

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO  
COLABORATIVO PARA COMPARTILHAMENTO DE  
PREÇOS DE PRODUTOS DE SUPERMERCADOS**

**LUCAS FAGUNDES VAZ**

**CATALÃO - GO**

**2020**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE ENGENHARIA

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação     Tese

### 2. Nome completo do autor

Lucas Fagundes Vaz

### 3. Título do trabalho

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO COLABORATIVO PARA COMPARTILHAMENTO DE PREÇOS DE PRODUTOS DE SUPERMERCADOS

### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(a) autor(a) e ao(a) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Antonio Ribeiro Duarte, Professor do Magistério Superior**, em 04/09/2020, às 21:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Fagundes Vaz, Técnico de Tecnologia da Informação**, em 04/09/2020, às 21:49, 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 [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1534272** e o código CRC **18E59925**.

# DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO COLABORATIVO PARA COMPARTILHAMENTO DE PREÇOS DE PRODUTOS DE SUPERMERCADOS

LUCAS FAGUNDES VAZ

**Dissertação** apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do título de **MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**.

Área de Concentração: Engenharia de Operações e Processos Industriais.

**Orientador:** Prof. Dr. Carlos Antonio Ribeiro Duarte

CATALÃO - GO

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Vaz, Lucas Fagundes

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO COLABORATIVO  
PARA COMPARTILHAMENTO DE PREÇOS DE PRODUTOS DE  
SUPERMERCADOS [manuscrito] / Lucas Fagundes Vaz. - 2020.

114 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antonio Ribeiro Duarte.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Engenharia e Administração, Catalão, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Catalão, 2020.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui siglas, abreviaturas, gráfico, tabelas, algoritmos, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Android. 2. Aplicativo. 3. Smartphone. 4. Supermercados. 5. NFC-e. I. Duarte, Carlos Antonio Ribeiro, orient. II. Título.

CDU 658.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE ENGENHARIA

### ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 18 da sessão de Defesa de Dissertação de **LUCAS FAGUNDES VAZ**, que confere o título de Mestre em **Engenharia de Produção**, na área de concentração em **Engenharia de Operações e Processos Industriais**.

"Banca Examinadora de Qualificação/Defesa Pública de Dissertação/Tese realizada em conformidade com a Portaria da CAPES n. 36, de 19 de março de 2020, de acordo com seu segundo artigo:

Art. 2º A suspensão de que trata esta Portaria não afasta a possibilidade de defesas de tese utilizando tecnologias de comunicação à distância, quando admissíveis pelo programa de pós-graduação stricto sensu, nos termos da regulamentação do Ministério da Educação."

Ao/s **três dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte**, a partir das **14 horas**, na Sala Virtual (<https://meet.google.com/wpa-efhi-bpf>), realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada "**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO COLABORATIVO PARA COMPARTILHAMENTO DE PREÇOS DE PRODUTOS DE SUPERMERCADOS**". Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor **CARLOS ANTONIO RIBEIRO DUARTE (PPGEP/ UFG)**, via vídeo conferência, com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor **ANDRÉ ALVES DE RESENDE (PPGEP/ UFG)**, via vídeo conferência, membro titular interno; Professor Doutor **JOÃO RODRIGO ANDRADE (FEMEC/UFU)**, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor **CARLOS ANTONIO RIBEIRO DUARTE**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, três dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

#### DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO COLABORATIVO PARA COMPARTILHAMENTO DE PREÇOS DE PRODUTOS DE SUPERMERCADOS



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Antonio Ribeiro Duarte, Professor do Magistério Superior**, em 03/09/2020, às 15:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andre Alves De Resende, Professor do Magistério Superior**, em 03/09/2020, às 16:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **João Rodrigo Andrade, Usuário Externo**, em 03/09/2020, às 16:08, 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 [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1482847** e o código CRC **C75483D3**.

Referência: Processo nº 23070.035036/2020-38

SEI nº 1482847

*Dedico este trabalho a minha família  
por sempre me apoiar e incentivar a cada novo desafio.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pela possibilidade de experimentar cursar o Mestrado em Engenharia de Produção e de obter novos aprendizados e amigos que tornaram-se essenciais para meu crescimento profissional e pessoal.

Ao meu orientador, professor Dr. Carlos Antonio Ribeiro Duarte, por compartilhar sua vasta experiência acadêmica e saberes que partem da Engenharia Mecânica e da Engenharia de Produção, e se permeiam pelas mais diversas áreas do conhecimento.

Aos meus pais, Cleuza e Zélio, por sempre acompanharem meus passos e trazerem palavras de conforto, meu irmão Thiago pela amizade, e em especial, minha companheira Milene, pela paciência, tempo de convívio cedido e ajuda proporcionados durante este curso de pós-graduação.

Aos colegas de serviço da Unidade Acadêmica Especial de Engenharia da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, principalmente: Bruno, Florença, Jéssica, Karine, Lara, Iago e Sérgio, pelo imenso carinho e incentivo.

Aos colegas de sala do mestrado, em especial: Cleberyanne, Débora, Hamma e Tassiana, pela parceria, momentos de estudo e de partilha de experiências profissionais e pessoais.

Concluindo, agradeço à Universidade Federal de Goiás, com méritos especialmente direcionados aos chefes da Unidade Acadêmica Especial de Engenharia, local em que trabalho, professores Drs. Antover Panazzolo Sarmento e Marco Paulo Guimarães, por encorajarem a qualificação dos servidores públicos e terceirizados que compõem o quadro de pessoal deste departamento, permitindo assim, que o conhecimento seja ampliado exponencialmente de forma que possa em momento posterior ser revertido em melhorias que refletem nos serviços prestados à sociedade.

VAZ, L. F. **Desenvolvimento de um Aplicativo Colaborativo Para Compartilhamento de Preços de Produtos de Supermercados.** 114p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Catalão, GO, 2020.

## RESUMO

Ao longo dos anos, a constante integração de tecnologias móveis entre fornecedores e clientes têm se tornado uma forte aliada na divulgação e compartilhamento de preços de forma rápida e segura. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo a elaboração de um aplicativo de compartilhamento de preços de produtos de supermercados. Tal aplicativo foi planejado e implementado para ser executado sobre a plataforma Android. Para sua elaboração, foi inicialmente, realizado um planejamento de gestão e desenvolvimento de produto baseado em conceituados modelos de referência disponíveis na literatura. Posteriormente, um conjunto de ferramentas técnicas do ramo da programação computacional, tais como: Android Studio, Java, Jsoup, Zxing e Firebase, foram amplamente utilizadas no desenvolvimento de um protótipo funcional do aplicativo. Como principais premissas, desenvolveu-se um aplicativo com interface amigável, facilidade de uso, bom desempenho de execução e que fosse capaz de realizar tratativas para erros sistêmicos. Como principal resultado, obteve-se um aplicativo o mais próximo possível de um sistema informacional a ser colocado em produção. Dentre as principais características obtidas durante desenvolvimento do aplicativo, ressalta-se a possibilidade de leitura da Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e) via *Quick Response Code (QR Code)* e a exportação dos produtos, preços e demais informações relevantes para o banco de dados de forma a permitir o compartilhamento em tempo real das informações de cada NFC-e enviada. Adicionalmente, foram implementadas a capacidade de busca por produtos específicos através de termos-chaves a serem inseridos em uma tela de pesquisa e a opção de gerenciar notas enviadas, com possibilidade de verificação dos gastos mensais para o ano corrente em formato de listagem e de gráfico. Conclui-se que as ferramentas estudadas e utilizadas na concepção do aplicativo são capazes de atender ao objetivo estabelecido e um protótipo funcional foi concebido.

**Palavras-chaves:** Android, Aplicativo, *Smartphone*, Supermercados, NFC-e.

VAZ, L. F. **Development of a Collaborative Application for Sharing Prices of Supermarket Products.** 114p. Masters Dissertation, Federal University of Goiás, Catalão, GO, 2020.

## ABSTRACT

Over the years, the constant integration of mobile technologies between suppliers and customers has become a strong ally in the dissemination and sharing of prices quickly and safely. In this context, the present work has as objective, the elaboration of an app for sharing prices of supermarket products. The app was planned and implemented to run on the Android platform. For its preparation, a management and product development planning was initially carried out based on renowned reference models available in the literature. Subsequently, a set of technical tools in the field of computer programming, such as: Android Studio, Java, Jsoup, Zxing and Firebase, were widely used in the development of a functional prototype of the app. As main assumptions, an app was developed with a friendly interface, ease of use, good execution performance and that was able to perform treatments for systemic errors. As a main result, an app was obtained as close as possible to an information system to be put into production. Among the main characteristics obtained from the development of the app, the possibility of reading the Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e) through the Quick Response Code (QR Code) and the export of products, prices and other relevant information to the database stands out in order to allow the real-time sharing of information from each NFC-e sent. Additionally, the ability to search for specific products was implemented through key terms to be inserted in a search screen and the option to manage notes sent, with the possibility of verifying monthly expenses for the current year in list and graph format. It is concluded that the tools studied and used in the conception of the app are capable of meeting the established objective and a functional prototype was conceived.

**Key-words:** Android, App, Smartphone, Supermarkets, NFC-e.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Metodologia utilizada para alcançar os objetivos da pesquisa. . . . .   | 20 |
| Figura 2 – Modelo de referência proposto por Rozenfeld et al. (2006). . . . .  | 23 |
| Figura 3 – Estrutura padrão da Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e). . . . .   | 27 |
| Figura 4 – Telas do <i>app</i> Nubank. . . . .   | 29 |
| Figura 5 – Telas do <i>app</i> Vio: QR Seguro. . . . .   | 30 |
| Figura 6 – Leitura de <i>QR Code</i> para utilização do WhatsApp Messenger no computador. . . . .  | 31 |
| Figura 7 – Tela inicial (esquerda) e tela de assistente virtual (direita) do Android 10. . . . .   | 32 |
| Figura 8 – Participação do mercado mundial de sistemas operacionais para dispositivos móveis. . . . .  | 33 |
| Figura 9 – Quantidade de aplicativos disponíveis na Google <i>Play Store</i> nos meses de dezembro dos anos de 2017, 2018 e 2019. . . . .        | 34 |
| Figura 10 – Telas do <i>app</i> Duolingo: Inglês e Espanhol. . . . .   | 35 |
| Figura 11 – Telas do <i>app</i> Real Valor - Monitorar seus investimentos é fácil. . . . .   | 36 |
| Figura 12 – Telas do <i>app</i> iFood - Delivery de Comida e Mercado. . . . .  | 38 |
| Figura 13 – Telas do <i>app</i> Uber. . . . .  | 39 |
| Figura 14 – Telas principais do <i>app</i> Minha Nota. . . . .   | 40 |
| Figura 15 – Comentários do <i>app</i> Minha Nota. . . . .  | 41 |
| Figura 16 – Telas principais do <i>app</i> NF-e Reader Nota Fiscal eletrônica QR Code. . . . .   | 42 |
| Figura 17 – Comentários do <i>app</i> NF-e Reader Nota Fiscal eletrônica QR Code. . . . .  | 43 |
| Figura 18 – Telas do <i>app</i> Revela Preço. . . . .  | 44 |
| Figura 19 – Comentários do <i>app</i> Revela Preço. . . . .  | 45 |
| Figura 20 – Exemplo de diagrama criado com utilização do modelo relacional para um projeto de banco de dados. . . . .                            | 47 |
| Figura 21 – Exemplo de estrutura de banco de dados construída com utilização do modelo não-relacional para um projeto de banco de dados. . . . . | 47 |
| Figura 22 – Modelo Diamante proposto para o projeto do <i>app</i> . . . . .  | 51 |
| Figura 23 – Modelo de Wheelwright e Clark (1992) aplicado ao desenvolvimento do <i>app</i> . . . . .   | 52 |
| Figura 24 – Ciclo de vida do produto. . . . .  | 53 |
| Figura 25 – Fluxograma de envio do <i>app</i> para a Google <i>Play Store</i> . . . . .  | 54 |
| Figura 26 – Fluxograma do <i>app</i> . . . . .   | 55 |
| Figura 27 – Sistemas, Subsistemas e Componentes do <i>app</i> . . . . .  | 56 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 28 – Janela principal do Android Studio. . . . .  | 58 |
| Figura 29 – Laço <i>for</i> elaborado com utilização da linguagem Java. . . . .  | 59 |
| Figura 30 – Classe Item elaborada com utilização da linguagem Java. . . . .  | 61 |
| Figura 31 – Trecho do código fonte elaborado para realização da leitura do <i>QR Code</i> . . . . .  | 63 |
| Figura 32 – Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica e seu respectivo código HTML. . . . .   | 63 |
| Figura 33 – Trecho do código fonte elaborado para extração das informações do HTML com utilização da API Jsoup. . . . .  | 65 |
| Figura 34 – Trecho do código fonte elaborado para o auxílio na obtenção de informações sobre a empresa emitente da NFC-e a ser processada pelo <i>app</i> . . . . .                      | 68 |
| Figura 35 – Banco de dados projetado para armazenar os dados do aplicativo. . . . .  | 70 |
| Figura 36 – Trecho de código que possibilita inserção de dados no banco de dados projetado. . . . .  | 71 |
| Figura 37 – Trecho do código que possibilita a recuperação de informações do banco de dados projetado. . . . .   | 72 |
| Figura 38 – Exemplo de interface construída com a inserção de componentes gráficos do Android Studio. . . . .  | 73 |
| Figura 39 – Exemplo de código XML gerado para exibir a tela do exemplo apresentado na Fig. 38. . . . .   | 74 |
| Figura 40 – Ícone do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .  | 75 |
| Figura 41 – Menu de <i>apps</i> de um <i>smartphone</i> contendo o <i>app</i> Nota Compartilhada dentre as opções. . . . .   | 76 |
| Figura 42 – Tela de <i>login</i> (esquerda) e tela com solicitação das informações para uso de um provedor qualquer de e-mail na autenticação (direita). . . . .                         | 77 |
| Figura 43 – Tela de <i>login</i> com provedor Google (esquerda) e tela de <i>login</i> com provedor Facebook (direita). . . . .  | 78 |
| Figura 44 – Tela principal do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .   | 80 |
| Figura 45 – Listagem de cidades exibida quando acionado o botão de escolha de localidade (número (4) Fig. 44). . . . .   | 81 |
| Figura 46 – Mensagem exibida para quando ainda não houver itens cadastrados no sistema para a cidade de exibição escolhida (esquerda) e tela de detalhamento de item. (direita). . . . . | 82 |
| Figura 47 – Tela pós redirecionamento para o <i>app</i> de ligação (esquerda) e tela pós redirecionamento para o Google Maps (direita). . . . .  | 83 |
| Figura 48 – Menu do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .   | 84 |
| Figura 49 – Tela de seleção de entrada da NFC-e do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .  | 86 |
| Figura 50 – Tela de leitura do <i>QR Code</i> do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .  | 87 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 51 – Tela com solicitação de permissão de utilização da câmera do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .  | 88  |
| Figura 52 – Tela com exibição de mensagem de falha na leitura do <i>QR CODE</i> do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .  | 89  |
| Figura 53 – Tela com exibição da mensagem que informa que o estabelecimento não é um supermercado. . . . .   | 90  |
| Figura 54 – Tela que exibe mensagem de sucesso no envio de itens (esquerda) e tela com exibição dos itens inseridos, após usuário confirmar mensagem de sucesso (direita). . . . . | 91  |
| Figura 55 – Telas de pesquisa por Itens do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .  | 92  |
| Figura 56 – Tela notas enviadas (esquerda) e tela listagem dos gastos mensais (direita). . . . .   | 93  |
| Figura 57 – Tela gráfico dos gastos mensais (esquerda) e tela de detalhamento de notas enviadas (direita). . . . .   | 94  |
| Figura 58 – Tela cesta básica. . . . .   | 95  |
| Figura 59 – Tela de informações do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .  | 96  |
| Figura 60 – Tela de compartilhamento do <i>app</i> (esquerda) e tela de <i>logout</i> (direita). . . . .   | 97  |
| Figura 61 – Captura de tela do site do <i>app</i> Nota Compartilhada - parte 1. . . . .  | 109 |
| Figura 62 – Captura de tela do site do <i>app</i> Nota Compartilhada - parte 2. . . . .  | 110 |
| Figura 63 – Captura de tela do site do <i>app</i> Nota Compartilhada - parte 3. . . . .  | 110 |
| Figura 64 – Captura de tela do site do <i>app</i> Nota Compartilhada - parte 4. . . . .  | 111 |
| Figura 65 – Captura de tela do site do <i>app</i> Nota Compartilhada - parte 5. . . . .  | 111 |
| Figura 66 – Captura de tela do site do <i>app</i> Nota Compartilhada - parte 6. . . . .  | 112 |
| Figura 67 – Certificado de registro do <i>app</i> Nota Compartilhada. . . . .  | 114 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Definição do produto, dos possíveis clientes e <i>stakeholders</i> . . . . . | 50 |
| Tabela 2 – Requisitos dos clientes e do produto. . . . .                                | 54 |
| Tabela 3 – Tabela de planos e preços da API Receita WS. . . . .                         | 66 |
| Tabela 4 – Exemplos de códigos CNAE e suas respectivas descrições. . . . .              | 69 |
| Tabela 5 – APIs utilizadas no projeto do <i>app</i> . . . . .                           | 69 |
| Tabela 6 – Tabela de planos e preços do Firebase. . . . .                               | 72 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

**QR Code** – *Quick Response Code*

**API** – *Application Programming Interface*

**App** – Aplicativo

**CNAE** – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

**CNH** – Carteira Nacional de Habilitação

**CNPJ** – Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica

**CPF** – Cadastro de Pessoa Física

**CRLV** – Certificado de Registro e Licenciamento de Veículo

**DNI** – Documento Nacional de Identidade

**HTC** – *High-Tech Computer Corporation*

**HTML** – *Hypertext Markup Language*

**IDE** – *Integrated Development Environment*

**INPI** – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**JSON** – *JavaScript Object Notation*

**MP-GO** – Ministério Público do Estado de Goiás

**NF-e** – Nota Fiscal Eletrônica

**NFC-e** – Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica

**OHA** – *Open Handset Alliance*

**SEFAZ** – Secretaria de Estado de Fazenda

**SERPRO** – Serviço Federal de Processamento de Dados

**SO** – Sistema Operacional

**SSC** – Sistema, Subsistema e Componente

**TCM-GO** – Tribunal de Contas dos Municípios de Goiás

**UFG** – Universidade Federal de Goiás

**XML** – *Extensible Markup Language*

## SUMÁRIO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>                                   | <b>16</b> |
| <b>2</b> | <b>ESCOPO DA DISSERTAÇÃO</b>                        | <b>18</b> |
| 2.1      | Objetivos   | 18        |
| 2.1.1    | Geral   | 18        |
| 2.1.2    | Específicos   | 18        |
| 2.2      | Relevância  | 18        |
| 2.3      | Metodologia   | 19        |
| <b>3</b> | <b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>                        | <b>22</b> |
| 3.1      | Processo de Desenvolvimento do Produto              | 22        |
| 3.1.1    | Planejamento do Produto e do Projeto                | 23        |
| 3.1.2    | Projeto Informacional                               | 25        |
| 3.1.3    | Projeto Conceitual                                  | 25        |
| 3.1.4    | Projeto Detalhado                                   | 26        |
| 3.2      | Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e)        | 26        |
| 3.3      | Sistema Operacional Android                         | 31        |
| 3.4      | Soluções <i>Mobile</i>                              | 33        |
| 3.5      | Soluções <i>Mobile</i> Correlatas ao Tema de Estudo | 39        |
| 3.6      | Linguagem de Programação                            | 45        |
| 3.7      | Banco de Dados                                      | 46        |
| <b>4</b> | <b>PLANEJAMENTO E CONCEPÇÃO DO APLICATIVO</b>       | <b>49</b> |
| 4.1      | Gestão e Desenvolvimento do Produto                 | 49        |
| 4.1.1    | Planejamento do Produto e do Projeto                | 49        |
| 4.1.2    | Projeto Informacional                               | 53        |
| 4.1.3    | Projeto Conceitual                                  | 55        |
| 4.1.4    | Projeto Detalhado                                   | 56        |
| 4.2      | Programação do Aplicativo e Tecnologias Utilizadas  | 57        |
| 4.2.1    | <i>Integrated Development Environment</i> (IDE)     | 57        |
| 4.2.2    | Linguagem de Programação                            | 59        |
| 4.2.3    | Leitura e Extração de Informações da NFC-e          | 61        |
| 4.2.4    | Armazenamento de Dados                              | 70        |
| 4.2.5    | Concepção da Interface Gráfica ( <i>Layout</i> )    | 73        |
| <b>5</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>                      | <b>75</b> |

|                   |   |            |
|-------------------|---|------------|
|                   |   | 15         |
| 5.0.1             | Ícone do aplicativo . . . . .   | 75         |
| 5.0.2             | Tela de <i>Login</i> . . . . .  | 76         |
| 5.0.3             | Tela Principal do Aplicativo . . . . .  | 79         |
| 5.0.4             | Menu . . . . .  | 83         |
| 5.0.5             | Tela de Seleção de Entrada da NFC-e . . . . .   | 85         |
| 5.0.6             | Tela de Leitura do <i>QR Code</i> . . . . .   | 87         |
| 5.0.7             | Tela de Pesquisa por Itens . . . . .  | 91         |
| 5.0.8             | Telas: Notas Enviadas, Listagem dos Gastos Mensais e Gráfico dos Gastos Mensais . . . . . | 93         |
| 5.0.9             | Tela Cesta Básica . . . . .   | 95         |
| 5.0.10            | Tela de Informações . . . . .   | 96         |
| 5.0.11            | Compartilhamento do <i>App</i> e <i>Logout</i> . . . . .                                  | 97         |
| 5.0.12            | Registro de Programa de Computador . . . . .  | 98         |
| <b>6</b>          | <b>CONCLUSÕES . . . . .</b>   | <b>99</b>  |
| <b>7</b>          | <b>TRABALHOS FUTUROS . . . . .</b>  | <b>101</b> |
|                   | <b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>  | <b>102</b> |
|                   | <b>APÊNDICES</b>  | <b>108</b> |
| <b>APÊNDICE A</b> | <b>SITE DO <i>APP</i> NOTA COMPARTILHADA . . . . .</b>                                    | <b>109</b> |
| <b>APÊNDICE B</b> | <b>REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR . . . . .</b>                                       | <b>113</b> |

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

Grandes avanços no campo tecnológico tem sido observados de forma contínua. *Notebooks*, *tablets* e os *smartphones*, são exemplos de dispositivos que se fazem presentes no dia a dia das pessoas e as permitem obter acesso rápido a informações, automatizar tarefas, compartilhar conteúdos, dentre inúmeras outras atividades.

A mobilidade propiciada por estes dispositivos, em especial a dos *smartphones*, que podem ser considerados pequenos computadores de bolso com alto poder de processamento, garante seu uso por uma enorme parte da população mundial. Pesquisas realizadas por Meirelles (2019), apontam que, em 2019, o número de *smartphones* em uso no Brasil era de 235 milhões de unidades.

Para que se possa tirar proveito dos muitos recursos que um *smartphone* possui, *softwares* denominados aplicativos (*apps*) são desenvolvidos por programadores e entusiastas e disponibilizados virtualmente em plataformas de distribuição (e.g. AppStore - Apple e Google Play - Google). Os aplicativos são projetados para atender a diversos segmentos e situações, alguns exemplos que modificaram significativamente o modo de vida das pessoas são: Whatsapp - *software* para troca de mensagens de texto, áudio e vídeo; Instagram - rede social para compartilhamento de imagens e vídeos; Strava - sistema que possibilita o registro inteligente de treinamentos físicos; Uber - aplicativo de mobilidade urbana para realização de viagens, que se enquadra na gama dos serviços de táxi.

Com a possibilidade de criação dos mais variados tipos de aplicativos, sistemas que permitem o comparativo de preços, acesso a informações de produtos e promoções, ou que funcionem de maneira colaborativa para atendimento a demandas são disponibilizados em ritmo crescente. No estado de Goiás, uma iniciativa do Ministério Público do Estado de Goiás (MP-GO), realizada em parceria com a Universidade Federal de Goiás (UFG) propiciou a criação de um aplicativo chamado "Olho na Bomba". O *app*, permite que consumidores conheçam em tempo real preços praticados por postos de combustíveis do estado de Goiás e acusem práticas abusivas de mercado caso o preço do combustível seja diferente do apresentado na plataforma (MP-GO, 2018).

Outro exemplo no estado de Goiás é o *app* "Mapa Escolar". A solução, desenvolvida através de parceria entre o MP-GO, o Tribunal de Contas dos Municípios

de Goiás (TCM-GO) e UFG, permite que usuários encontrem escolas próximas de sua localidade e verifiquem informações sobre elas. Além do mais, é possível que o usuário do *app* interaja postando e visualizando avaliações e fotos e denunciando irregularidades (MP-GO, 2019).

Apesar da grande quantidade de aplicativos para compartilhamento de preços disponíveis nas plataformas virtuais de distribuição, percebe-se ainda uma lacuna. Existe abertura de mercado para o desenvolvimento de um aplicativo que permita os consumidores consultarem preços de produtos de supermercados utilizando plataforma colaborativa, de maneira que isso possa facilitar a tomada de decisão na hora de pensar as compras a serem realizadas.

Neste contexto, chegou-se à seguinte pergunta investigativa que possibilitará nortear o desenvolvimento da pesquisa: *"Como desenvolver um aplicativo colaborativo, que permita o compartilhamento de preços de produtos de supermercados adquiridos por consumidores, através da utilização do código de resposta rápida, do Inglês Quick Response Code (QR Code), disponível na Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e)?"*.

A presente dissertação está organizada da seguinte forma: no capítulo 1, uma breve introdução do problema é apresentada. No capítulo 2 discute-se os objetivos, a relevância e a metodologia. No capítulo 3, é exibida a revisão bibliográfica. O capítulo 4 apresenta o planejamento e concepção do aplicativo, momento em que são mostradas as principais tecnologias utilizadas. No capítulo 5 são apresentados os resultados e discussões. Nos capítulos 6 e 7 são retratadas as conclusões e sugestões para trabalhos futuros, respectivamente.

## CAPÍTULO 2

### ESCOPO DA DISSERTAÇÃO

#### 2.1 Objetivos

##### 2.1.1 Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral a elaboração de um protótipo funcional de aplicativo para *smartphones*, que opere de maneira colaborativa, de forma a permitir o compartilhamento dos preços de produtos de supermercados, com envio dos dados feito por consumidores através de leitura dos *QR Codes* contidos em NFC-es, obtidas após compra em supermercados.

##### 2.1.2 Específicos

Para sustentar o objetivo geral que foi proposto na subseção 2.1.1, foram também traçados objetivos específicos, de forma a nortear a pesquisa e garantir o foco no resultado esperado. São eles:

- Realização de estudo bibliográfico sobre temas que envolvam: aplicativos para *smartphones*, sistema operacional (SO) Android, NFC-e e modelos de referência para desenvolvimento de produtos;
- Obtenção de conhecimentos de programação voltados ao desenvolvimento de aplicativos, através da utilização de tutoriais e cursos disponíveis na internet;
- Elaboração de uma estrutura sistêmica do produto e posterior construção do *app* proposto;
- Aplicar conceitos que permitam apresentar para a comunidade, ou seja, os consumidores, uma ferramenta com potencial de exibição de preços de produtos. O que pode impactar na economia doméstica.

#### 2.2 Relevância

O produto definido como objeto deste trabalho permitirá uma análise crítica por parte dos consumidores quanto ao custo de produtos disponíveis para aquisição

em supermercados. Essa análise poderá servir de base para que as pessoas possam montar estratégias para realização de compras de itens nos locais onde estes se encontram com o menor valor, por exemplo. Essa pode ser elencada como a principal relevância do trabalho. Além disso, conforme o aplicativo for ganhando consistência e mercado, agências de fiscalização poderão utilizar a ferramenta para verificação de preços praticados por supermercados.

### 2.3 Metodologia

Delineados os objetivos e a relevância da pesquisa, é possível definir uma metodologia inicial. Essa etapa é elaborada com o conhecimento adquirido durante a revisão da literatura. A Fig. 1 exhibe esquematicamente, em blocos, as diversas etapas a serem realizadas. Essas, por sua vez, relacionam-se com as demais etapas através do uso de setas.

Cada uma das etapas serão apresentadas a seguir, bem como suas principais características na elaboração do trabalho.

#### **Etapa 1: Revisão Bibliográfica**

A obtenção de informações sobre as principais teorias e práticas correlatas ao que se pretende estudar é passo chave para o início de uma pesquisa. Trabalhos científicos, livros, internet e outros canais de comunicação são essenciais para que se tenha um estudo consistente. Neste sentido, na etapa de revisão foram realizadas as buscas por conteúdos que permitiram o embasamento fundamentado para seleção de tecnologias e ferramentas disponíveis para a execução do trabalho.

#### **Etapa 2: Planejamento e Concepção do Aplicativo**

O conjunto de Planejamento e Concepção do Aplicativo ilustrado na Fig. 1 foi subdividido em etapas inter-relacionadas, de forma que o problema pudesse ser melhor compreendido e trabalhado. Estas etapas são demonstradas a seguir.

##### **Etapa 2.1: Planejamento do Produto**

Nesta etapa do projeto, selecionou-se os modelos de referência conceituados do ramo da Engenharia de Produção. A partir deste ponto, foram escolhidas as ferramentas que irão auxiliar na gestão e no desenvolvimento do produto foco do trabalho.

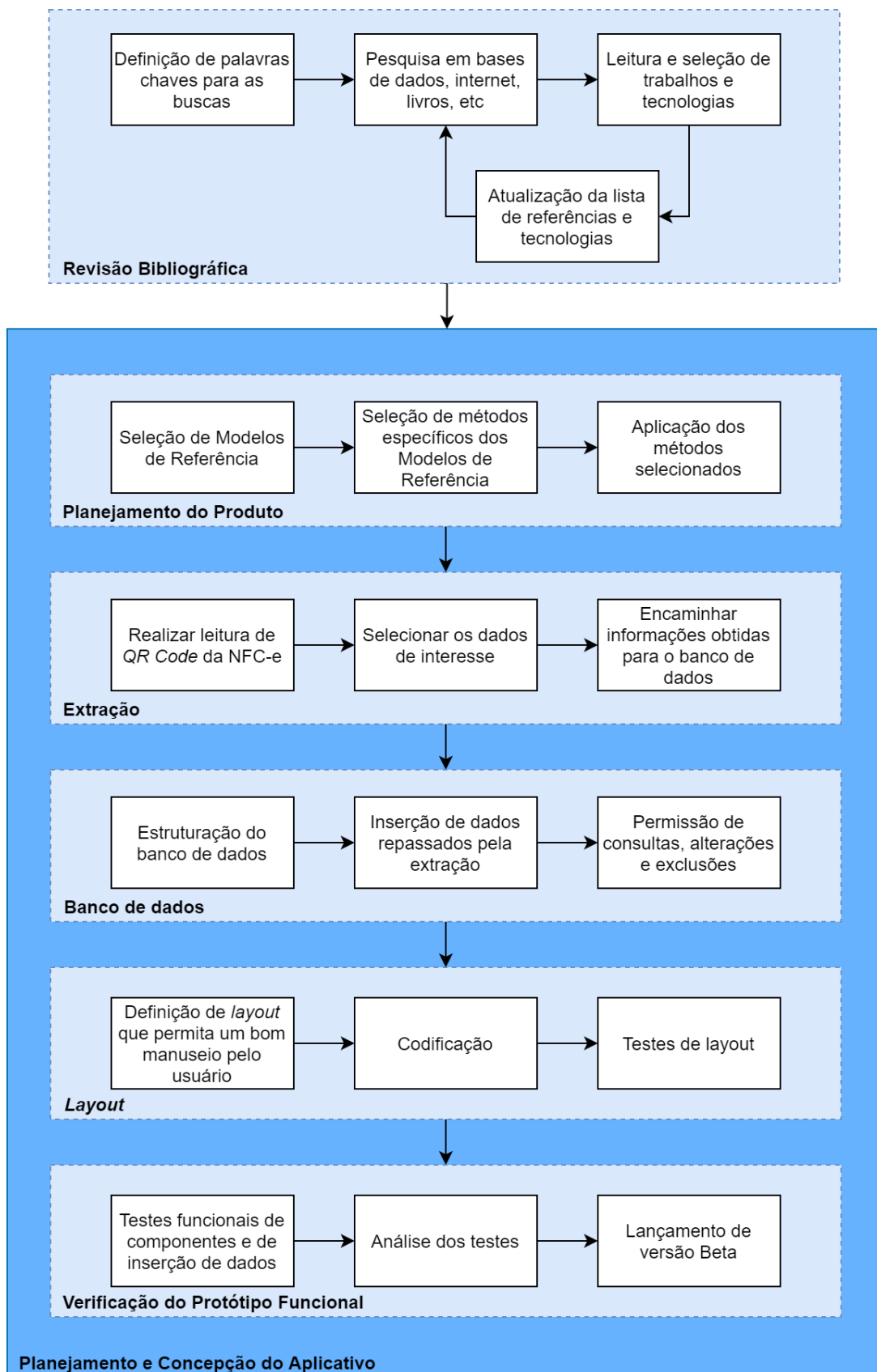


Figura 1 – Metodologia utilizada para alcançar os objetivos da pesquisa.

Fonte: O autor.

### **Etapa 2.2: Extração**

As NFC-es, possuem o conteúdo que deve ser extraído durante a execução do aplicativo. Através da leitura do *QR Code* disponível na nota, obtém-se as informações de entrada que alimentarão o aplicativo. Posterior à extração, deve-se selecionar os dados cruciais ao modelo de sistema proposto para que então possam ser encaminhados a um banco de dados para armazenamento.

### **Etapa 2.3: Banco de dados**

Os dados disponibilizados em uma NFC-e devem ser exportados para algum tipo de sistema de armazenamento. Nesse sentido, o banco de dados é ferramenta primordial para tal situação. Esse deve possuir uma estrutura sólida para receber os dados repassados pela extração e armazená-los, de maneira que possam ser posteriormente consultados, alterados ou excluídos.

### **Etapa 2.4: *Layout***

Um aplicativo possui componentes visuais diversos, tais como: caixas de texto, botões e menus. Tais componentes devem estar bem dimensionados e posicionados na tela de exibição, para que a navegação por parte do usuário possa ser realizada de forma prática e intuitiva. Neste sentido, se faz necessário que atenções sejam dadas para este tópico da metodologia proposta seguindo a sequência de *Layout*.

### **Etapa 2.5: Verificação do Protótipo Funcional**

Por fim, é importante elaborar uma etapa que permita a definição do fluxo final do projeto. Nesse sentido, na etapa 2.5 é definida uma sequência de passos que permitem a realização de testes, análises com base nas respostas dos testes e a obtenção de uma primeira versão do protótipo funcional, que pode ser considerada uma versão beta do aplicativo.

Vistos os principais tópicos a compor a estratégia metodológica, faz-se necessário que estudos teórico-científicos sejam realizados em maior profundidade, de maneira que possam suportar todas as etapas práticas e de pesquisa que serão realizadas para concepção efetiva do trabalho. Isso será apresentado nos capítulos 3 e 4.

## CAPÍTULO 3

### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Processo de Desenvolvimento do Produto

De acordo com Semenick e Bamossy (1995), entende-se produto como uma série de atributos tangíveis ou intangíveis que podem vir a proporcionar algum benefício ou a satisfazer necessidades ou desejos de um consumidor. Por outro lado, Kotler e Armstrong (1998), definem produto como algo que possa ser ofertado a um mercado em face de aquisição, consumo ou uso e que satisfaça desejo ou necessidade.

Desenvolver produtos é o mesmo que realizar uma série de atividades conjuntas, através das quais busca-se, juntamente com necessidades do mercado, possibilidades e restrições tecnológicas e levando em consideração estratégias competitivas, a obtenção de especificações de um produto e processo que configure sua forma produtiva (ROZENFELD et al., 2006).

O processo de desenvolvimento de produtos em seus primórdios era realizado sem padronizações e metodologias que o estruturassem adequadamente. Com o passar do tempo, esse cenário foi alterado, para o qual se passou a contar com novas tecnologias, ferramentas de gerenciamento e gestão que possibilitam que se tenha um processo altamente sistematizado (LEITE, 2007).

Avanços e estudos de diversos campos da ciência, tais como a Engenharia de Produção e a Administração, possibilitam o surgimento de diversas técnicas e mecanismos que permitem uma melhor gestão do desenvolvimento de produtos. Para Rozenfeld et al. (2006), o desenvolvimento de produtos trata-se de um processo de negócio com alta criticidade para instituições que desenvolvam produtos em um meio em que se contempla aumento da diversidade e variedade de produtos e diminuição do ciclo de vida de produto em mercado.

Gomes (2008) discute em seu trabalho, que a utilização por parte das instituições, de processos de desenvolvimento de produto estruturados podem vir a ser um diferencial competitivo frente ao acirrado mercado crescente.

Visto a importância de se trabalhar um produto seguindo padrões adequados de estruturação, vale-se ressaltar os modelos de referência. Documentações organizadas por diversas fases, os modelos de referência funcionam como guias de caráter

orientativo para a construção e gestão do processo de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD et al., 2006).

Vernadat (1996) expõe seu posicionamento de que estes modelos de referência possuem uma série de vantagens para o processo de desenvolvimento de produtos, dentre elas pode-se elencar, a implantação de sistemas de gestão integrados e a redução de custos. A Fig. 2 ilustra o modelo de referência proposto por Rozenfeld et al. (2006).

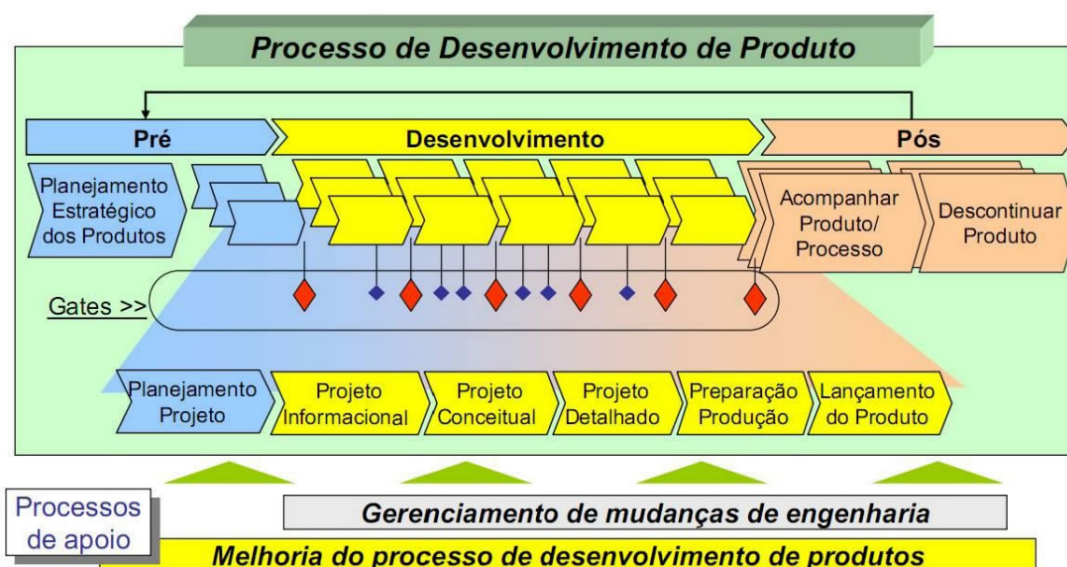


Figura 2 – Modelo de referência proposto por Rozenfeld et al. (2006).

Fonte: (ROZENFELD et al., 2006).

Contudo, vale entender que não existe um modelo de referência que seja ideal para toda e qualquer organização uma vez que cada uma possui suas peculiaridades. Assim sendo, pode-se utilizar parcialmente ou customizar etapas ou o todo do que existe em um modelo de referência para que as necessidades específicas possam ser atendidas (MENDES, 2008).

### 3.1.1 Planejamento do Produto e do Projeto

Como pode ser visto na Fig. 2, o modelo de referência é um agrupamento formado por diversas etapas, em que, cada uma dessas possui relação com as demais. A etapa de planejamento do produto e do projeto é uma das fases do pré processo de desenvolvimento do produto.

Segundo Rozenfeld et al. (2006), a etapa de planejar produtos é uma etapa de caráter extremamente importante do projeto. Os maiores esforços possíveis devem ser

concentrados nesta etapa, para que no desenrolar do projeto tenha-se o mínimo de falhas possíveis.

Reforçando o pensamento evidenciado no parágrafo anterior, Baxter (2011) afirma, que um produto bem planejado, ou seja, com especificações precisas e claras, possui até três vezes mais chances de obter sucesso do que um que não possua tais cuidados iniciais.

Cleland e Ireland (2012) elencam em sua obra uma série de fatores que permitem o sucesso no desenvolver de projetos. São alguns destes fatores: alcançar prazos e orçamentos permitindo a obtenção dos resultados gerais, buscar satisfação das partes interessadas quanto aos resultados a serem obtidos e efetuar boa gestão do projeto.

Nesse sentido, existem ferramentas que possibilitam uma classificação do projeto em níveis, para que se possa conseguir mensurar e aplicar critérios variados de acordo com as saídas obtidas. Shenhar e Dvir (2010), apresentam uma proposta formulada em quatro dimensões para categorização de projeto quanto à tipologia, conhecida como Modelo Diamante. Os autores revelam que os resultados da aplicação do Modelo Diamante podem fundamentar a identificação do modelo de gerenciamento exigido e ajudar a identificar riscos e benefícios inerentes ao projeto. As quatro dimensões de caracterização propostas pelo modelo são: Novidade, Tecnologia, Complexidade e Ritmo, também conhecidas como NTCR.

De acordo com Shenhar e Dvir (2010), a proposta caracterizada quanto Novidade, representa o quão novo é o produto para quem vai utilizá-lo e se requisitos e necessidades dos clientes estão definidos de forma clara. Na dimensão Tecnologia, tem-se o grau de conhecimento relacionado a aplicação das tecnologias a serem utilizadas no projeto. A Complexidade, visa classificar o quão difícil é a entrega do projeto. Para a dimensão Ritmo, tem-se referência quanto ao tempo disponível para execução do projeto e consequências de atrasos divididos por graus de urgência.

As dimensões apresentadas por Shenhar e Dvir (2010), possibilitam avaliações sobre a complexidade, certezas e incertezas das metas do projeto. No Modelo Diamante as marcações são feitas em semi-eixos de um plano cartesiano onde cada eixo refere-se a uma dimensão, o que gera um gráfico em formato de diamante que representa em qual categoria o projeto se enquadra (SILVA; QUONIAM, 2014).

Para aprimorar a proposta do Modelo Diamante de Shenhar e Dvir (2010), utilizou-se o modelo de Wheelwright e Clark (1992), que aborda a amplitude de mudança no processo em contraste com a amplitude de mudança de projeto. Nesta representação, os projetos apresentam uma nova gama sistemática de solução para o cliente, de forma a contemplarem alterações tanto em processo de fabricação quanto

em produto.

Com a aplicação do modelo de Wheelwright e Clark (1992), é possível gerar documentação auxiliar que respalde tanto o planejamento do projeto como o desenvolvimento do produto de uma maneira geral.

### 3.1.2 Projeto Informacional

O projeto informacional é uma fase constante em diversos modelos de referência, cujo principal objetivo é o desenvolvimento de um conjunto completo de informações as quais são denominadas especificações-meta de produto. As especificações desenvolvidas, conseguem orientar na elaboração de soluções e fornecer embasamento para determinação de critérios avaliativos e de tomada de decisão que fomentarão fases posteriores do processo de desenvolvimento (ROZENFELD et al., 2006).

Parte fundamental do projeto informacional é a definição do ciclo de vida do produto. Segundo Irigaray et al. (2011), determinar o ciclo de vida dos produtos é parte essencial para desenvolvimento organizacional, pois diante do ciclo de vida determinado pode-se alterar estratégias e investimentos de forma coerente sobre os produtos.

De acordo com Rozenfeld et al. (2006), modelos de ciclo de vida geralmente abordam em formato gráfico a história do produto de maneira a salientar estágios pelos quais este passa. Vários são os modelos propostos de ciclo de vida e em suma apresentam diferentes números de estágios, que são em sua maioria mostrados sempre de maneira sequencial ou hierárquica.

Não menos importante que o ciclo de vida é a definição dos requisitos dos clientes e do produto. Com a utilização dessa ferramenta, pode-se definir requisitos essenciais para o produto, além de identificar os requisitos dos clientes, ou seja, os fatores importantes assim como: desempenho funcional, interface do produto, propriedades físicas e outros que estejam relacionados ao produto visto da perspectiva de seus possíveis utilizadores (ROZENFELD et al., 2006).

### 3.1.3 Projeto Conceitual

Baxter (2011), define como objetivo principal para o projeto conceitual o ato de produzir princípios de projeto para um novo produto. Além disso, deixa claro que o projeto conceitual deve atender as exigências dos consumidores e exibir frente aos demais produtos do mercado as diferenças constantes no novo produto.

Segundo Rozenfeld et al. (2006), pode-se ainda perceber o projeto conceitual como a fase em que as atividades essenciais relacionam-se com a investigação,

elaboração, representação e seleção de possíveis soluções para o problema do projeto.

O processo de elaboração do projeto conceitual, trata-se de uma atividade em que se tem uma maior liberdade de restrições, entretanto, direciona-se este pelas necessidades, requisitos e as especificações de projeto do produto. O processo de representação, normalmente é realizado juntamente com o de elaboração. São feitos para essa tarefa: esquemas, desenhos e croquis, os quais podem ser elaborados tanto manualmente como com ajuda de mecanismos computacionais (ROZENFELD et al., 2006).

#### 3.1.4 Projeto Detalhado

Seguindo as etapas anteriores do modelo de referência adaptadas para a elaboração desse trabalho específico, no projeto detalhado objetiva-se o desenvolvimento e finalização das especificações do produto para que se possa então repassar os dados oriundos desta etapa para as fases posteriores (ROZENFELD et al., 2006).

Assim como em outras partes dos modelos de referência, esta etapa contém diversas subetapas que podem ou não serem utilizadas de acordo com as particularidades de cada produto ou trabalho a ser realizado.

Baxter (2011), afirma que a inicialização do projeto detalhado se dá a partir dos resultados obtidos com uso das ferramentas utilizadas nas etapas anteriores, o que definirá o caminho para o desenvolvimento do produto.

A principal atividade do projeto detalhado é a elaboração e detalhamento dos Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSCs). Nesta atividade são definidos os principais grupos sistêmicos, funcionalidades, ferramentas e outros a compor o produto (ROZENFELD et al., 2006).

### 3.2 Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e)

Para dissertar sobre o tema escolhido, é necessário o entendimento detalhado do documento fiscal denominado Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e), que será um dos eixos de sustentação do presente trabalho.

A NFC-e trata-se de um documento expressamente digital, emitido e armazenado virtualmente com intenção de registrar operações comerciais de vendas concretizadas em forma presencial ou para entrega a domicílio a um consumidor, seja ele pessoa física ou jurídica (SEFAZ/GO, 2016).

Além disso, pode-se reconhecer a NFC-e como um documento virtual que está gradativamente substituindo o Cupom Fiscal. Trata-se de uma forma moderna que pretende reduzir a burocratização no setor de comércio, aperfeiçoando experiências

na relação de atendimento ao consumidor (OOBJ, 2020). A Fig. 3 mostra de forma detalhada, a estrutura padrão de uma Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica.

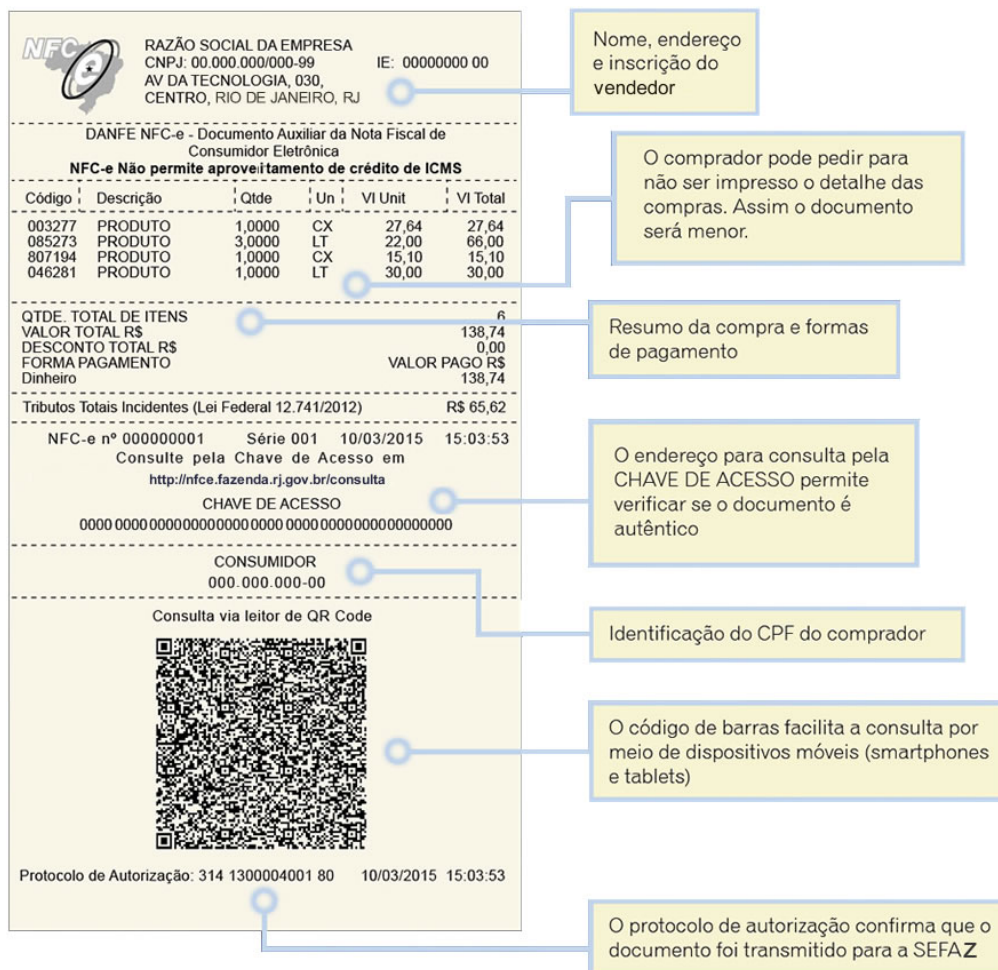


Figura 3 – Estrutura padrão da Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e).

Fonte: (PREÇOS, 2020)

Percebe-se, na estrutura exibida na Fig. 3, que o documento possui informações essenciais para o desenvolvimento do presente trabalho. Nome, endereço e número de inscrição do vendedor, listagem dos produtos e seus respectivos valores, chave de acesso para verificação de autenticidade do documento, identificação de Cadastro de Pessoa Física (CPF) do comprador, *QR Code* e protocolo de autorização que confirma que o documento foi realmente transmitido para a Secretaria de Estado de Fazenda (SEFAZ) são as principais.

A NFC-e, apesar de ser um documento virtual, é também impressa em papel e entregue ao consumidor após a efetivação de alguma compra. Com o passar do tempo a nota impressa em papel pode sofrer alguma avaria, como por exemplo o desgaste físico,

que ocorre, devido a impressão ser realizada em material termossensível, fato, que pode impossibilitar a leitura das informações uma vez que as impressões feitas neste tipo de material se apagam com o tempo. Desta maneira, o armazenamento virtual do documento completo ou de informações específicas importantes, pode permitir que os dados sejam preservados por longos períodos.

Dentre os itens estruturantes de uma NFC-e, chama-se atenção para o *QR Code*, que segundo TecnoSpeed (2014), é uma das principais novidades trazidas pela implementação das NFC-es. O código de resposta rápida, assim como também é conhecido o *QR Code*, nada mais é do que um código de barras bidimensional formado por linhas dispostas em diversas direções, normalmente concebidas nas cores preto e branco. Através deste código, com a utilização de um dispositivo eletrônico tal como o *smartphone*, os consumidores podem verificar a autenticidade do documento digital de forma simples e rápida.

Segundo Incorporated (2020), o *QR Code*, surgiu da necessidade de aprimorar a tecnologia de código de barras existente, uma vez que esta é limitada e permite o armazenamento de uma quantidade pequena de caracteres alfanuméricos, aproximadamente vinte (20).

O anúncio do lançamento do *QR Code*, ocorreu em meados de 1994 no Japão. A principal característica do *QR Code* é ser um código de resposta rápida, que permita o armazenamento de uma quantidade maior de caracteres alfanuméricos do que o código de barras convencional. A empresa responsável por desenvolver e lançar a tecnologia é a Denso Corporation, empresa membro do Grupo Toyota (INCORPORATED, 2020).

Diversos aplicativos, fazem a incorporação da tecnologia *QR Code* para suprir demandas e levar facilidades aos seus usuários. Alguns exemplos podem ser vistos na sequência.

O Nubank é um aplicativo de serviços financeiros desenvolvido com finalidade de reduzir a complexidade nas transações financeiras. No *app*, é possível a criação de conta bancária digital, gestão do cartão de crédito fornecido, pagamento de contas ou boletos, transferências bancárias, e outras. Em especial o uso do *QR Code* fica evidenciado nas funcionalidades que permitem o envio de cobranças para outras pessoas e no pagamento de contas (NUBANK, 2020). A Fig. 4 mostra telas do *app*.

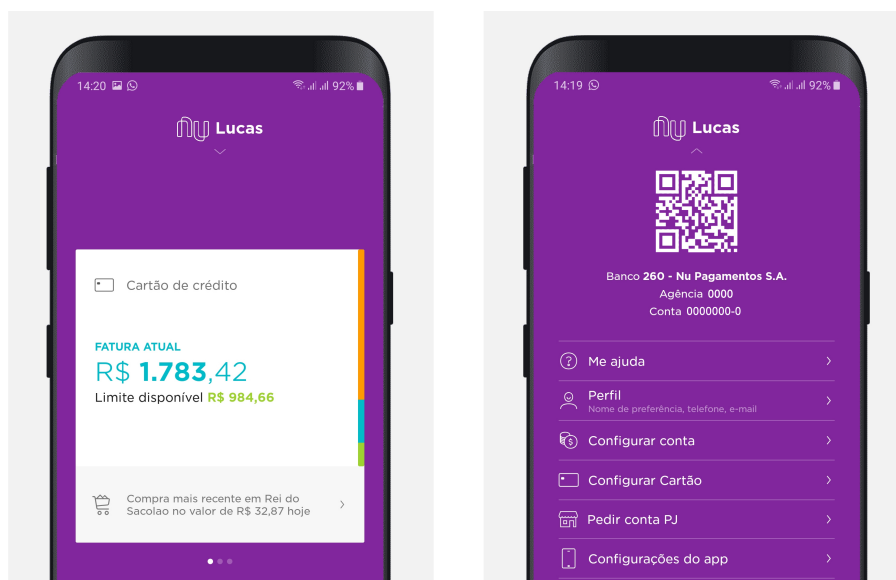


Figura 4 – Telas do *app* Nubank.

Fonte: O autor.

Outro *app* que possui o leitor *QR Code* incorporado é o Vio: QR Seguro. Desenvolvido e mantido pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), o *app*, permite a verificação da originalidade através da leitura dos códigos impressos nos documentos (SERPRO, 2020). A Fig. 5 mostra telas dessa solução tecnológica.

Alguns dos documentos compatíveis com o *app* segundo SERPRO (2020):

- Documento Nacional de Identidade (DNI);
- Carteira Nacional de Habilitação (CNH);
- Certificado de Registro e Licenciamento de Veículo (CRLV);
- Placa Veicular;

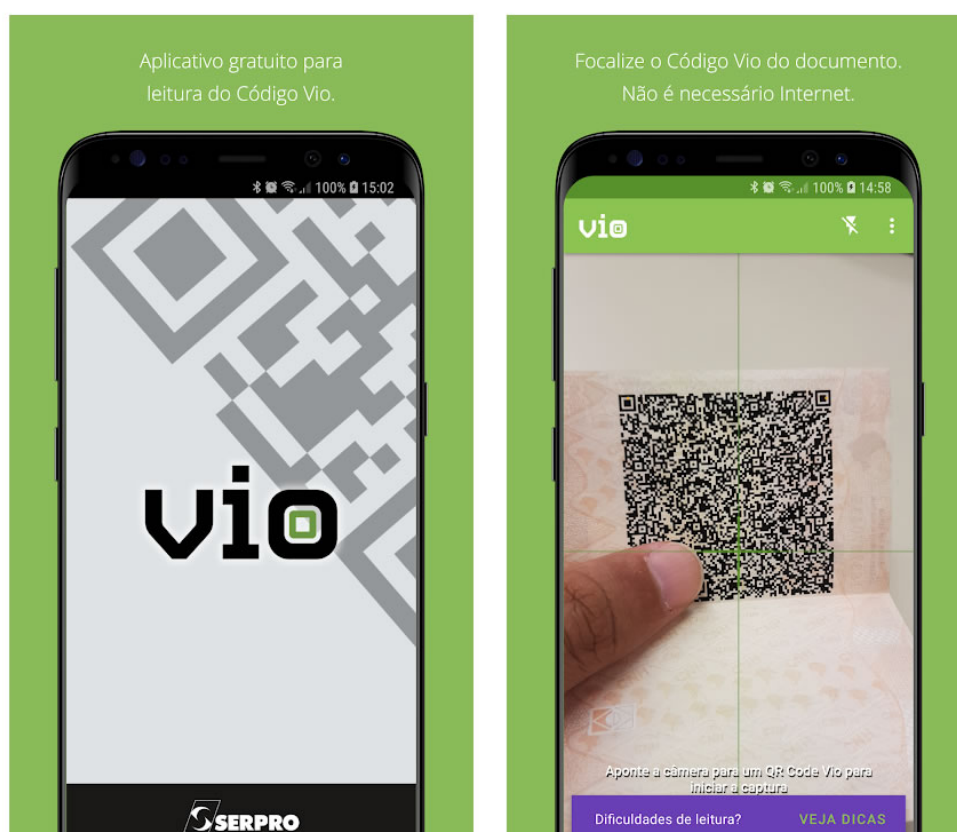


Figura 5 – Telas do *app* Vio: QR Seguro.

Fonte: (SERPRO, 2020)

Por fim, outro *app* que também faz uso do *QR Code* é o WhatsApp Messenger. O aplicativo mantido pela WhatsApp Inc., empresa pertencente ao grupo Facebook Inc., é um dos *softwares* mais utilizados do mundo para troca de mensagens de texto, áudio e vídeo.

Além de ser utilizado no *smartphone*, é possível sincronizar o WhatsApp com o computador para que o envio e recebimento das mensagens possam também ser feitos por meio deste dispositivo. Para o acionamento de tal função é utilizado o leitor de *QR Code* do WhatsApp de forma a verificar o código disposto na tela do computador e sincronizar o *app* (WHATSAPP, 2020).

A Fig. 6, mostra a leitura do *QR Code* disposto na tela do computador, com a utilização de um *smartphone*.

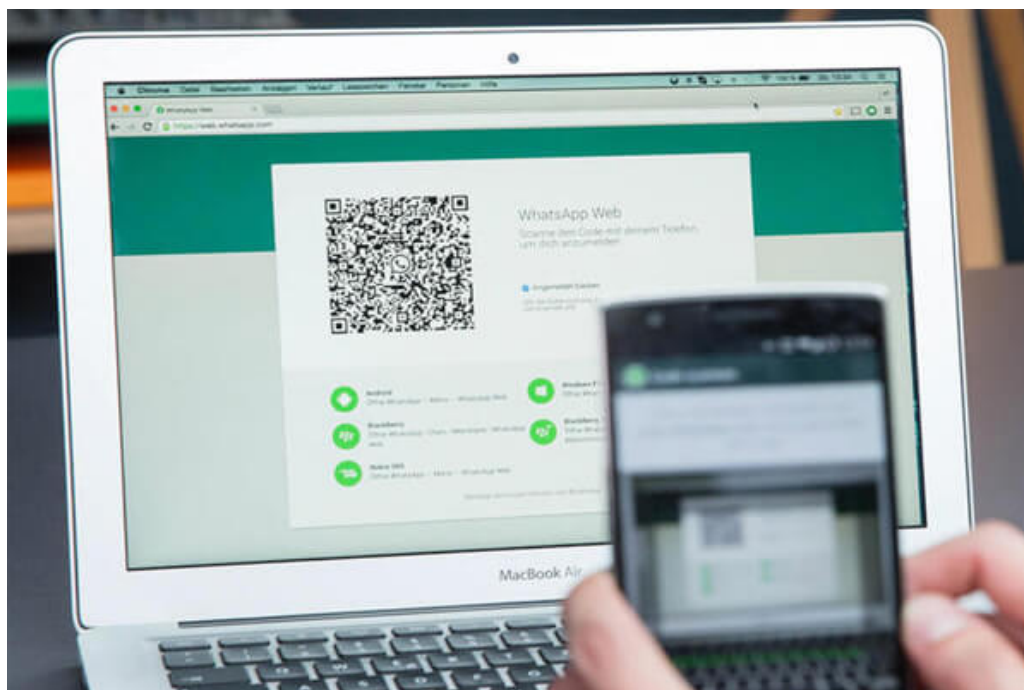


Figura 6 – Leitura de *QR Code* para utilização do WhatsApp Messenger no computador.  
Fonte: (APLICATIVOS, 2020)

Existem ainda uma infinidade de outros aplicativos que utilizam o *QR Code* para propor soluções para diversos problemas. Porém, não serão mostrados para não prolongar a redação da presente dissertação.

### 3.3 Sistema Operacional Android

O Android é um sistema operacional (SO) criado inicialmente com o objetivo de ser executado em dispositivos móveis, tais como *smartphones*, *tablets*, TVs, relógios e carros (LECHETA, 2016). Google, Acer, Alcatel, Asus, Dell, Huawei e LG são exemplo de empresas que se uniram para formar a *Open Handset Alliance* (OHA), organização responsável por desenvolver o *software* (OHA, 2019). Apesar dos esforços empenhados de maneira conjunta, vale destacar que a Google é a maior responsável pelo crescimento e disseminação do sistema.

As primeiras versões do Android surgiram por volta do ano de 2007. Desde então, o Kernel Linux, um agrupamento de instruções codificadas que possuem responsabilidades cruciais, tais como: o gerenciamento de processos, memória e *drivers*, é utilizado como base para a elaboração do SO. O Android é uma plataforma muito versátil, que pode ser customizada e adaptada para diversas situações em virtude de seu código fonte ser aberto e regido pela licença GNU GPL versão 2 (ORGANIZATION, 2020).

Em 2008 chegou ao mercado a versão 1.0 do Android. Esta foi embarcada no T-Mobile G1, dispositivo desenvolvido pela *High-Tech Computer Corporation* (HTC). A novidade trazida por esta nova tecnologia, movimentou o mercado, causando grande impacto e superando as expectativas de vendas da HTC, que esgotou todo o estoque para pedidos de pré-venda antes mesmo do lançamento oficial (LECHETA, 2016).

Curiosamente, até a versão 9.0 do Android, lançada em 2018, todas recebiam apelidos com nomes de doces. Exemplos são as versões: Android 2.0, apelidada de *Eclair* e lançada em 2009, Android 4.0, cujo apelido é *Ice Cream Sandwich* e foi lançada em 2011 e Android 6.0, apelido *Marshmallow*, lançada em 2015 (LECHETA, 2016).

Após alguns anos de atualizações e melhorias o Android chegou na versão de número 10. Lançado em setembro de 2019, o sistema possui como principais destaques as funções de legenda ao vivo, resposta inteligente, amplificador de som, navegação por gestos, tema escuro, controles de privacidade, controles de localização, atualizações de segurança e modo de foco (GOOGLE, 2019a). A Fig. 7 exibe a tela inicial e a tela de assistente virtual do Android 10.



Figura 7 – Tela inicial (esquerda) e tela de assistente virtual (direita) do Android 10.

Fonte: (GOOGLE, 2020a)

Desde seu lançamento, o SO da Google tem ficado entre os softwares para dispositivos móveis mais utilizados do mundo. Segundo o site Statcounter (2019), entre junho e novembro de 2019 o Android estava presente na maioria dos dispositivos

utilizados, onde em uma escala de 0% a 100% a variação ficou entre 75,82% e 76,67%. Já o iOS, sistema operacional da Apple e principal concorrente do Android ficou com uma parcela de mercado entre 22,01% e 22,90%. Outros sistemas ficaram na margem entre 1,24% e 1,93%. O gráfico com os valores em cada mês pode ser observado na Fig. 8.

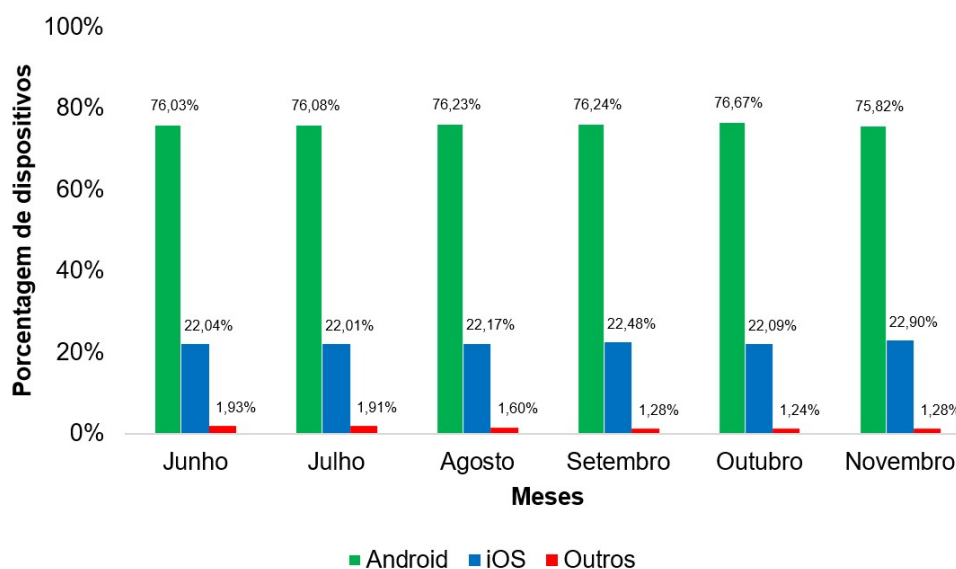


Figura 8 – Participação do mercado mundial de sistemas operacionais para dispositivos móveis.

Fonte: Adaptado de Statcounter (2019).

O sistema operacional dá a vida a um *smartphone*. Porém, para estender ainda mais as funcionalidades e o grau de usabilidade dos dispositivos, *apps* são desenvolvidos para rodar sobre os SOs.

É possível a utilização de diversas linguagens de programação na construção de *apps* Android, e cada uma possui suas particularidades e normatizações, entretanto, as principais e mais utilizadas são: Java, Kotlin, C e C++, onde as duas primeiras são consideradas linguagens oficiais para desenvolvimento Android (CORDEIRO, 2018).

### 3.4 Soluções *Mobile*

A obtenção de aplicativos para dispositivos que possuam o sistema operacional Android se dá principalmente por meio da Google *Play Store*. Kirthika, Prabhu e Visalakshi (2015) contextualizam a *Play Store*, nome pelo qual também é conhecida no meio digital a loja da Google, como um serviço o qual permite que seus utilizadores possam navegar, baixar e atualizar aplicativos publicados tanto pela Google quanto por

terceiros. Os mesmos autores, ainda expõem em seu trabalho a enorme quantidade de aplicativos que podem ser encontrados na plataforma. Segundo a pesquisa deles, em julho de 2013, existiam mais de um milhão de aplicativos à disposição dos usuários.

Dados da empresa Statista (2019), apontam o quantitativo de *apps* acessíveis na Google *Play* no fechamento dos meses de dezembro dos anos de 2017, 2018 e 2019, Fig. 9.

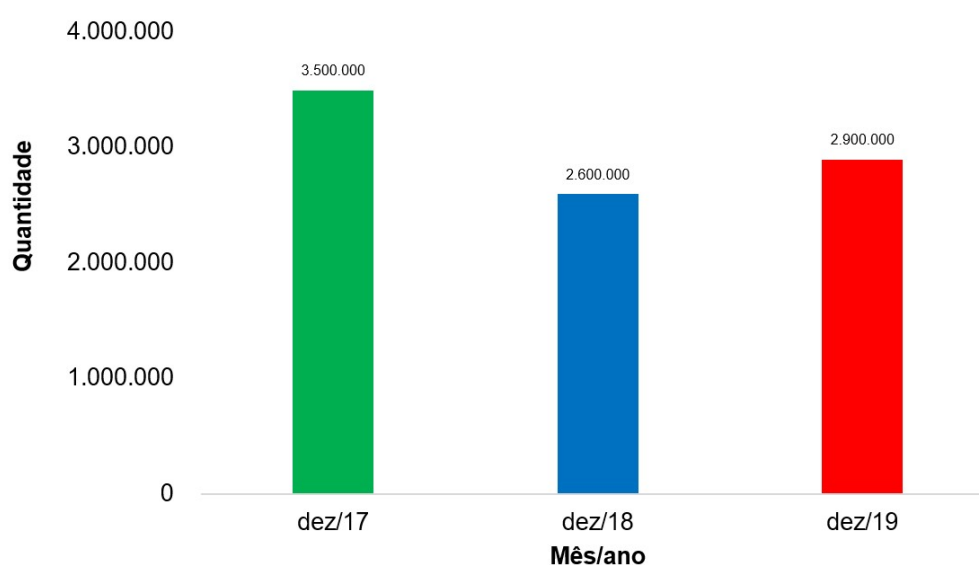


Figura 9 – Quantidade de aplicativos disponíveis na Google *Play Store* nos meses de dezembro dos anos de 2017, 2018 e 2019.

Fonte: Adaptado de Statista (2019).

Statista (2019) constatou que, apesar do declínio apresentado em dezembro de 2018 e 2019, a quantidade de aplicativos à disposição dos usuários do Android é elevada, sendo o número mais recente divulgado pela organização, 2.900.000 milhões de apps.

Em meio a essa imensidão de aplicativos, seguimentos como educação, transporte, saúde, finanças e os outros vários existentes são contemplados com diversas soluções, as quais são desenvolvidas para atender a alguma demanda ou para suprir a realização de uma tarefa específica.

Para exemplificar o que foi abordado no parágrafo anterior, serão apresentados alguns aplicativos, suas funcionalidades e como eles impactam na forma de vida dos usuários. O primeiro a ser exibido é o Duolingo. Algumas de suas telas podem ser visualizadas na Fig. 10.



Figura 10 – Telas do *app* Duolingo: Inglês e Espanhol.  
Fonte: (DUOLINGO, 2020).

O Duolingo é um *app* pertencente ao segmento de educação que foi idealizado no ano de 2011 por Luis Von Ahn, cidadão guatemalteco (TEIXEIRA, 2014). Com ele, os usuários podem aprender gratuitamente e de onde estiverem, diversos idiomas, dentre eles: inglês, espanhol, alemão e francês. O *app* oferece um esquema de estudo disposto em níveis. Conforme evolução do estudante no aprendizado, níveis com graus de dificuldade mais elevados vão sendo liberados.

Neste *app* educativo são utilizados recursos de áudio, texto e imagens para as atividades de forma a construir um ambiente que se assemelha a um jogo didático. No Duolingo, também é possível acessar um *ranking* que exibe uma lista dos usuários que mais pontuaram (DUOLINGO, 2020).

Com base nas colocações de Duolingo (2020), é possível perceber o imenso potencial do *app*. A possibilidade de aprender diferentes idiomas, independentemente do lugar em que o usuário se encontra, com utilização de ferramentas sonoras e visuais apresentadas de forma lúdica, pode ser ressaltada como principal potencial. Além da ferramenta permitir ajuda na obtenção de aprendizagem por pessoas que não podem pagar por um curso particular de idiomas.

Outro aplicativo a ser mostrado é o Real Valor. Desenvolvido pela startup Real Valor, que foi impulsionada pela aceleradora de startups ACE em 2017 e 2018, o *app* foi lançado na versão beta em maio de 2017, para atender ao seguimento de finanças

(VALOR, 2020). Algumas das telas do *app* podem ser observadas na Fig. 11.

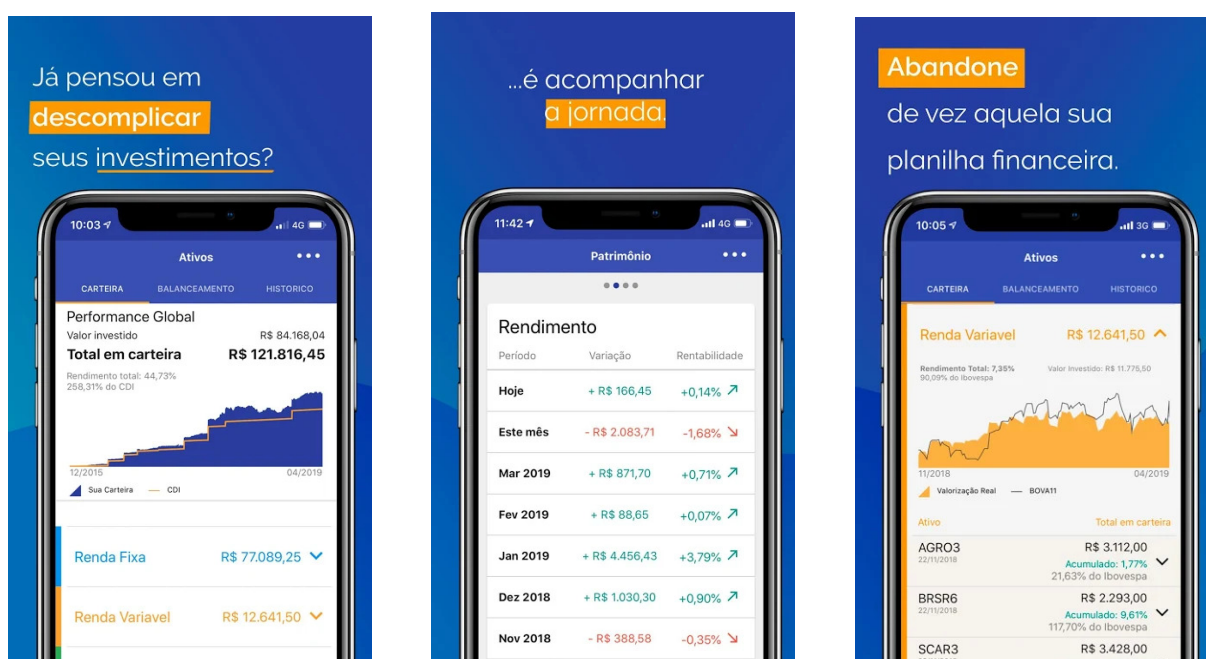


Figura 11 – Telas do *app* Real Valor - Monitorar seus investimentos é fácil.  
Fonte: (VALOR, 2020).

O Real Valor propõe uma solução eficaz e de fácil utilização para o monitoramento de investimentos financeiros como: ações, fundos de investimento e tesouro direto. Dentre as principais funcionalidades oferecidas pelo *app*, pode-se listar:

- Consulta de cotação de ações, fundos de investimento e tesouro direto;
- Acompanhamento de valorização de carteira de investimentos;
- Importação automática de histórico de transações;
- Consolidação de ativos em lugar único;
- Acompanhamento de evolução patrimonial;
- Comparação de ativos;
- Verificação de histórico de carteira;
- Verificação em tempo real do impacto das oscilações do mercado nos investimentos do usuário;

Segundo Valor (2020), o principal impacto a ser gerado com a construção e disponibilização do *app* é a maneira com a qual os investidores lidam com suas finanças. A intenção é que o *app*, possa substituir planilhas eletrônicas utilizadas para o controle das carteiras financeiras, gerando melhoria nos costumes financeiros dos usuários.

Outra solução tecnológica, o iFood - Delivery de Comida e Mercado, é um aplicativo para compra de comida que vem alterando a maneira como os restaurantes, pizzarias, bares e etc, se relacionam com os clientes. O diferencial do *app*, é permitir que os usuários possam comprar comida, selecionando dentre as milhares opções de cardápio disponíveis nos mais variados tipos de estabelecimentos e receber no conforto do seu lar, trabalho, ou onde quer que esteja, por meio de *delivery* (IFOOD, 2020).

O projeto do iFood, foi inicializado em maio de 2011, por Patrick Sigríst, Eduardo Baer, Guilherme Bonifácio e Felipe Floravante e a sede da empresa fica na cidade de São Paulo (CANALTECH, 2020). Segundo Estadão (2019), em julho de 2019 o iFood bateu a marca de 20 milhões de pedidos processados por mês, valor esse que ao ser comparado com o da última estimativa divulgada em março de 2019 pela startup brasileira, que era de 17,4 milhões de pedidos mensais, permite a visualização de um crescimento de aproximadamente 15%.

Com cerca de 100 mil restaurantes listados na plataforma da startup, os quais estão distribuídos por 662 cidades do Brasil, a marca contava até agosto de 2019 com 72 mil entregadores parceiros cadastrados em sistema. A startup iFood realmente se tornou uma empresa com alto valor comercial, avaliada no mês de novembro de 2018 em mais de um bilhão de dólares (ESTADÃO, 2019). Telas do iFood podem ser vistas na Fig. 12.

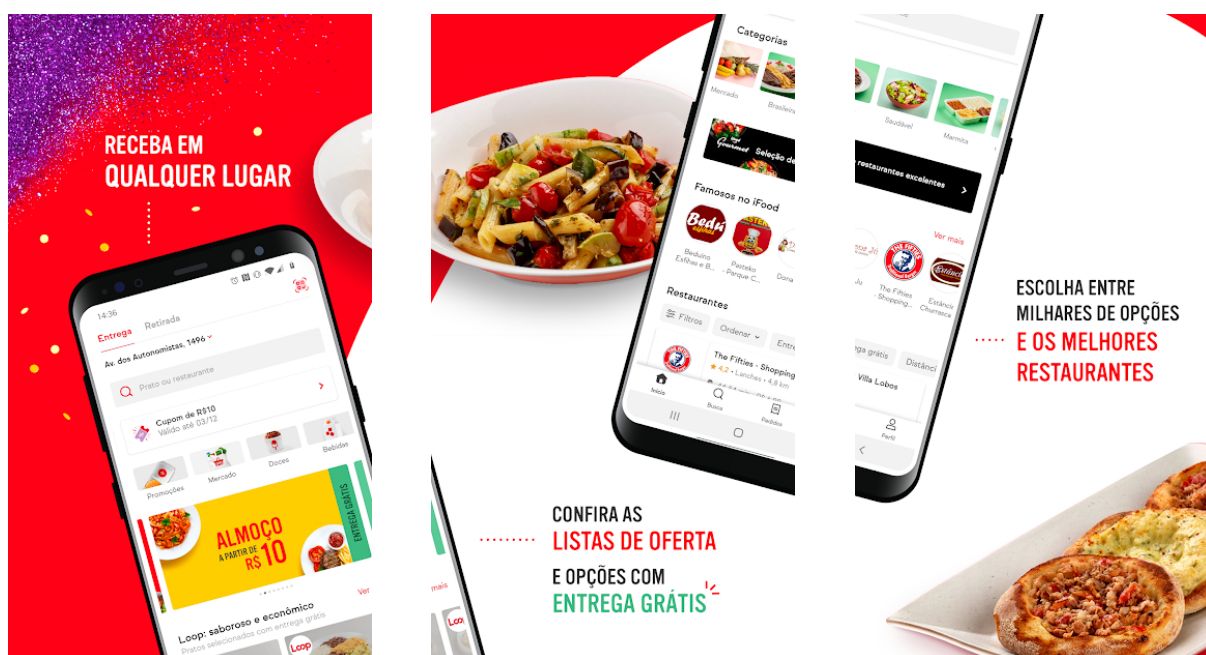


Figura 12 – Telas do *app* iFood - Delivery de Comida e Mercado.  
Fonte: (IFOOD, 2020).

Por fim, o último aplicativo a ser apresentado nessa seção é o Uber. Esse, trata-se de um *app* desenvolvido pela Uber Technologies, Inc., empresa de capital aberto com sede em São Francisco, Califórnia, Estados Unidos (INC., 2020a).

A solução, trazida pelo Uber, proporciona a seus usuários uma maneira de solicitar viagens rápidas e confiáveis, com oferta de transporte terrestre alternativo ao táxi ou o ônibus. Atualmente a Uber está presente em mais de 500 cidades em 70 diferentes países (INC., 2020b).

O Uber aceita pagamento para as viagens através de cartão de crédito ou dinheiro, estando a segunda opção disponível apenas para algumas cidades. De acordo com Inc. (2020b), o *app* é de fácil manuseio. Basta que o usuário informe seu destino e um dos carros é deslocado para que possa fazer a corrida. Informações de localização do passageiro são enviadas em tempo real para o motorista por intermédio do aplicativo, para que este, possa encontrá-lo facilmente. Após a viagem o usuário do serviço pode avaliar o motorista e enviar comentários sobre a viagem.

Segundo Inc. (2020a), já são mais de 111 milhões de usuários cadastrados na base de dados do *app*, que além de alterar a maneira como as pessoas pensam o deslocamento urbano, tornou-se uma ferramenta de trabalho para muitas delas. O Uber, oferece através de seu site a possibilidade de credenciamento de motoristas interessados em dirigir e ganhar dinheiro em contrapartida. No Brasil já são mais de

600 mil motoristas, no mundo, são mais de 5 milhões. A Fig. 13 mostra algumas das telas do Uber.

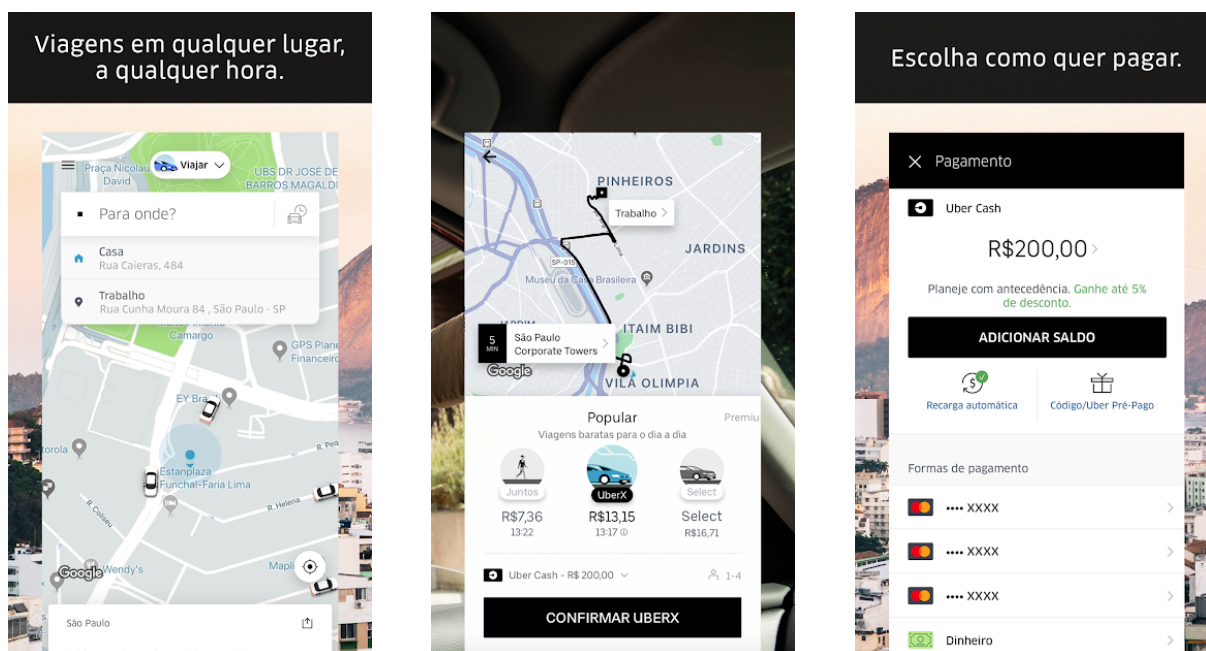


Figura 13 – Telas do *app* Uber.  
Fonte: (INC., 2020b).

O Duolingo, Real Valor, iFood e Uber, são alguns exemplos em meio aos mais de dois milhões de *apps* disponibilizados na Google *Play Store*. Cabe aos utilizadores do sistema operacional Android, pesquisar e analisar os inúmeros *apps* que podem vir a atender as suas necessidades, sejam elas pessoais ou profissionais e assim efetuar a instalação para posterior uso.

### 3.5 Soluções *Mobile* Correlatas ao Tema de Estudo

Observa-se através dos exemplos mostrados anteriormente, o quão vastas são as possibilidades para o desenvolvimento e utilização de aplicativos em qualquer segmento. Logo, pode-se pensar ainda, o quanto as novas tecnologias implementadas para dispositivos *mobile* podem fazer a diferença no cotidiano da humanidade.

Com o objetivo de desenvolvimento de um aplicativo colaborativo para compartilhamento de preços de produtos de supermercados, fez-se necessário analisar soluções similares implementadas por outros desenvolvedores. Neste contexto, foram realizadas pesquisas na Google *Play Store* sobre aplicativos que tivessem alguma aplicação direta com as Notas Fiscais do Consumidor Eletrônicas.

O *app*, intitulado Minha Nota, desenvolvido pela Appmoob, é mostrado na Fig. 14. Ele permite que seus usuários possam armazenar eletronicamente os documentos fiscais: Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica e Nota Fiscal Eletrônica (NF-e). O usuário consegue fazer a inserção dos documentos no sistema através da leitura dos códigos de barras disponíveis tanto nas NFC-es quanto nas NF-es. Entretanto, as informações como valor da nota e o local da compra devem ser informados manualmente.

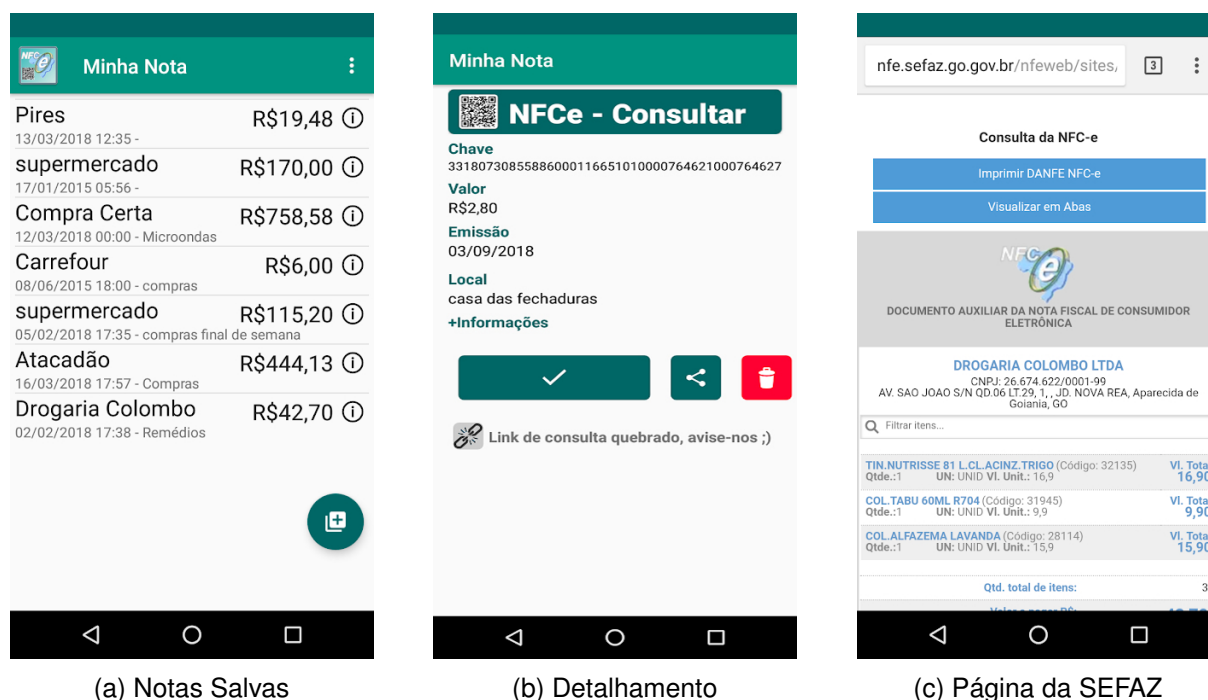


Figura 14 – Telas principais do *app* Minha Nota.  
 Fonte: (APPMOOB, 2020).

Após a inserção das notas fiscais e do restante das informações pertinentes no sistema, o usuário consegue acessar uma lista principal com todos os documentos cadastrados (Fig. 14a). Caso o usuário faça a seleção de um dos itens exibidos na tela, é possível, além de visualizar as informações cadastradas (Fig. 14b), acessar o documento através de um redirecionamento que é feito para a página oficial de consulta da Secretaria de Estado de Fazenda (SEFAZ) do respectivo estado onde o documento foi emitido (Fig. 14c).

No dia três de janeiro do ano de 2020, data em que foi realizada a pesquisa sobre as informações do *app*, a nota de avaliação disponível na página da Google Play, que possui escala de 1 a 5, estava em 3,4. Em termos de quantidade de *downloads*, mais de 10.000 mil usuários do Android já baixaram o *app*. Além dessas informações, se faz interessante mostrar o que os usuários que já utilizaram o *software* opinaram

sobre ele. A Fig. 15, mostra dois dos vários comentários disponíveis na página oficial do *app* na Google *Play*.

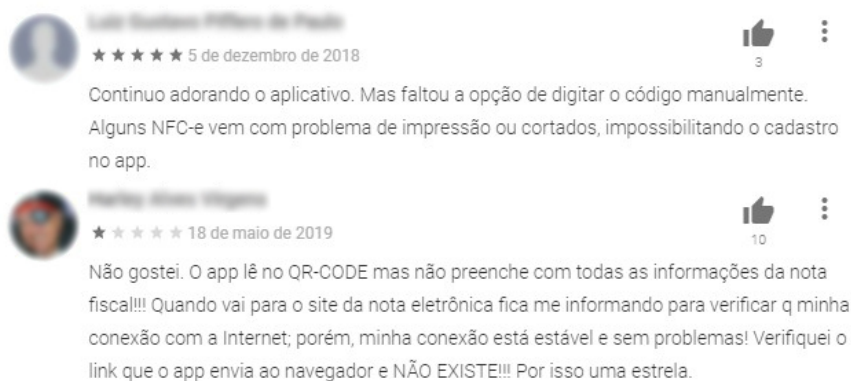


Figura 15 – Comentários do *app* Minha Nota.

Fonte: (APPMOOB, 2020).

Outro *app* encontrado foi o NFe Reader Nota Fiscal eletrônica QR Code (NF-e Reader), desenvolvido pela Mobiletouch Produtora LTDA. - ME. De maneira similar ao Minha Nota, esse *app*, propõe o gerenciamento de documentos fiscais que possuam o *QR Code* em sua estrutura física.

O aplicativo permite a criação de uma conta de usuário gratuita para utilização ou até mesmo o login com utilização da conta do Facebook. A Fig. 16 mostra as telas do *app* que foram disponibilizadas na *Play Store* pelos seus desenvolvedores.

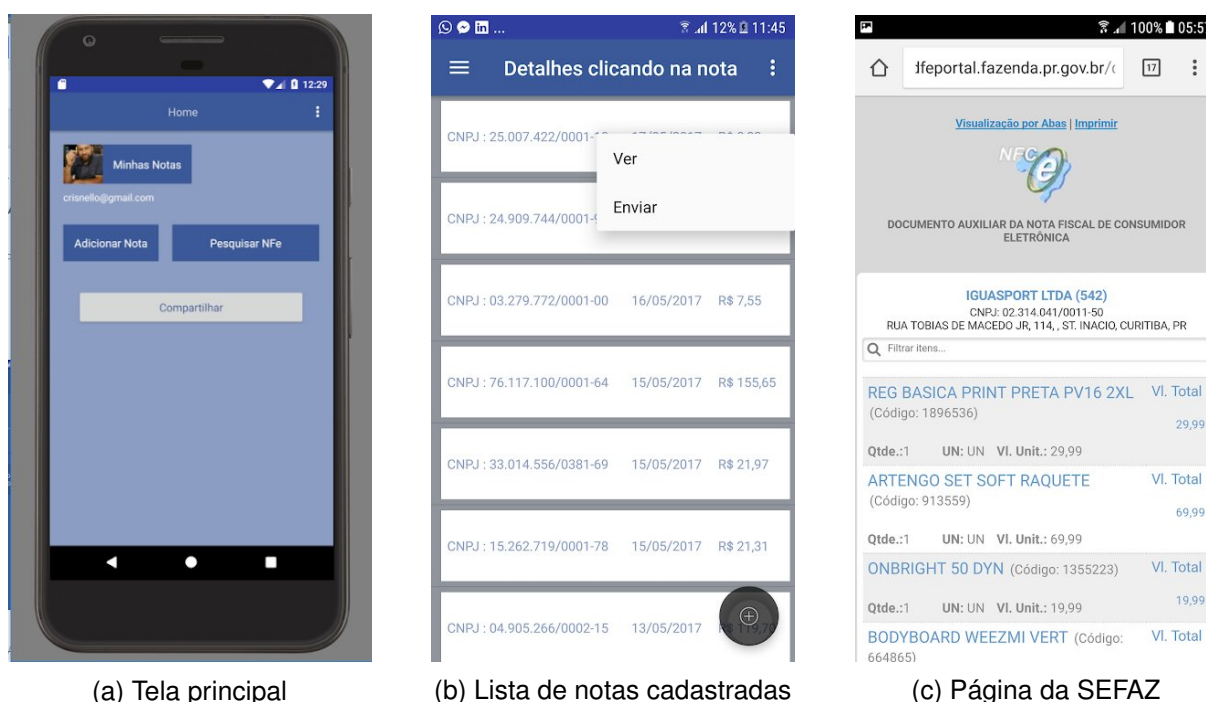


Figura 16 – Telas principais do *app* NF-e Reader Nota Fiscal eletrônica QR Code.  
Fonte: (MOBILETOUCH, 2020).

Observa-se que as funcionalidades do NF-e Reader são bem similares às do Minha Nota. A tela principal exibe um menu e quatro botões, através dos quais pode-se acessar as notas cadastradas pelo usuário, adicionar uma nova nota, pesquisar e compartilhar (Fig. 16a).

Com o *app*, é possível realizar adição de Notas Fiscais do Consumidor Eletrônicas através de leitura do *QR Code* disponível no documento fiscal, listar, buscar e compartilhar notas através de menus e botões específicos para tais opções na tela que lista as notas já cadastradas (Fig. 16b).

Para completar a lista das funcionalidades é possível ainda a visualização online das notas fiscais previamente cadastradas no *app* através de redirecionamento para o site da Secretaria de Estado de Fazenda dos estados em que as respectivas notas foram emitidas (Fig. 16c).

A nota de avaliação do NF-e Reader na Google *Play* é 3,2. Quanto à quantidade de *downloads*, o *app* já foi baixado e instalado por mais de 1.000 vezes. Comentários exibidos na Fig. 17, mostram o que os usuários estão comentando sobre o *app* e respostas dadas pela equipe de desenvolvimento.



Figura 17 – Comentários do *app* NF-e Reader Nota Fiscal eletrônica QR Code.

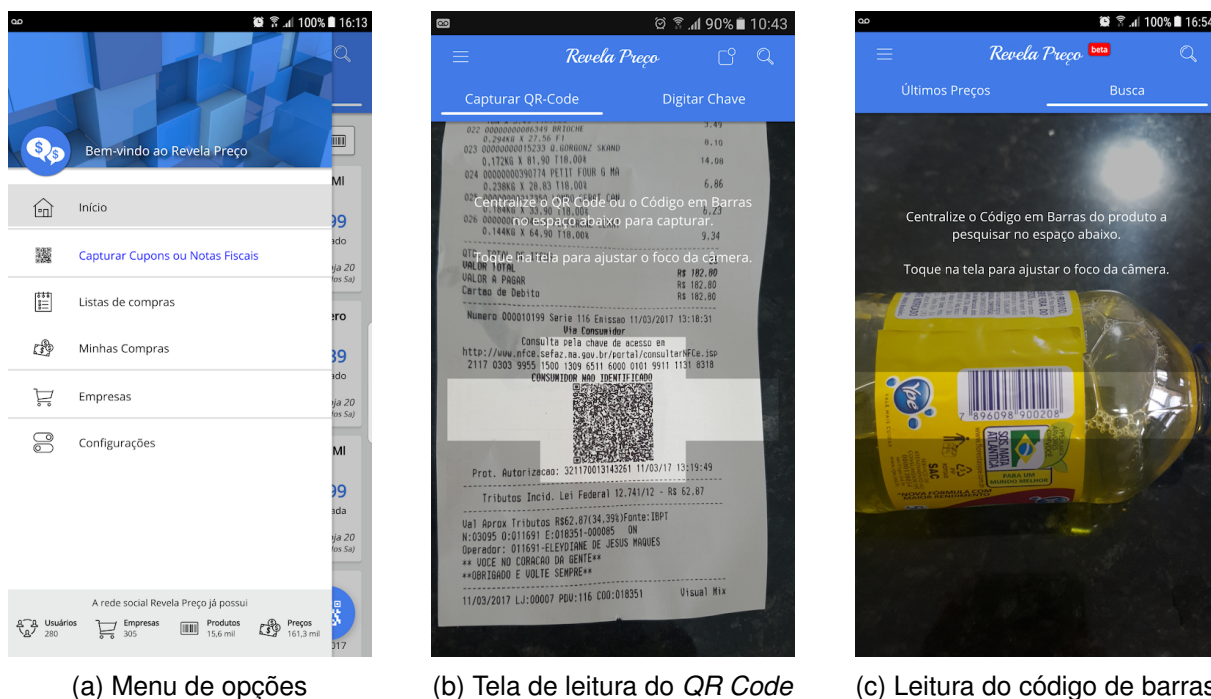
Fonte: (MOBILETOUCH, 2020).

Por fim o *app* Revela Preço é apresentado. Algumas de suas telas principais podem ser vistas na Fig. 18.

O Revela Preço, é tratado pelos seus desenvolvedores (INFR4 Tecnologia Ltda) como uma rede social de preços. A proposta é que pessoas possam compartilhar Cupons e Notas Fiscais do Consumidor Eletrônicas de forma a dividir informações de preços com outros usuários do sistema.

Dentro do *app* é possível cadastrar os documentos fiscais através de leitura do *QR Code* (Fig. 18b). Após o procedimento, eles vão para uma lista como se estivessem pendentes até que seja realizado um processo de validação.

Na tela principal, é exibida uma listagem com diversos produtos, possivelmente compartilhados por usuários do aplicativo. É possível ainda, a realização de buscas por itens que estejam na base de dados do aplicativo.



(a) Menu de opções

(b) Tela de leitura do QR Code

(c) Leitura do código de barras

Figura 18 – Telas do app Revela Preço.

Fonte: (INFR4, 2020).

No menu (Fig. 18a), pode-se navegar para o cadastro de cupons, visualização de cupons cadastrados, empresas existentes no sistema, dúvidas e informações sobre o app. Porém, existe um item com o nome "listas de compras", que ao ser acessado exibe a informação de que a seção do sistema se encontra em desenvolvimento, o que pode ser um pouco frustrante para o usuário.

Nas análises de utilização feitas do app, pode-se constatar alguns problemas. O campo de busca para alteração de cidade não funcionou e as notas fiscais enviadas através de leitura do QR Code ficaram com status pendente e não foram efetivadas no sistema. Para os usuários do aplicativo, todas essas questões podem ser desmotivadoras, e fazer com que eles desinstalem o app, por não atender as expectativas.

Apesar da nota de avaliação do app ser 4,0 na Google Play, os comentários disponíveis na loja virtual, mostram a insatisfação de alguns usuários devido aos problemas funcionais, conforme pode ser visto na Fig. 19.

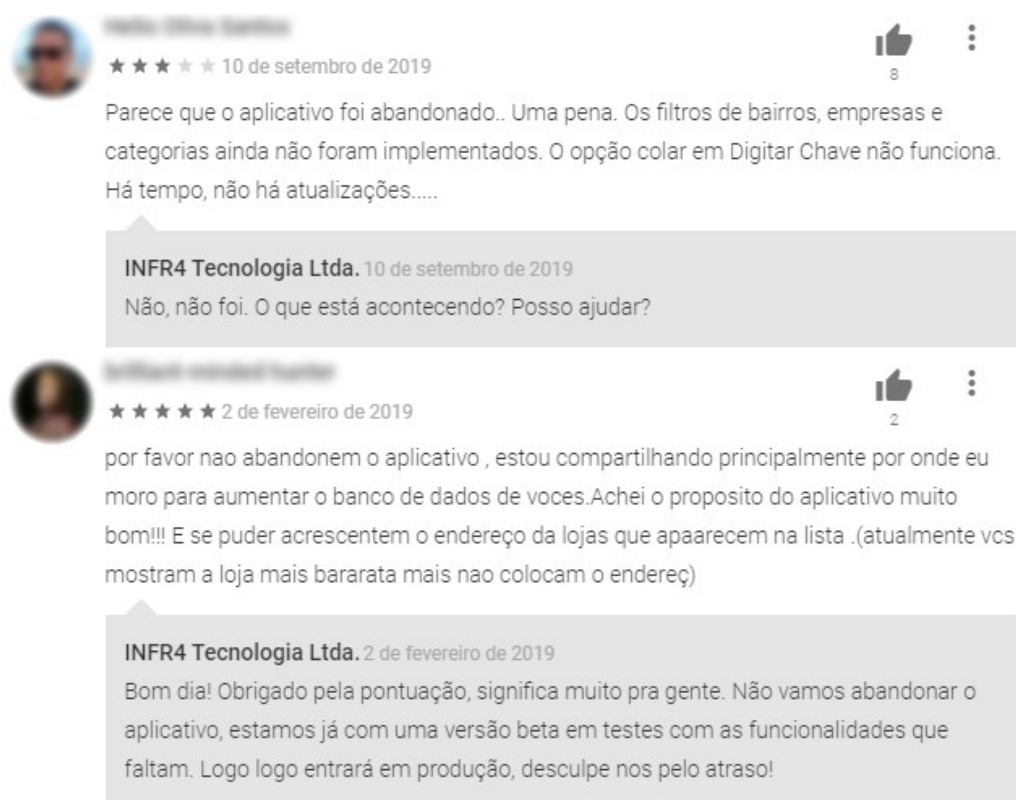


Figura 19 – Comentários do *app* Revela Preço.

Fonte: (INFR4, 2020).

Os aplicativos e as interações dos usuários acima exibidos, reforçam a necessidade da população em se ter um aplicativo que funcione bem, que mostre de maneira intuitiva os preços dos produtos de supermercados praticados e que possa auxiliar nas decisões no momento de realizar as compras.

### 3.6 Linguagem de Programação

Conforme dito na seção 3.3, para que se possa desenvolver *apps* é necessário o uso de uma linguagem de programação. Desta forma, Gotardo (2015), colabora ao especificar que linguagem de programação é um método padronizado que pode ser utilizado para exprimir instruções de algum programa de computador. As linguagens de programação possuem conjuntos de regras semânticas, ou seja, as que dizem respeito ao conteúdo, e regras sintáticas as quais se relacionam à maneira de escrita.

Ainda conceituando o termo linguagem de programação, Sousa, Júnior e Formiga (2014), descrevem esta como um conjunto ordenado de instruções, preparadas para executar os mais variados tipos de tarefas em um dispositivo computador.

Para que se possa ter ideia da grandeza das linguagens de programação disponíveis no mercado. Foram pesquisados dados sobre a linguagem Java, uma vez que esta é uma das linguagens oficiais para o desenvolvimento Android, conforme mencionado na seção 3.3.

A linguagem Java possui vasta documentação, exemplos e tutoriais que podem ser encontrados tanto na internet quanto em livros e apostilas. Além disso, possibilita um desenvolvimento de alto desempenho com soluções que podem ser pensadas e implementadas para as mais variadas plataformas computacionais (ORACLE, 2020).

A lista exibida a seguir demonstra em números a grandeza da linguagem de programação Java em relação ao mercado de tecnologia. As informações foram obtidas na página oficial do Java<sup>1</sup> que é mantida pela Oracle.

- O Java está presente em 97% dos computadores corporativos;
- 89% dos computadores nos Estados Unidos da América executam Java;
- Existem mais de 9 milhões de desenvolvedores Java no mundo todo;
- Mais de 3 bilhões de celulares executam Java;

### 3.7 Banco de Dados

Simplificadamente, um banco de dados é uma estrutura sistemática utilizada para salva guarda de informações ou registros pertinentes a um sistema informacional.

Existem diferentes abordagens de bancos de dados disponíveis no mercado de Tecnologia da Informação. Cada uma destas possui sua importância e pode ser utilizada em situações ou necessidades diferentes. Dentre as abordagens mais conhecidas é comum serem mencionadas a que segue o modelo relacional e o modelo não-relacional.

A abordagem de modelo relacional, permite o armazenamento de dados sistematicamente em representações que formam linhas pertencentes a tabelas, as quais podem ou não possuir ligações com outras tabelas, o que irá depender da implementação desejada (DATE, 2003).

A Fig. 20 ilustra um diagrama criado através do processo de modelagem com a utilização do modelo relacional. O diagrama é utilizado como referência para a criação propriamente dita do banco de dados em algum sistema gerenciador de banco de dados, ou seja, algum software que permita a estruturação física-digital para o recebimento de informações.

---

<sup>1</sup> Java: [https://www.java.com/pt\\_BR/](https://www.java.com/pt_BR/)

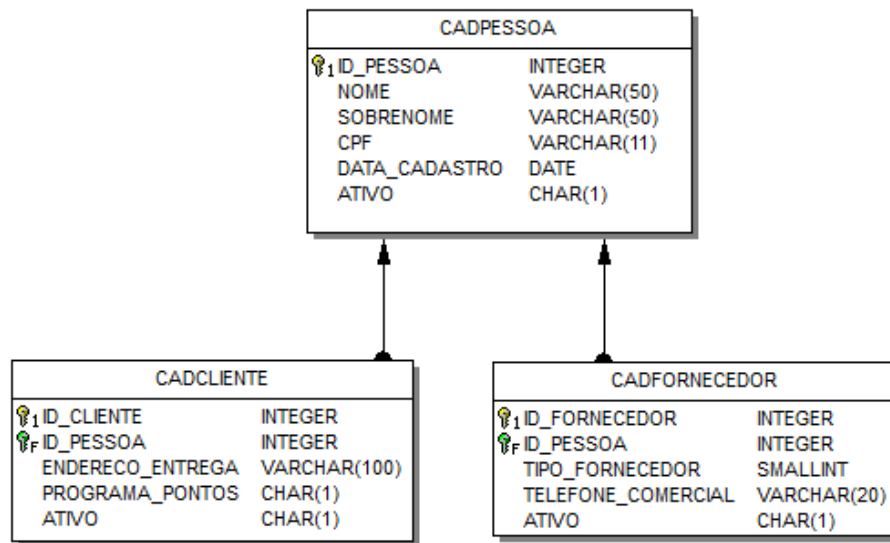


Figura 20 – Exemplo de diagrama criado com utilização do modelo relacional para um projeto de banco de dados.

Fonte: (BANCO DE DADOS, 2018).

A outra estrutura de banco de dados, ou seja o modelo não-relacional, na maioria das vezes é utilizado de forma orientada a documentos, em que os dados são armazenados em uma espécie de árvore com tipificação de atributos e valores. A Fig. 21 mostra um exemplo de banco de dados criado utilizando o modelo não-relacional.

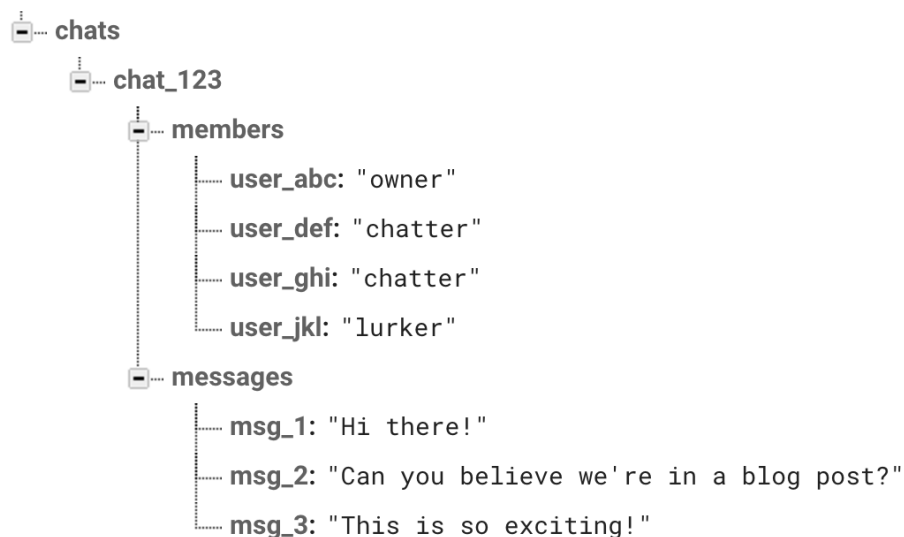


Figura 21 – Exemplo de estrutura de banco de dados construída com utilização do modelo não-relacional para um projeto de banco de dados.

Fonte: (KERPELMAN, 2016)

De acordo com Garcia e Sotto (2019) e De Diana e Gerosa (2010), o modelo não-relacional o qual é mais conhecido pelo termo NoSQL (*Not only SQL - Structured Query Language*), surgiu para suprir necessidade de manipulação de grandes volumes de dados semiestruturados e não estruturados, além de questões como escalabilidade e disponibilidade. Tal modelo ainda é um tanto quanto recente no mercado de Tecnologia da Informação, porém tem demonstrado um enorme potencial.

## CAPÍTULO 4

### PLANEJAMENTO E CONCEPÇÃO DO APLICATIVO

Uma vez estabelecido o referencial teórico, chega-se ao capítulo 4 dessa dissertação, onde, serão apresentadas questões específicas diretamente ligadas à metodologia proposta previamente na Fig. 1.

#### 4.1 Gestão e Desenvolvimento do Produto

##### 4.1.1 Planejamento do Produto e do Projeto

A metodologia disposta na fase introdutória do presente trabalho, pode ser considerada uma fase inicial e importante do planejamento do produto estudado, porém, não é possível afirmar que esta é a única parte que norteará o andamento e desenvolvimento do projeto.

Fases do modelo de referência de Rozenfeld et al. (2006) e técnicas e ferramentas de outros autores como Baxter (2011), Shenhar e Dvir (2010) e Wheelwright e Clark (1992), serão adaptadas e utilizadas para complementar a metodologia exibida de forma a obter-se um projeto melhor estruturado e um protótipo funcional como resultado.

Como visto na subseção 3.1.1, a etapa de planejar um produto ou projeto é de suma importância e visa evitar ou reduzir retrabalhos e falhas. Assim sendo, seguindo o modelo de referência de Rozenfeld et al. (2006), pôde-se gerar a Tab. 1 que demonstra uma definição organizada do produto a ser gerado na presente dissertação e seus possíveis clientes e *stakeholders*, ou seja, as partes interessadas no desenvolvimento do produto.

Tabela 1 – Definição do produto, dos possíveis clientes e *stakeholders*.

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Definição do produto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicativo para sistema operacional Android, que permita o compartilhamento de preços de produtos de supermercados através da leitura do <i>QR Code</i> disponível em Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica;</li> </ul>               |
| <b>Clientes</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumidores de supermercados;</li> <li>• Agências de fiscalização e apoio ao consumidor;</li> </ul>   |
| <b><i>Stakeholders</i></b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Governo municipal, estadual e federal;</li> <li>• Clientes de supermercados;</li> <li>• Donos de supermercados;</li> <li>• Universidade Federal de Goiás;</li> <li>• Desenvolvedores do produto;</li> <li>• Concorrência;</li> </ul> |

Fonte: O autor.

A definição do produto nada mais é do que a ideia principal do projeto, a qual será desenvolvida com o intuito de preencher a lacuna apresentada na introdução. Os clientes são potenciais utilizadores da ferramenta a ser desenvolvida. Os *stakeholders* conforme apresentado acima, são os principais interessados no desenrolar do projeto.

Outro passo importante dentro da fase de planejamento e que foi elencado na revisão bibliográfica é a classificação do projeto em níveis que permitam mensurar e aplicar critérios que auxiliem no desenvolvimento do produto.

Nesse contexto, a Fig. 22, foi construída de acordo com o Modelo Diamante proposto por Shenhar e Dvir (2010) aplicado ao presente processo e é apresentada a seguir.

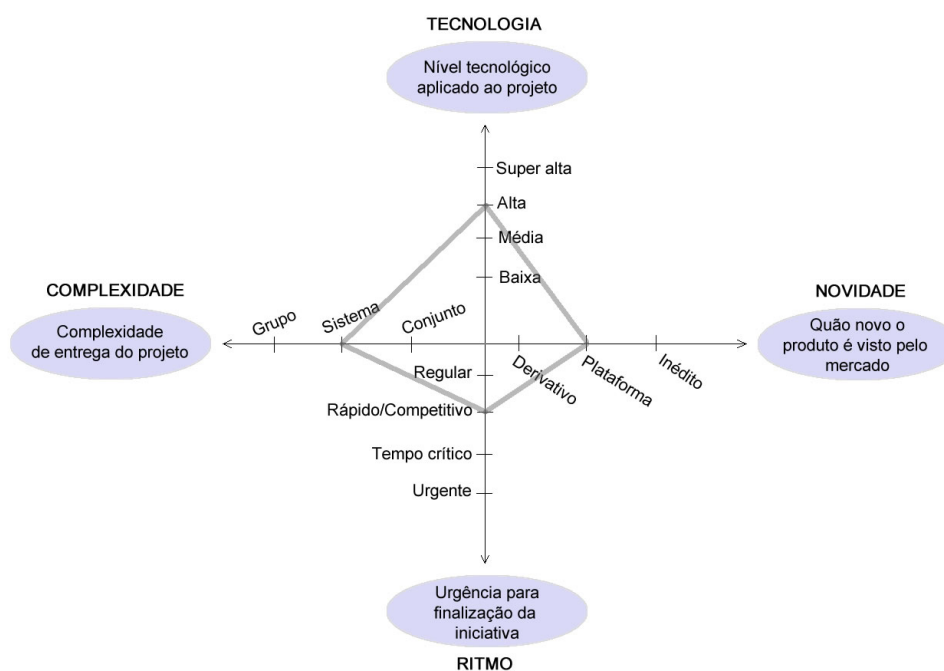


Figura 22 – Modelo Diamante proposto para o projeto do *app*.

Fonte: O autor.

No eixo Tecnologia, foi selecionado o nível alto, uma vez que o sistema possui diferenciais tecnológicos antes não apresentados por outras ferramentas do mesmo segmento. A Novidade, ficou definida como plataforma, entendendo-se que *softwares* correlatos já existem no mercado, porém não com as características exatas e pretensões do protótipo a ser desenvolvido. O eixo Ritmo, foi definido como rápido/competitivo, visto o caráter estratégico que este tipo de projeto possui. Por fim, para a Complexidade, a opção sistema foi selecionada embasando-se no fato do projeto exigir união de diversas áreas e subsistemas.

Ainda no intuito de classificar o projeto, na Fig. 23, pode-se verificar a aplicação do modelo de Wheelwright e Clark (1992).

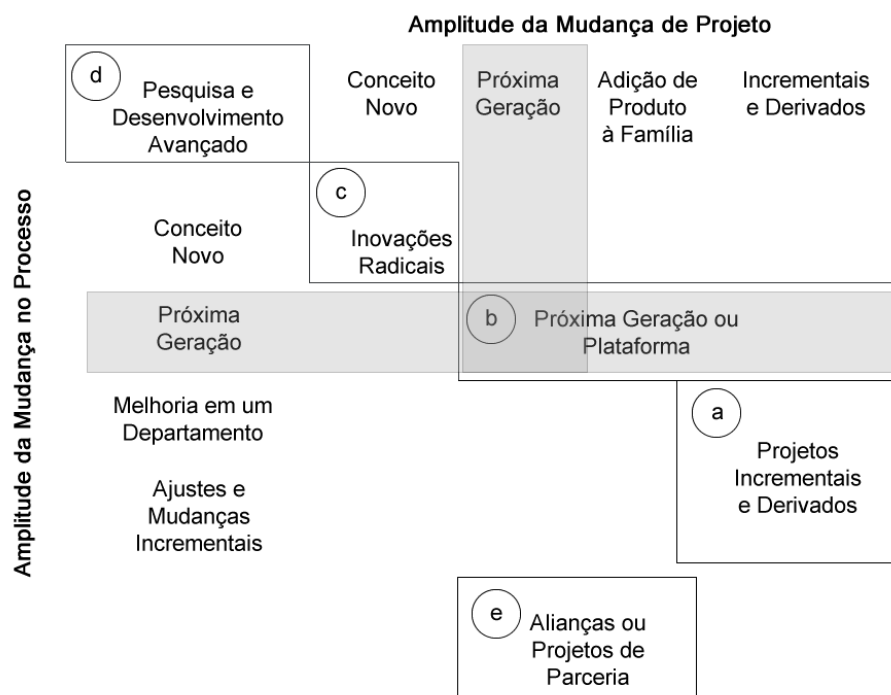


Figura 23 – Modelo de Wheelwright e Clark (1992) aplicado ao desenvolvimento do *app*.

Fonte: Adaptado de Wheelwright e Clark (1992).

Com a aplicação do modelo, pode-se visualizar que o aplicativo a ser desenvolvido trará melhorias para um segmento já existente permitindo inferir que no contexto da amplitude da mudança no processo este se enquadra no eixo: próxima geração. Trata-se também de um projeto de próxima geração, quanto à amplitude da mudança de projeto uma vez que o *software* trará diferenciais competitivos em relação aos outros sistemas existentes do mesmo setor. Percebe-se então que o protótipo do produto a ser trabalhado fica contemplado como um projeto de próxima geração ou plataforma.

#### 4.1.2 Projeto Informacional

Na revisão bibliográfica foi visto que parte fundamental do projeto informacional é a elaboração de um ciclo de vida para o produto. Sendo assim, a Fig. 24, mostra o ciclo de vida construído para o produto em desenvolvimento.

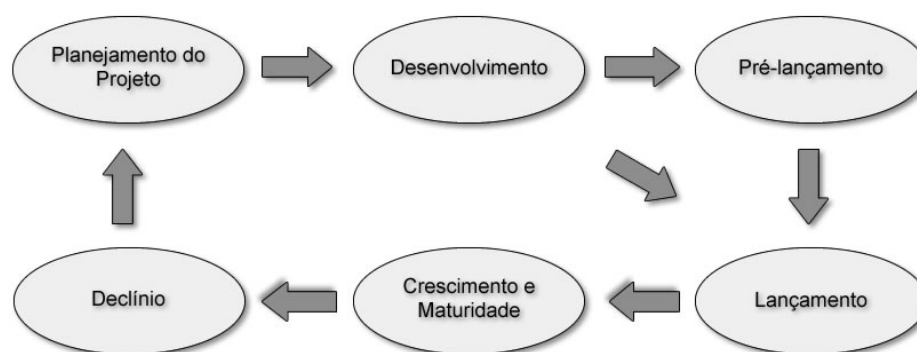


Figura 24 – Ciclo de vida do produto.

Fonte: O autor.

Em relação ao ciclo de vida apresentado, pode-se detalhar as etapas da seguinte maneira:

- **Planejamento do Projeto:** levantamento de referencial e inicialização da apuração de informações importantes para as fases sequenciais;
- **Desenvolvimento:** melhor organização das informações repassadas pela etapa de planejamento do projeto, desenvolvimento e testes do protótipo;
- **Pré-lançamento:** apresentação do protótipo funcional para banca de mestrado, obtenção de informações a serem aprimoradas e aplicação destas;
- **Lançamento:** disponibilização do aplicativo na Google *Play Store*;
- **Crescimento e Maturidade:** acompanhamento das avaliações enviadas por usuários, números de instalações e remoções do aplicativo, identificação de falhas e desenvolvimento de atualizações;
- **Declínio:** monitoramento do uso do *app* (local, quantidade de usuários, etc), verificação da possibilidade de expansão com base nos números gerados pelo monitoramento;

Uma observação importante a ser colocada, é que, por mais que uma etapa conste no ciclo de vida de um projeto ela não obrigatoriamente deve ser contemplada enquanto o projeto ainda estiver em fases finais de desenvolvimento.

No projeto realizado para a presente dissertação, apesar da colocação de que a fase de lançamento possui como objetivo a disponibilização do aplicativo na Google *Play Store*, esta não será de fato realizada para a defesa do trabalho, ou seja, o aplicativo não será enviado para a loja virtual por questões técnicas e que fogem o escopo deste trabalho, tais como: questões de *marketing*, registro de empresa para uso de marca personalizada na *Play Store* e assinatura dos planos do Receita WS e do Firebase. No entanto foi elaborado um fluxograma (Fig. 25) que demonstra os passos para a submissão do aplicativo para a loja virtual.

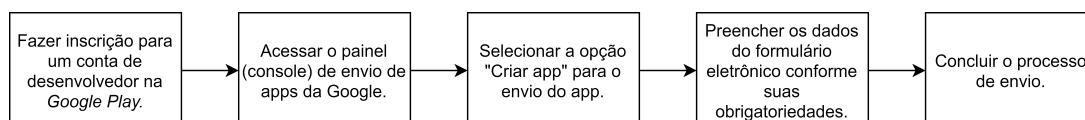


Figura 25 – Fluxograma de envio do *app* para a Google *Play Store*.

Fonte: O autor.

A mesma não obrigatoriedade mencionada para a fase de lançamento se aplica para as fases de crescimento e maturidade e declínio, as quais estão relacionadas diretamente com a fase de lançamento e podem ser acompanhadas e tratadas posteriormente em momento oportuno.

Outras definições importantes a serem feitas de acordo com o que fora exposto na subseção 3.1.2 do presente trabalho são: definir os requisitos dos clientes e do produto. A Tab. 2, apresenta tais definições.

Tabela 2 – Requisitos dos clientes e do produto.

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Requisitos dos Clientes</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidade de uso;</li> <li>• Interface intuitiva;</li> <li>• Boa velocidade de execução;</li> </ul>  |
| <b>Requisitos do Produto</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de boas práticas de desenvolvimento de <i>software</i>;</li> <li>• Ser de fácil instalação;</li> <li>• Possuir definição e personalização de <i>layout</i> adequados;</li> </ul> |

Fonte: O autor.

### 4.1.3 Projeto Conceitual

Tendo em vista que as atividades essenciais do projeto conceitual buscam investigar, elaborar e representar possíveis soluções para o problema do projeto com maior liberdade de restrições. Foi elaborado o fluxograma apresentado na Fig. 26, como forma de documentar, complementar e referenciar a elaboração do projeto, além de fomentar informações para as demais fases tanto do desenvolvimento do produto quanto para a concepção do aplicativo.

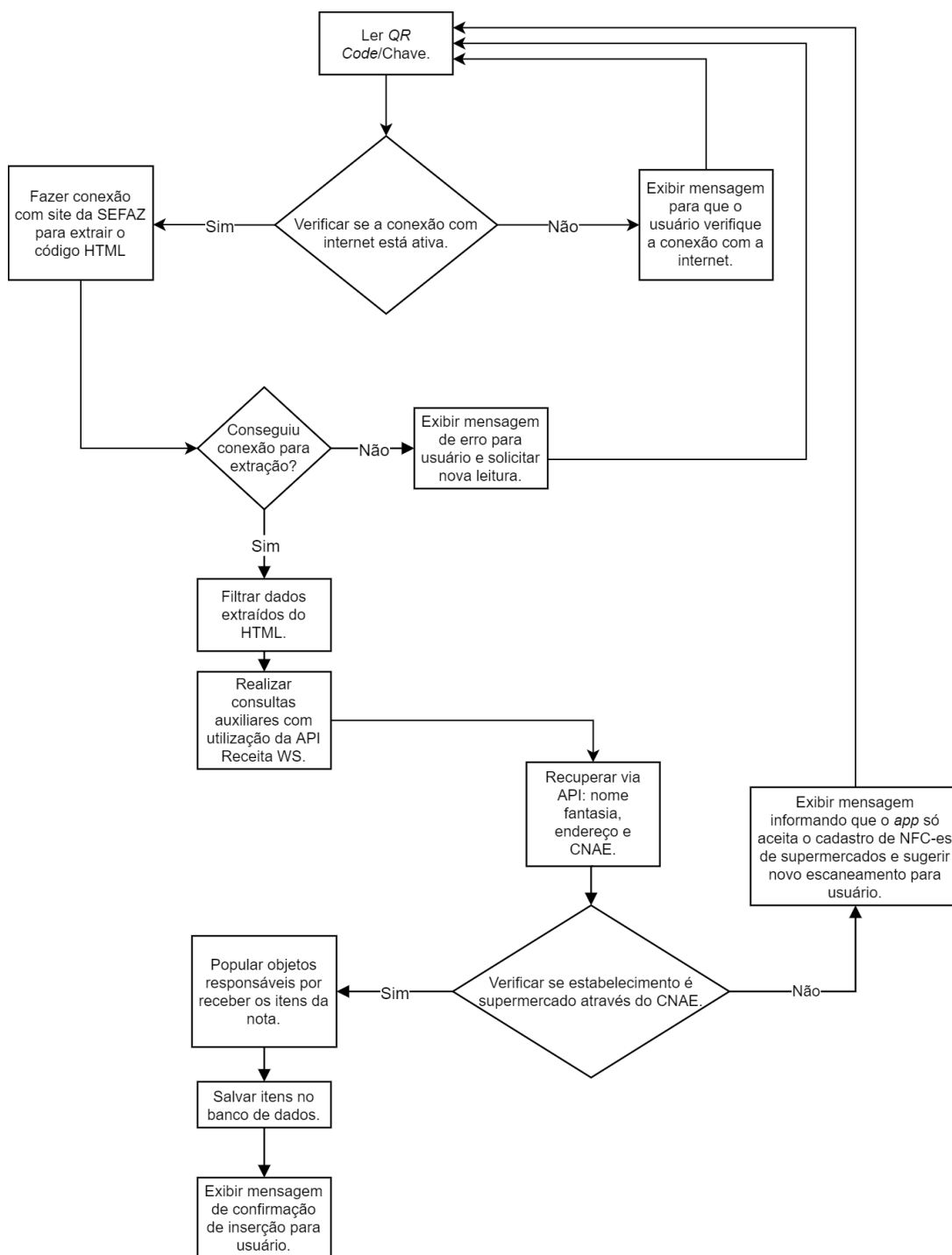


Figura 26 – Fluxograma do *app*.

Fonte: O autor.

Por fim, deve-se tratar no projeto conceitual a seleção de soluções e tecnologias, a qual é feita com respaldo em métodos apropriados que se norteiam pelos requisitos previamente definidos. Tais soluções serão abordadas na seção 4.2.

#### 4.1.4 Projeto Detalhado

Optou-se por centralizar esforços dentro desta etapa, principalmente na construção da figura representativa dos SSCs (Fig. 27), que após determinada e somada às outras etapas do desenvolvimento do produto deste projeto possibilitará uma visualização com maior nível de detalhamento da estrutura planejada do *app*.

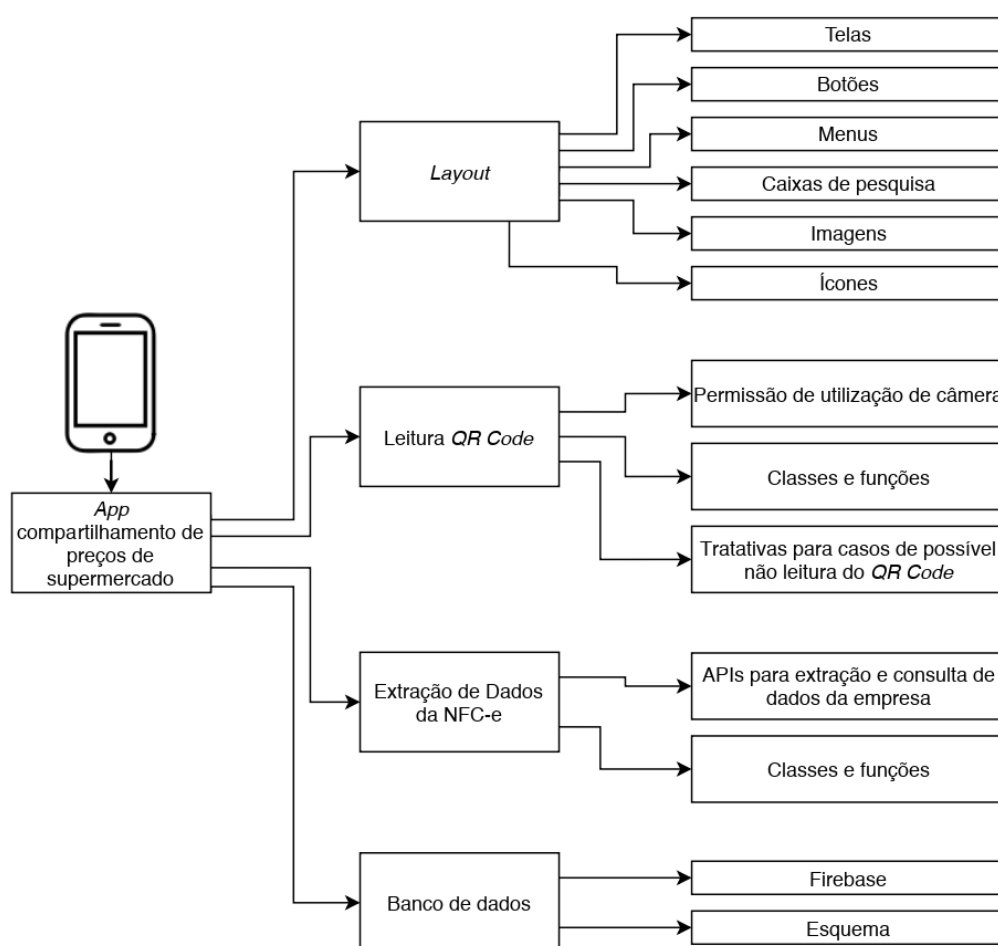


Figura 27 – Sistemas, Subsistemas e Componentes do *app*.

Fonte: O autor.

Na Fig. 27, observa-se a estrutura principal do aplicativo contendo seus sistemas, subsistemas e componentes. Dividiu-se o problema da maneira apresentada para que a solução pudesse ser pensada com maior clareza e objetividade.

O *app* necessita de um *layout*, ou seja, uma estrutura funcional organizada que possibilite a interface com o usuário. O *layout* pode conter diversos componentes, dentre os principais: telas, botões, menus, caixas de pesquisa, imagens e ícones.

Assim como mencionado no decorrer das partes iniciais desse trabalho, objetiva-se que através da leitura do *QR Code* disponível em Notas Fiscais do Consumidor Eletrônicas os usuários do sistema possam compartilhar informações de produtos adquiridos em supermercados. Neste sentido, a leitura de *QR Code* é um sistema essencial a compor o *app*, e para sua implementação além da elaboração de classes e funções, também serão utilizadas *Application Programming Interface* (API) e alternativas que permitam a entrada manual da chave do documento fiscal de forma que se tenha recurso opcional em caso da não possibilidade de leitura do código com a câmera do *smartphone*.

Além de obter as identificações iniciais da NFC-e com a leitura do *QR Code*, será preciso realizar a extração dos dados constantes na nota para que então possam ser inseridos de forma organizada em algum sistema de banco de dados. Desta maneira, será necessária a utilização de APIs que permitam a obtenção das informações via *Hypertext Markup Language* (HTML) ou Linguagem de Marcação de Hipertexto traduzindo de forma literal para o português.

Para finalizar a listagem dos SSCs, será necessário a criação de um sistema de banco de dados que permita o armazenamento estruturado de informações de forma que estas possam ser recuperadas quando requisitadas. O banco de dados que será utilizado é o Firebase, sistema desenvolvido e mantido pela Google.

## 4.2 Programação do Aplicativo e Tecnologias Utilizadas

Além do planejamento do projeto apresentado anteriormente que expõem todo um contexto de gestão a ser aplicado, necessita-se detalhar campos de teor mais prático e técnico para que se obtenha de fato um protótipo funcional. Desta forma, esta seção visa apresentar as principais tecnologias, linguagens de programação e procedimentos utilizados para a concepção do aplicativo final.

### 4.2.1 *Integrated Development Environment* (IDE)

Para que a programação do aplicativo pudesse ser iniciada, foi necessário realizar a seleção de ferramentas que permitissem a elaboração do código fonte. Esse, trata de toda estrutura de código organizada e construída para dar vida ao aplicativo.

Visto que inicialmente o *app* será projetado para funcionar sobre a plataforma do sistema operacional Android, escolheu-se o Android Studio que, segundo Wang (2015), é um dos Ambientes de Desenvolvimento Integrados (tradução em português para IDE), mais populares dos últimos anos e que se tornou o IDE oficial para desenvolvimento de aplicativos Android.

Segundo Google (2019b), o Android Studio é o IDE oficial para a programação de aplicativos Android e foi construído com base em outro IDE, denominado IntelliJ IDEA. O

Android Studio fornece, além do poderoso editor de código, recursos que possibilitam aumento de produtividade ao compilar *apps*. Alguns recursos são apresentados a seguir:

- Rápido emulador que conta com inúmeros recursos;
- Ambiente unificado com possibilidade de desenvolvimento para todos os dispositivos Android;
- *Frameworks* e ferramentas para testes;
- Integração com GitHub (plataforma para hospedagem de código-fonte que permite controle de versão);
- Exemplos de códigos para ajudar com recursos comuns a serem implementados;
- Ferramentas para detecção de problemas de usabilidade, desempenho e compatibilidade de versões;

A Fig. 28 exibe a tela principal do Android Studio, a qual possui diversas áreas lógicas, tais como: (1) barra de ferramentas, (2) barra de navegação, (3) janela do editor, (4) barra de janela de ferramentas, (5) janelas de ferramentas e (6) barra de status.

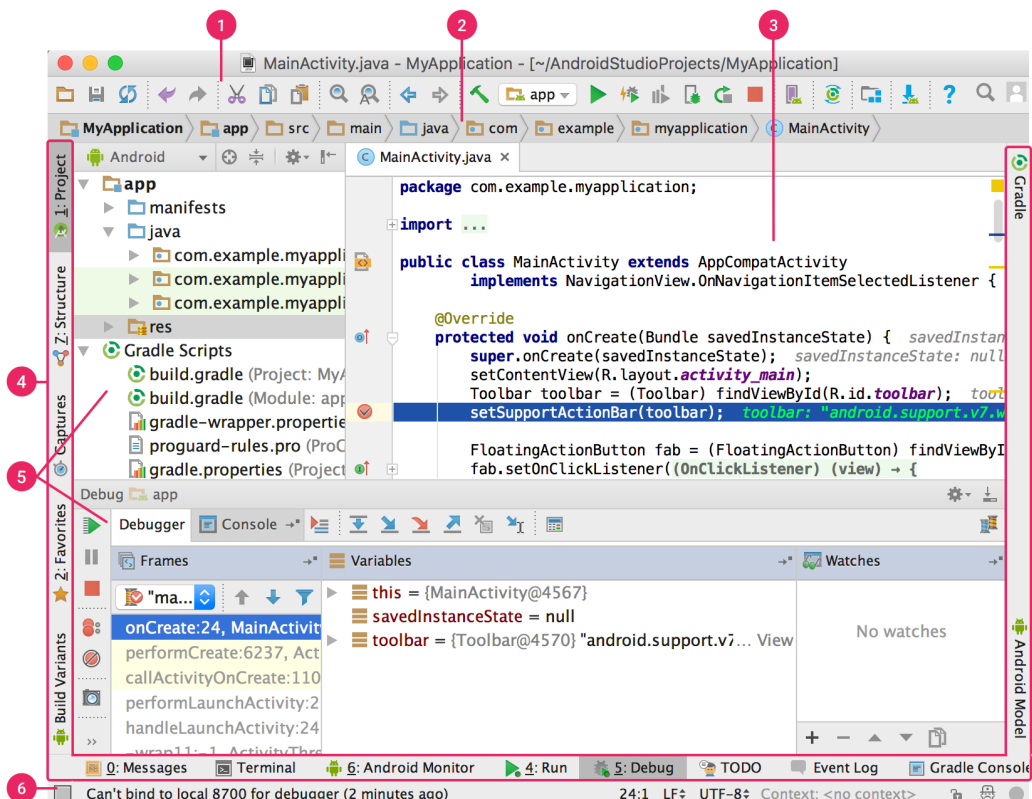


Figura 28 – Janela principal do Android Studio.

Fonte: (GOOGLE, 2019b).

O Android Studio se encontra na versão 3.5.3 no momento da redação da presente dissertação e pode ser baixado gratuitamente através da página oficial do desenvolvedor. Existem instaladores disponíveis para os sistemas operacionais: Windows, Linux, Mac OS e Chrome OS (GOOGLE, 2019a).

#### 4.2.2 Linguagem de Programação

Além do ambiente de desenvolvimento escolhido, fez-se necessária a definição de uma linguagem de programação específica que permitisse a implementação de toda estrutura de codificação para que o aplicativo pudesse de fato existir e funcionar.

Sabendo que as linguagens oficiais para desenvolvimento Android são: Java e Kotlin (ver seção 3.3), optou-se por selecionar uma das duas para execução do projeto. A linguagem Java foi a escolhida, devido à vasta documentação encontrada tanto em internet quanto em livros, quantidade de fóruns disponíveis e por ser uma linguagem consolidada há mais tempo no mercado de Tecnologia da Informação.

Para exemplificar um pouco como funciona a codificação no Java. Trechos de código elaborados para compor o aplicativo foram extraídos e estão apresentados nas Figs. 29 e 30.

Na primeira (Fig. 29) é exibido um laço *for*, que é uma estrutura de repetição padrão utilizada em programação. Pode-se perceber o início do laço na primeira linha (1) com a palavra "*for*", entre parênteses, na frente, têm-se uma condicional de repetição determinada. Dentro das chaves (da linha 2 à 13) pode-se ver o que será executado enquanto as repetições forem necessárias, que é sequencialmente, a criação de um novo objeto, inserção de informações em atributos desse novo objeto e por último a inserção do objeto no banco de dados.

```
1  for (Item meuItem : itenAuxiliar){
2
3      ItemAuxiliar novoItem = new ItemAuxiliar();
4
5      novoItem.setNomeItem(meuItem.getNomeItem());
6      novoItem.setValorItem(meuItem.getValorItem());
7      novoItem.setMedidaItem(meuItem.getMedidaItem());
8      novoItem.setCnpjLoja(meuItem.getCnpjLoja());
9      novoItem.setNomeEmpresa(meuItem.getNomeEmpresa());
10     novoItem.setEnderecoLoja(meuItem.getEnderecoLoja());
11     novoItem.setDataCompra(meuItem.getDataCompra());
12
13     itensReferencia.push().setValue(novoItem);
14 }
```

Figura 29 – Laço *for* elaborado com utilização da linguagem Java.

Fonte: O autor.

Na Fig. 30, é exibida uma classe completa com seus atributos e métodos. A linha 1 define o nome da classe. Da linha 3 à linha 6 são definidos atributos. Na linha 8 é definido o construtor. Entre as linhas 11 e 39 são criados métodos para manipular os atributos da classe. Por fim, da linha 41 à 48 é definido um método auxiliar para impressão de informações caso seja necessário.

```
1 public class Item {
2
3     private String chaveDaNotaItem;
4     private String nomeItem;
5     private String valorItem;
6     private String medidaItem;
7
8     public Item() {
9     }
10
11     public String getChaveDaNotaItem() { return chaveDaNotaItem; }
12
13     public void setChaveDaNotaItem(String chaveDaNotaItemAuxiliar) {
14         this.chaveDaNotaItem = chaveDaNotaItem;
15     }
16
17     public String getNomeItem() {
18         return nomeItem;
19     }
20
21     public void setNomeItem(String nomeItem) {
22         this.nomeItem = nomeItem;
23     }
24
25     public String getValorItem() {
26         return valorItem;
27     }
28
29     public void setValorItem(String valorItem) {
30         this.valorItem = valorItem;
31     }
32
33     public String getMedidaItem() {
34         return medidaItem;
35     }
36
```

```

37     public void setMedidaItem(String medidaItem) {
38         this.medidaItem = medidaItem;
39     }
40
41     @Override
42     public String toString() {
43         return "Item{" +
44             "nomeItem='" + nomeItem + '\'' +
45             ", valorItem='" + valorItem + '\'' +
46             ", medidaItem='" + medidaItem + '\'' +
47             '}';
48     }
49 }

```

Figura 30 – Classe Item elaborada com utilização da linguagem Java.

Fonte: O autor.

#### 4.2.3 Leitura e Extração de Informações da NFC-e

Feitas as definições do Ambiente de Desenvolvimento Integrado e da linguagem de programação que serão utilizados, prossegue-se para a codificação da sequência apresentada no fluxograma da Fig. 26.

O primeiro passo da sequência é a obtenção da chave de acesso da NFC-e. A instituição responsável por manter os sites que hospedam as notas emitidas em cada estado do Brasil, é a Secretaria de Estado de Fazenda.

O acesso aos documentos específicos é feito com utilização de uma chave que é gerada após a realização da compra. Essa chave é uma sequência numérica com quarenta e quatro (44) dígitos (ver Fig. 3). Digitar essa quantidade de números para acessar a NFC-e pode ser um tanto quanto desgastante, então, para facilitar tal acesso por parte do consumidor, foi inserido no corpo padrão da nota um *QR Code* (ver Fig. 3). Tal código possibilita o acesso direto à página da NFC-e utilizando a câmera do *smartphone* ou de dispositivo similar.

Uma grande vantagem em trabalhar com a linguagem de programação Java é a grande quantidade de APIs disponibilizadas por desenvolvedores na internet. Nesse sentido, foi utilizada uma biblioteca para a leitura do *QR Code*. A API ZXing foi a escolhida para tal tarefa. Sua função principal é o processamento de imagens de código de barras 1D e 2D, dois exemplos de formatos suportados pela API são: *Codabar* (1D) e *QR Code* (2D), (SROWEN, 2019).

Um trecho do código responsável por fazer o mecanismo de leitura do *QR Code* é

apresentado na Fig. 31. Na linha 11 pode ser visualizada a criação de um novo objeto “integrator” baseado nos códigos fornecidos pela API ZXing. Da linha 13 à 18 são setadas configurações para os atributos do objeto “integrator” como por exemplo o tipo de código de barras a ser lido e a frase que será exibida na câmera durante a execução do leitor. Entre as linhas 23 e 35 pode-se verificar o código responsável por receber os dados de acesso da NFC-e após a leitura do *QR Code*.

```

1  public class ScanActivity extends AppCompatActivity {
2
3      public String linkCapturado;
4      public String linkCapturadoAux;
5      public AlertDialog alerta;
6
7      @Override
8      protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
9          super.onCreate(savedInstanceState);
10
11         IntentIntegrator integrator = new IntentIntegrator(this);
12
13         integrator.setDesiredBarcodeFormats(IntentIntegrator.QR_CODE_TYPES);
14         integrator.setPrompt("Leitura de QR Code da NFCE");
15         integrator.setCameraId(0);
16         integrator.setBeepEnabled(true);
17         integrator.setOrientationLocked(true);
18         integrator.setCaptureActivity(CaptureActivityPortrait.class);
19
20         integrator.initiateScan();
21     }
22
23     @Override
24     protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent
25     ↪ data) {
26
27         AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(this);
28
29         IntentResult result = IntentIntegrator.parseActivityResult(requestCode,
30     ↪ resultCode, data);
31
32         if(result != null){
33
34             if(result.getContents() != null){

```

```

34     linkCapturado = result.getContents();
35     linkCapturadoAux =
        ↪ linkCapturado.substring(linkCapturado.indexOf("=")+1,
        ↪ linkCapturado.indexOf("|"));

```

Figura 31 – Trecho do código fonte elaborado para realização da leitura do QR Code.

Fonte: O autor.

A próxima etapa do fluxograma (Fig. 26), trata da extração das informações importantes da NFC-e. Inicialmente, verificou-se a disponibilidade de obtenção dos dados expostos nas notas emitidas por supermercados, em formatos que facilitassem o armazenamento das informações no banco de dados, como por exemplo o formato *Extensible Markup Language* (XML) ou o *JavaScript Object Notation* (JSON). Entretanto, segundo SEFAZ/GO (2016), as informações não são disponibilizadas publicamente nesses formatos, a não ser para as empresas que emitam o documento fiscal.

Neste sentido, concluiu-se que a forma mais prática para obtenção dos dados contidos nas notas, seria por intermédio de extração das informações do documento virtual que é gerado e armazenado nos servidores da Secretaria de Estado de Fazenda. Tal procedimento de extração, também conhecido como “*parse*” (em tradução direta para o português: analisar), pode ser realizado no código HTML que é gerado para construção do documento virtual da nota fiscal. A Fig. 32, mostra uma NFC-e e ao lado seu respectivo código HTML.

The image displays a screenshot of an NFC-e (Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica) document and its corresponding HTML code. The document is from 3M SUPERMERCADO E ATACADISTA LTDA ME, with CNPJ 09.414.279/0001-24, located at AV CASTELO BRANCO, 40, SETOR UNIVERSITARIO, CATALAO, GO. The document lists three items:

| Item   | Qtde. | Unit. | Vi. Total |
|--|-------|-------|-----------|
| TEMPERO MAGICO SALADAS SINHA 50GR (Código: 091699) | 1     | UND   | 2,69      |
| MOLHO BARBECUE FUGINI CBICO 200GR (Código: 096365) | 1     | UND   | 3,69      |
| CARNE BOVINA CONTRA FILE (Código: 004975)          | 0,322 | KG    | 23,9      |

The total value to be paid is R\$ 14,08. The HTML code on the right shows the structure of the table, with a red box highlighting the row for the first item:

```

<tr id="Item + 1">
  <td valign="top">
    <span class="txtTit">
      TEMPERO MAGICO SALADAS
      SINHA 50GR</span> == $0
    <span class="RCod">...
    </span>
    <br>
    <span class="Rqtd">
      <strong>Qtde. :</strong>
      "1"
    </span>
    <span class="PUN">...

```

Figura 32 – Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica e seu respectivo código HTML.

Fonte: O autor.

Para realização do *parse* no HTML, é possível, assim como na leitura do *QR Code*, a utilização de bibliotecas (APIs) desenvolvidas para trabalharem em conjunto com a linguagem de programação Java, de maneira a facilitar e padronizar o processo de extração a ser realizado. Existem algumas ferramentas disponíveis para que se possa aplicar o *parse* no HTML, exemplos são: a API Jaunt e o *framework* HTMLUnit, porém, após uma pesquisa detalhada, optou-se pela utilização da API denominada Jsoup, em virtude da quantidade de documentação e exemplos disponíveis no site oficial do desenvolvedor da ferramenta.

Entendido o modo de funcionamento da biblioteca Jsoup, pode-se desenvolver o código fonte para obter as informações desejadas da NFC-e, tais como: nome do produto, valor pago, data da compra e empresa na qual a compra foi realizada. A Fig. 33, exhibe parte do código computacional implementado para a situação proposta.

```

1     Document doc = Jsoup.parse(html);
2
3     Nota nota = new Nota();
4
5     String cnpj = doc.select("#conteudo > div.txtCenter >
   ↪   div:nth-child(2)").text().replace("CNPJ: ", "").replace(".",
   ↪   "").replace("/", "").replace("-", "");
6
7     nota.setCnpjLoja(cnpj);
8
9     nota.setChaveDaNota(chave);
10
11    ConsultaApiCnpj consultaApiCnpj = new ConsultaApiCnpj();
12    DadosRetornadosDaApi dadosRetornadosDaApi =
   ↪   consultaApiCnpj.nomeFantasiaMetodo(cnpj);
13
14    String customNomeEmpresa =
   ↪   dadosRetornadosDaApi.getNomeEmpresa().toLowerCase();
15    nota.setNomeEmpresa(WordUtils.capitalize(customNomeEmpresa));
16
17    nota.setCnae(dadosRetornadosDaApi.getCnae());
18
19    String endereco = doc.select("#conteudo > div.txtCenter >
   ↪   div:nth-child(3)").text().replace(", ", "").replace(" ",
   ↪   "").replace(", ", "");
20
21    String customEndereco = endereco.toLowerCase();
22    nota.setEnderecoLoja(WordUtils.capitalize(customEndereco));

```

```
23
24 String dataCompra = null;
25
26 String stringQualquer = doc.select("#infos").select("ul > li").text();
27 Pattern patternData = Pattern.compile("(\\d{2}/\\d{2}/\\d{4})");
28 Matcher matcher = patternData.matcher(stringQualquer);
29
30 if(matcher.find()) {
31     dataCompra = matcher.group();
32 }
33
34 nota.setDataCompra(dataCompra);
35
36 Elements Itens=doc.select("#tabResult > tbody").select("tr");
37
38 ArrayList<Item> arrayItens = new ArrayList<Item>();
39 for(Element Item: Itens){
40     String nomeItem = Item.child(0).child(0).text();
41     String valorItem = Item.child(0).child(5).text().replace("Vl.
    ↪ Unit.: ", "");
42     String medidaItem = Item.child(0).child(4).text().replace("UN: ",
    ↪ "");
43
44     Item novoItem = new Item();
45
46     String customNomeItem = nomeItem.toLowerCase();
47     novoItem.setNomeItem(WordUtils.capitalize(customNomeItem));
48
49     novoItem.setValorItem(valorItem);
50
51     novoItem.setMedidaItem(medidaItem);
52
53     arrayItens.add(novoItem);
54
55 }
56 nota.setItems(arrayItens);
```

Figura 33 – Trecho do código fonte elaborado para extração das informações do HTML com utilização da API Jsoup.

Fonte: O autor.

Na linha 1 do código é efetuado o *parse* na página HTML que teve seus dados posteriormente inseridos dentro da variável “html”. Na linha 3 é instanciado o objeto nota, o qual receberá parte das informações pretendidas. Da linha 5 à 7 é feita a consulta do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) do supermercado no código que foi feito o “parse” e na sequência é feita a inserção no seu respectivo atributo que é pertencente ao objeto nota. Na linha 9 é configurada a chave da nota, a qual foi lida pelo *QR Code* e repassada via argumento para a classe em análise. Nas linhas 11 e 12 é instanciado um novo objeto com base em uma classe auxiliar que foi criada para complementar as informações da nota com utilização de dados da empresa conforme constam na base de dados da Receita Federal do Brasil, para isso foi utilizada uma outra API que será explicada nos parágrafos seguintes. Entre as linhas 14 e 56 os procedimentos se repetem de forma a popular todos os itens relativos à NFC-e que são desejados ao projeto.

Para otimizar o código fonte desenvolvido para extração de dados da NFC-e, foi implementada uma solução que permite a consulta com maior grau de detalhamento sobre dados da empresa emitente dos documentos fiscais. Esta solução funciona de maneira auxiliar aos códigos acima apresentados.

A solução utiliza o CNPJ obtido através da extração feita no HTML. Para a realização das consultas adicionais, a API Receita WS foi a biblioteca selecionada para o serviço, devido à sua estabilidade e fácil comunicação.

Para a utilização da biblioteca em questão, são cobradas taxas de acordo com o plano contratado. Entretanto, como objetivo principal do trabalho se concentra em desenvolver protótipo funcional de produto, os testes puderam ser realizados com sucesso através do uso do plano básico.

Conforme o desenvolvimento do projeto, vale ressaltar que pode ser viável realizar assinatura de um dos planos ofertados pela Receita WS de forma a garantir uma quantidade maior de consultas na API. A Tab. 3 mostra as informações de planos e valores consultados em 03/01/2020.

Tabela 3 – Tabela de planos e preços da API Receita WS.

|   | <b>Básico</b>   | <b>Bronze</b>   | <b>Prata</b>     | <b>Ouro</b>      | <b>Diamante</b>     |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|
| Limite de consultas por minuto            | 3               | 10              | 20               | Ilimitado        | Ilimitado           |
| Limite de consultas por mês               | 130.000         | 150.000         | 300.000          | 600.000          | +1.200.000          |
| Limite de consultas por mês em tempo real | x               | x               | 15.000           | 30.000           | +60.000             |
| <b>Planos mensais</b>                     | <b>Gratuito</b> | <b>R\$99,00</b> | <b>R\$149,00</b> | <b>R\$249,00</b> | <b>Sob consulta</b> |

Fonte: (WS, 2020).

A Fig. 34 apresenta o trecho de código elaborado, para que se possa obter informações precisas sobre a empresa que emitiu a nota a ser lida pelo usuário do *app*.

```
1 public class ConsultaApiCnpj {
2
3     private DadosRetornadosDaApi dadosRetornadosDaApi = new
4         ↪ DadosRetornadosDaApi();
5
6     public DadosRetornadosDaApi nomeFantasiaMetodo(String cnpj){
7
8         StringBuilder resposta = new StringBuilder();
9
10        try {
11            URL url = new URL("https://www.receitaws.com.br/v1/cnpj/" + cnpj);
12            HttpURLConnection connection = (HttpURLConnection)
13                ↪ url.openConnection();
14
15            connection.setRequestMethod("GET");
16            connection.setRequestProperty("Content-type", "application/json");
17            connection.setRequestProperty("Accept", "application/json");
18            connection.setDoOutput(true);
19            connection.setConnectTimeout(5000);
20
21            connection.connect();
22
23            Scanner scanner = new
24                ↪ Scanner(url.openStream());
25
26            while (scanner.hasNext()) {
27
28                resposta.append(scanner.nextLine());
29
30            }
31
32            JSONObject my_obj = new JSONObject(String.valueOf(resposta));
33
34            dadosRetornadosDaApi.setNomeEmpresa(my_obj.getString("fantasia"));
35
36            JSONArray jArray = my_obj.getJSONArray("atividade_principal");
37
38            for(int i = 0; i < jArray.length(); i++){
```

```

38     JSONObject e = jsonArray.getJSONObject(i);
39     String cnaeSemRecorte = e.getString("code");
40     cnaeSemRecorte =
        ↪ cnaeSemRecorte.substring(cnaeSemRecorte.indexOf(""),
        ↪ cnaeSemRecorte.indexOf("-"));
        ↪ dadosRetornadosDaApi.setCnae(cnaeSemRecorte);
41     }

```

Figura 34 – Trecho do código fonte elaborado para o auxílio na obtenção de informações sobre a empresa emitente da NFC-e a ser processada pelo *app*.

Fonte: O autor.

Analisando o código disposto na Fig. 34, observa-se que na linha 3 é instanciada a classe que contém os atributos necessários para execução do código. Na linha 5, é invocado o método responsável pelos procedimentos de consulta com atribuição do CNPJ do supermercado antes obtido, via parâmetro. Da linha 9 à 28 é realizada a consulta com utilização da API Receita WS. Entre as linhas 30 e 41 é feita a seleção do nome fantasia oficial e da Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) do supermercado.

O código CNAE, que segundo o IBGE (s.d.) é uma forma de classificação adotada oficialmente pelo Sistema Estatístico Nacional na produção de estatísticas de atividades econômicas será utilizado para que seja verificado se a empresa constante da NFC-e em questão é um supermercado ou não. Serão aceitas pelo *app*, somente NFC-es que sejam emitidas por supermercados ou estabelecimentos de natureza similar, devido ao propósito estabelecido na fase introdutória e de planejamento do projeto.

Existem diferentes códigos CNAE para as mais variadas categorias de estabelecimentos existentes. Esses códigos, são formados por uma sequência numérica. A sequência principal para a categoria de supermercados é a 4711-3, que por sua vez possui algumas subcategorias. A Tab. 4 mostra uma lista com códigos CNAE e as respectivas descrições do que é contemplado pelo código.

Tabela 4 – Exemplos de códigos CNAE e suas respectivas descrições.

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>4711-3/01</b> | Hipermercado  |
| <b>4711-3/01</b> | Hipermercado - Área de venda superior a 5000 metros quadrados; comércio varejista   |
| <b>4711-3/01</b> | Mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de venda superior a 5000 metros quadrados; comércio varejista  |
| <b>4711-3/02</b> | Mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de venda entre 300 e 5000 metros quadrados; comércio varejista |
| <b>4711-3/02</b> | Supermercado  |
| <b>4711-3/02</b> | Supermercado - Área de venda de 300 a 5000 metros quadrados, comércio varejista   |

Fonte: Adaptado de IBGE (2020).

A Tab. 5 mostra todas as APIs que foram utilizadas no projeto. As APIs Receita WS, Zxing e Jsoup foram elencadas e explicadas detalhadamente acima, porém, faltou falar sobre outras duas, que são a FirebaseUI, que será responsável por fornecer codificações que permitem projetar um sistema de *login* com autenticação via base de dados Firebase e a MPAndroidChart que oferece suporte para que desenvolvedores implementem *apps* que necessitam exibir gráficos dos mais variados tipos.

Tabela 5 – APIs utilizadas no projeto do *app*.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Receita WS</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta auxiliar de dados empresariais dos supermercados.</li> </ul> |
| <b>Zxing</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura de QR Code da NFC-e.</li> </ul>                               |
| <b>Jsoup</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extração das informações da NFC-e via código HTML.</li> </ul>         |
| <b>FirebaseUI</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de sistema de <i>login</i>.</li> </ul>                        |
| <b>MPAndroidChart</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de gráficos.</li> </ul>                                    |

Fonte: O autor.

#### 4.2.4 Armazenamento de Dados

Após o processo de extração, é necessário que as informações importantes obtidas sejam armazenadas em algum banco de dados para que posteriormente possam ser recuperadas e mostradas aos diversos usuários do aplicativo.

Como levantado na seção 3.7 da revisão bibliográfica, existem dois modelos de bancos de dados que possuem maior relevância no cenário tecnológico atual, o modelo relacional e o não-relacional. Para este projeto foi escolhido e utilizado o modelo não-relacional, observadas as características a serem supridas por este tipo de banco, as quais foram apresentadas por Garcia e Sotto (2019) e De Diana e Gerosa (2010).

A Fig. 35, mostra o esquema de banco de dados desenvolvido para o protótipo funcional do aplicativo.

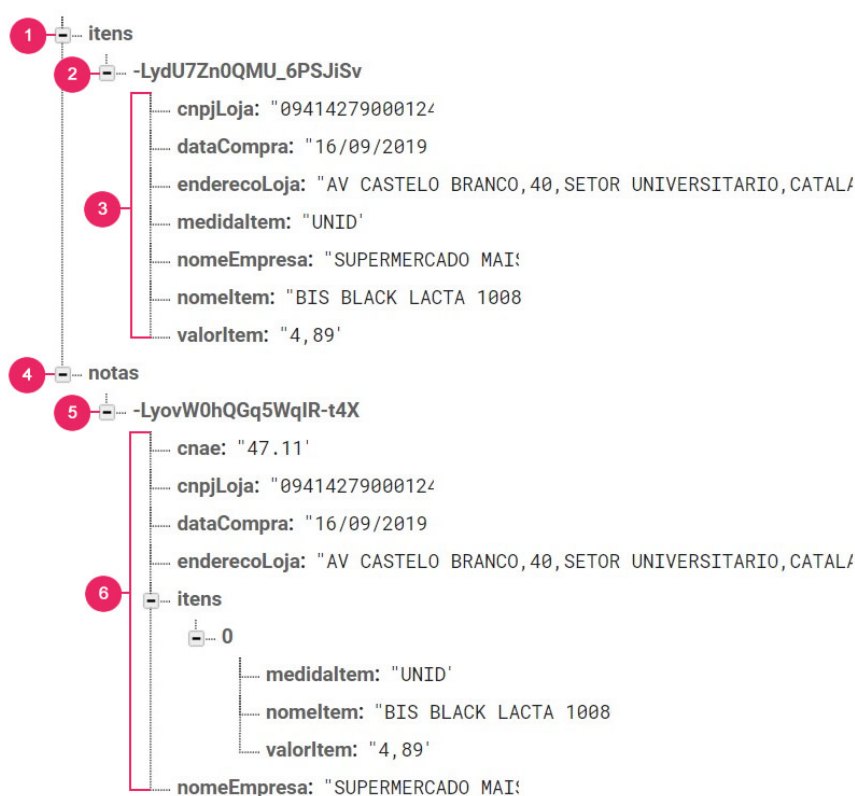


Figura 35 – Banco de dados projetado para armazenar os dados do aplicativo.

Fonte: O autor.

Conforme as marcações dispostas na Fig. 35, 1 e 4 representam os nós pais da estrutura, denominados respectivamente itens e notas, neles serão agrupados outros nós conhecidos como filhos que irão representar os atributos do banco de dados que por sua vez receberão os dados a serem armazenados. No 2 e no 5 têm-se sequências de caracteres que são gerados automaticamente pelo Firebase e que garantem a unicidade dos dados a cada nova inserção de um item ou de uma nota no sistema. No 3 e 6 pode-se visualizar os principais

atributos criados, esses receberão os dados vindos da leitura das NFC-es. Entre aspas na frente de cada atributo, podem ser vistos exemplos de dados que estão armazenados no banco de dados.

Para gerir o banco de dados foi utilizado o Firebase. Essa ferramenta é atualmente desenvolvida e mantida pela Google. O Firebase possui uma série de sub-ferramentas, porém, foi utilizada a *Realtime Database*. A *Realtime Database* trata-se de um banco de dados com funcionamento em nuvem. Os dados armazenados com o auxílio desta sub-ferramenta são guardados em estruturas JSON e podem ser sincronizados em tempo real para serem exibidos para os usuários que estejam consultando as bases de dados (GOOGLE, 2019c).

Funções de inserção, exclusão, alteração e pesquisa, são as mais utilizadas do *Realtime Database*, e cada uma dessas possui um foco específico que pode ser deduzido pelo seu próprio nome. No projeto de desenvolvimento do protótipo funcional do aplicativo serão utilizadas a função de inserção, para que os dados extraídos da NFC-e possam ser salvos no banco de dados e a função de consulta que servirá para retornar ao *app* os dados de produtos que estão salvos no banco. A Fig. 36 mostra o trecho de código utilizado para a inserção dos dados no banco e a Fig. 37 ilustra outro trecho do código que retorna os produtos que estão cadastrados na base de dados do *app*.

```

1  itensReferencia.push().setValue(novoItem);
2  }

```

Figura 36 – Trecho de código que possibilita inserção de dados no banco de dados projetado.

Fonte: O autor.

```

1  itensReferencia.limitToLast(10).addValueEventListener(new ValueEventListener(){
2      @Override
3      public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot dataSnapshot) {
4
5          itensLista.clear();
6
7          for(DataSnapshot ds : dataSnapshot.getChildren()){
8              ItemAuxiliar item = ds.getValue(ItemAuxiliar.class);
9              itensLista.add(item);
10             ↵ listViewHomeId.setAdapter(adapter);
11             adapter.notifyDataSetChanged();
12         }
13     @Override

```

```

14     public void onCancelled(@NonNull DatabaseError databaseError) {
15
16         Toast.makeText(getApplicationContext(), "Erro ao tentar
           ↳ comunicação com o Banco de Dados",
           ↳ Toast.LENGTH_LONG).show();
17
18     }
19 });

```

Figura 37 – Trecho do código que possibilita a recuperação de informações do banco de dados projetado.

Fonte: O autor.

Assim como o Receita WS, os serviços do Firebase, são cobrados em virtude da modalidade de plano escolhido para utilização por parte dos usuários da ferramenta. A Tab. 6 exhibe os planos oferecidos pela Google e seus respectivos valores por capacidade utilizada. A consulta desses dados foi realizada no dia 03/01/2020. Foi focada somente a funcionalidade necessária para o projeto, que é a *Realtime Database*.

Tabela 6 – Tabela de planos e preços do Firebase.

| <b>Plano Spark</b>       |                                    |                        |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <i>Realtime Database</i> | Conexões simultâneas               | 100                    |
|                          | Capacidade de armazenamento        | 1 Gigabyte (GB)        |
|                          | Capacidade de transferência        | 10 GB/mês              |
|                          | Vários bancos de dados por projeto | Não                    |
| Valor:                   | Gratuito                           |                        |
| <b>Plano Blaze</b>       |                                    |                        |
| <i>Realtime Database</i> | Conexões simultâneas               | 200.000/banco de dados |
|                          | Capacidade de armazenamento        | US\$ 5/GB              |
|                          | Capacidade de transferência        | US\$ 1/GB              |
|                          | Vários bancos de dados por projeto | Sim                    |
| Valor:                   | Sob-demanda                        |                        |

Fonte: Adaptado de Google (2020b).

O plano escolhido para que a prototipagem funcional pudesse ser elaborada foi o Plano *Spark*, uma vez que a quantidade de dados trafegados nos testes do aplicativo não ultrapassariam os limites gratuitos oferecidos por este plano. Vale ressaltar, que conforme o projeto for se aperfeiçoando, pode-se alternar para o Plano *Blaze* e assim partir para um nível de escalabilidade maior.

#### 4.2.5 Concepção da Interface Gráfica (*Layout*)

Os códigos-fonte apresentados nas seções anteriores não são exibidos diretamente aos usuários do aplicativo, eles funcionam no sentido de determinar as regras do negócio do modelo proposto para que o *app* consiga ser executado em um dispositivo qualquer.

Diante do exposto, faz-se necessário que seja elaborada uma interface gráfica, a qual servirá para que o usuário possa manipular todos os recursos contemplados no aplicativo. Os autores Lachgar e Abdali (2015) definem o termo interface gráfica como uma coleção de componentes gráficos variados, tais como botões, textos e caixas de texto que podem ser organizados de maneira a permitir a interação do usuário com algum sistema.

A interface gráfica deve ser programada dentro do Ambiente de Desenvolvimento Integrado. No Android Studio, utiliza-se o mouse para arrastar os componentes disponíveis para um local que simula a tela de um *smartphone*, de forma que se tenha um processo ágil de desenvolvimento. Também pode-se realizar tal tarefa de inserção de componentes para criação de interface gráfica através da elaboração manual do código fonte.

A Fig. 38 mostra uma tela de exemplo construída com a utilização dos recursos gráficos de componentes fornecidos pelo Android Studio. Já a Fig. 39, mostra parte do código responsável por criar a exibição gráfica vista na Fig. 38.

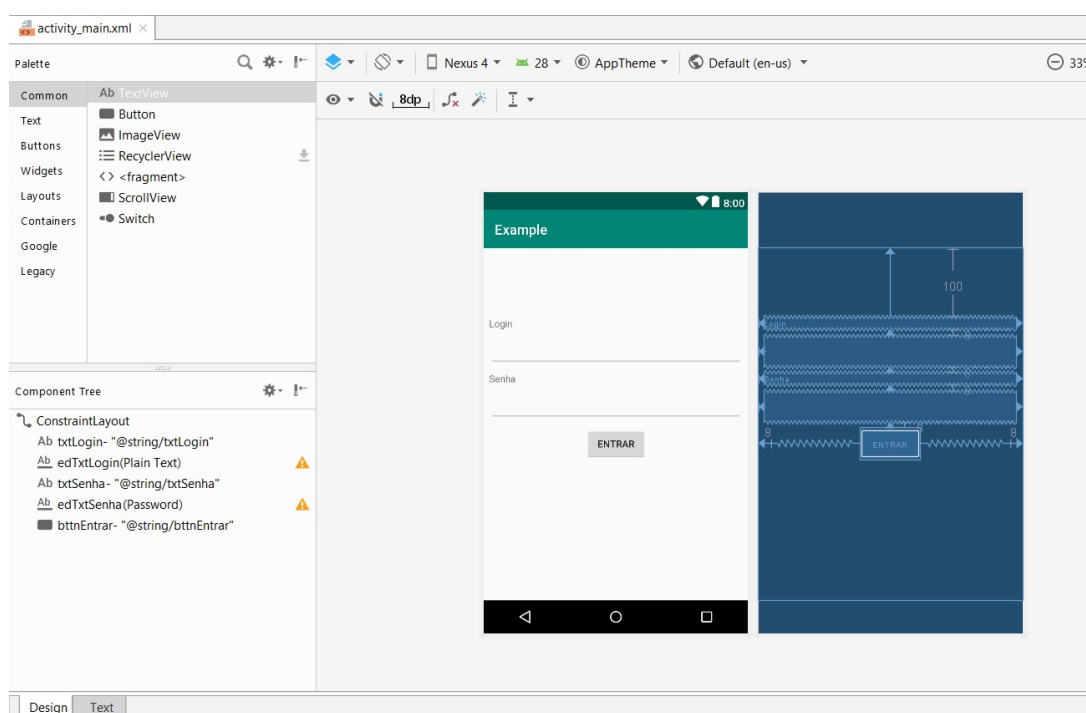
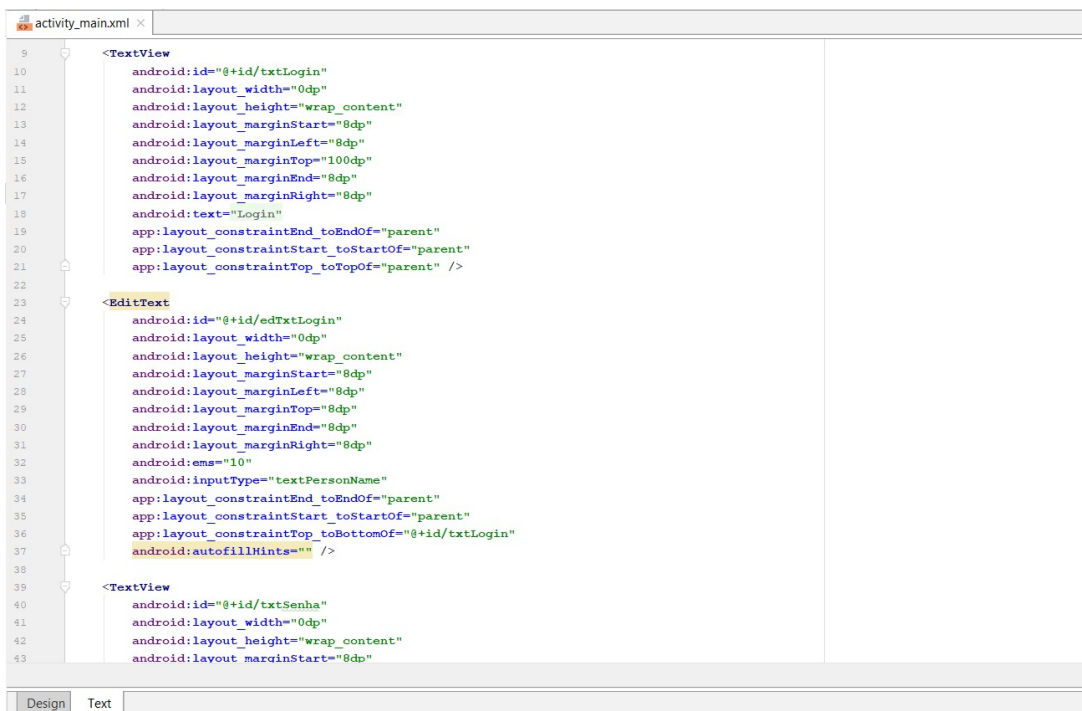


Figura 38 – Exemplo de interface construída com a inserção de componentes gráficos do Android Studio.

Fonte: O autor.



```
9 <TextView
10     android:id="@+id/txtLogin"
11     android:layout_width="0dp"
12     android:layout_height="wrap_content"
13     android:layout_marginStart="8dp"
14     android:layout_marginLeft="8dp"
15     android:layout_marginTop="100dp"
16     android:layout_marginEnd="8dp"
17     android:layout_marginRight="8dp"
18     android:text="Login"
19     app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
20     app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
21     app:layout_constraintTop_toTopOf="parent" />
22
23 <EditText
24     android:id="@+id/edTxtLogin"
25     android:layout_width="0dp"
26     android:layout_height="wrap_content"
27     android:layout_marginStart="8dp"
28     android:layout_marginLeft="8dp"
29     android:layout_marginTop="8dp"
30     android:layout_marginEnd="8dp"
31     android:layout_marginRight="8dp"
32     android:ems="10"
33     android:inputType="textPersonName"
34     app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
35     app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
36     app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/txtLogin"
37     android:autoFillHints="" />
38
39 <TextView
40     android:id="@+id/txtSenha"
41     android:layout_width="0dp"
42     android:layout_height="wrap_content"
43     android:layout_marginStart="8dp
```

Figura 39 – Exemplo de código XML gerado para exibir a tela do exemplo apresentado na Fig. 38.

Fonte: O autor.

Para desenvolver toda a interface gráfica do protótipo funcional do presente projeto, optou-se por utilizar os componentes gráficos disponíveis no Android Studio, visto que isso permite um desenvolvimento mais ágil. Entretanto, em alguns momentos, se fez necessário a edição direta no código XML responsável por gerar os componentes da interface para que otimizações e personalizações pudessem ser aplicadas.

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, serão apresentados o ícone, as principais telas concebidas pelo desenvolvimento do aplicativo e suas demais estruturas, de forma a demonstrar detalhadamente as funcionalidades elaboradas advindas do planejamento e concepção do *app*.

#### 5.0.1 Ícone do aplicativo

Antes de iniciar a apresentação do ícone do *app*, vale ressaltar que o protótipo desenvolvido durante esse projeto, recebeu o nome "Nota Compartilhada". Esse nome é o que representará o aplicativo futuramente nas principais plataformas virtuais de distribuição.

Naturalmente, o primeiro contato que o usuário tem com um *app* após sua instalação é com o ícone (representação de uma imagem) e o nome (uma descrição textual) do aplicativo. Nesse sentido, a Fig. 40 ilustra o ícone elaborado para o *app* Nota Compartilhada. Na Fig. 41 observa-se o ícone na tela de um dispositivo real juntamente com outros aplicativos do smartphone (número 1).

Vale ressaltar que os números mostrados nas próximas figuras, assim como nas figuras das seções anteriores, são marcações inseridas para facilitar a localização dos componentes por parte dos leitores. Na tela real do protótipo funcional eles não são exibidos.



Nota  
Compartilhada

Figura 40 – Ícone do *app* Nota Compartilhada.

Fonte: O autor.

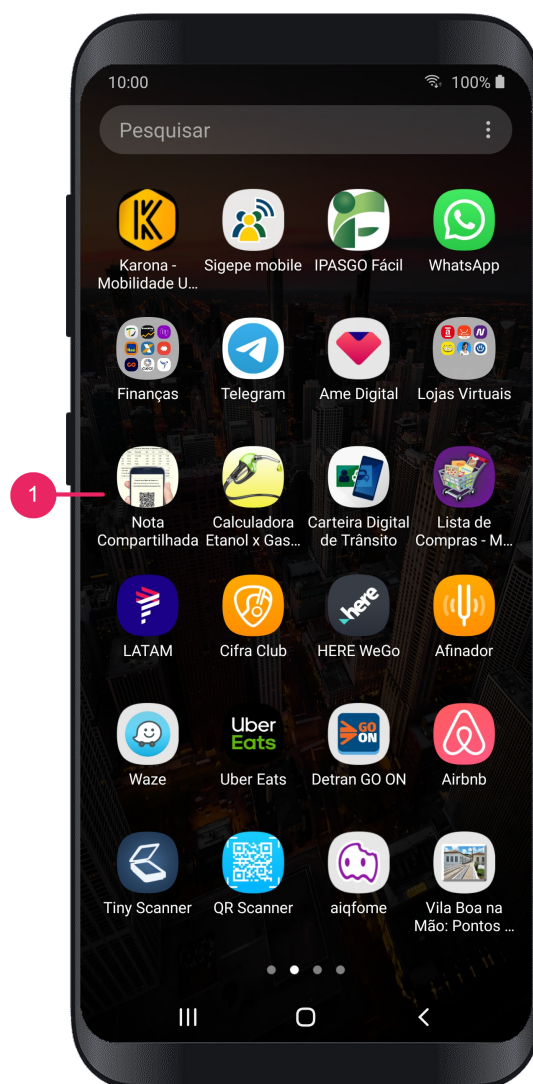


Figura 41 – Menu de *apps* de um *smartphone* contendo o *app* Nota Compartilhada dentre as opções.

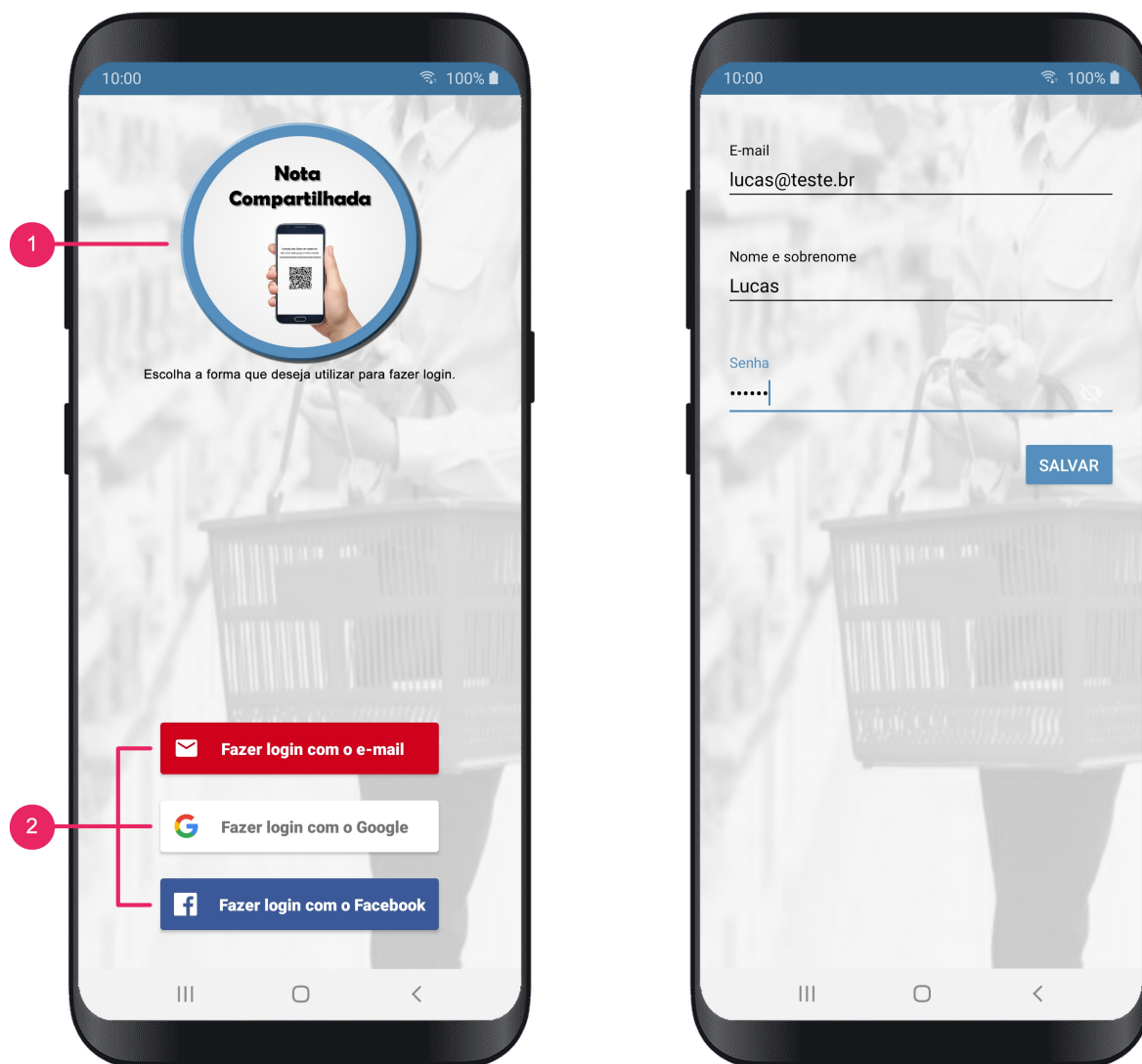
Fonte: O autor.

### 5.0.2 Tela de *Login*

A tela de *login* do *app* Nota Compartilhada é a primeira tela a ser exibida quando o usuário aciona o *app* em seu *smartphone* através de seu respectivo ícone para o uso. A Fig. 42a mostra essa tela onde na marcação 1 tem-se uma logomarca do *app* e na marcação 2 os botões para escolha do provedor de autenticação, os quais, possibilitarão o *login* no *app*.

Foram definidos três mecanismos para o processo de *login*. O primeiro, “Fazer login com o e-mail” permite o usuário utilizar um e-mail de qualquer provedor que seja para a criação da sua conta e acesso no *app*; O segundo, “Fazer login com o Google” possibilita o usuário entrar com uma conta do provedor Google; por fim, na terceira opção, “Fazer login com o

Facebook” o usuário pode entrar no *app* utilizando sua conta do Facebook. A Fig. 42b exibe os dados que são solicitados do usuário para a criação da conta de acesso caso escolha entrar no *app* com uma conta que não seja do Google ou Facebook.



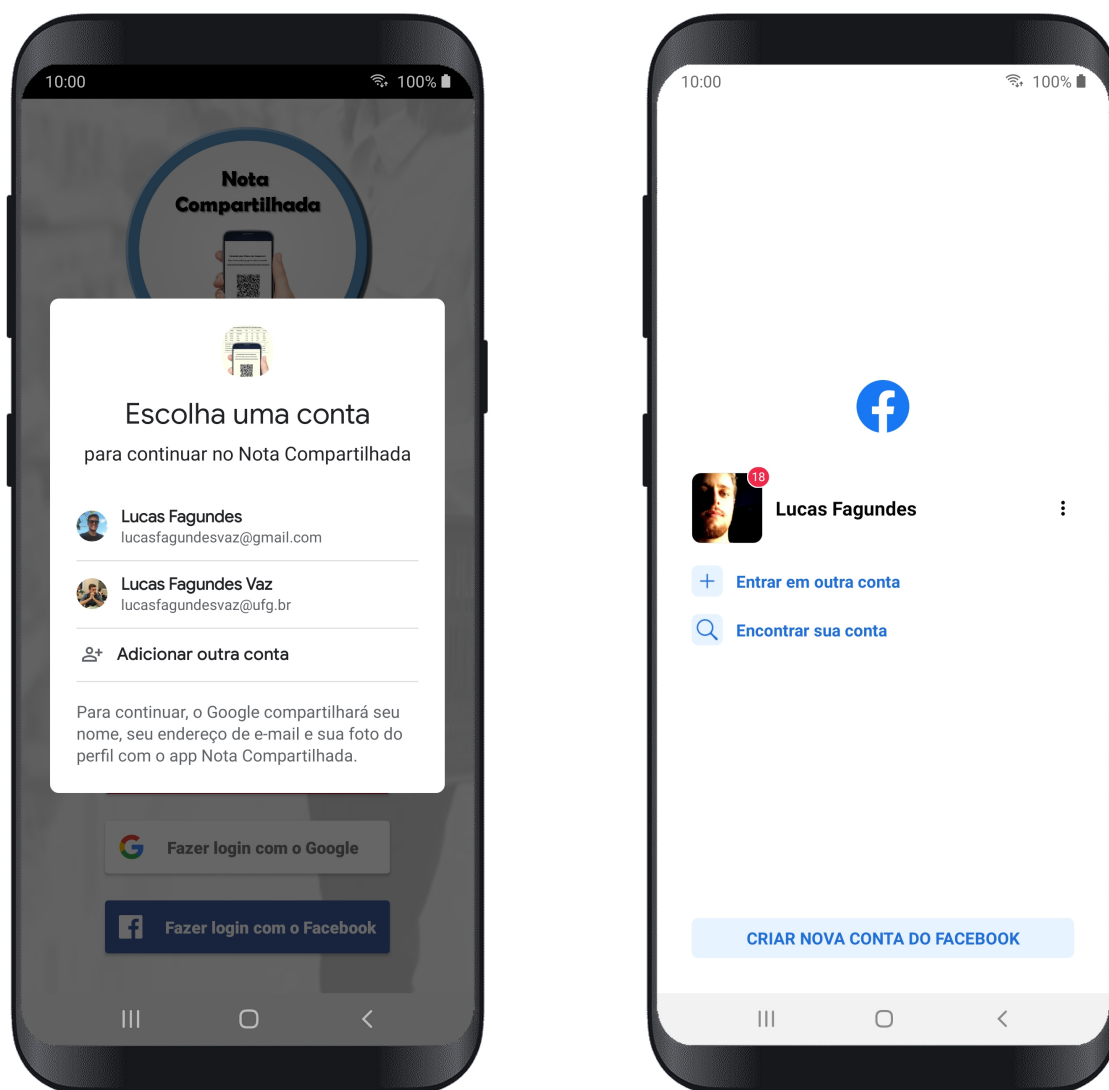
(a) Tela de *login*.

(b) Tela de cadastro - outro provedor qualquer.

Figura 42 – Tela de *login* (esquerda) e tela com solicitação das informações para uso de um provedor qualquer de e-mail na autenticação (direita).

Fonte: O autor.

Para casos em que o usuário escolha fazer o *login* no *app* com uma conta do Google, a tela mostrada é a da Fig. 43a e para casos em que a escolha seja uma conta do Facebook a tela mostrada é a da Fig. 43b.



(a) Tela de *login* - provedor Google.

(b) Tela de *login* - provedor Facebook.

Figura 43 – Tela de *login* com provedor Google (esquerda) e tela de *login* com provedor Facebook (direita).

Fonte: O autor.

O sistema de *login* foi implementado como uma camada adicional de segurança para o *app* e seus usuários. Através dele, foram desenvolvidos mecanismos que permitirão validações relativas aos usuários que estão tentando acessar o *app* para o uso.

As três opções de autenticação escolhidas para compor o sistema de *login* foram selecionadas visando proporcionar facilidade e praticidade no momento do acesso. Uma vez que a maioria dos usuários que possuem *smartphone* com sistema operacional Android já possuem uma conta do Google vinculada ao dispositivo escolheu-se esse provedor para compor o sistema de *login*, o Facebook foi selecionado por ser uma das redes sociais que possui maior base de dados de usuários. Como meio alternativo para quem não possui conta em nenhum

dos provedores anteriores, foi implementado um mecanismo via e-mail que permite o cadastro no *app*.

Além disso, o sistema de *login* possibilita a separação sistêmica das notas enviadas por perfis de usuários. Cada nota compartilhada por uma pessoa, será armazenada no banco de dados, vinculada a uma chave de perfil de usuário, o que possibilita chamadas interessantes de sistema, como por exemplo a exibição de notas por usuário (Fig. 56a) e a listagem de gastos mensais do ano corrente com base nos gastos de um usuário específico (Fig. 56b e Fig. 57a).

A implementação de um mecanismo de *login* foi realizada pensando também nas possíveis melhorias futuras para o *app*, as quais serão apresentadas no Cap. 7 e que dependem em sua maioria da estruturação de informações que estejam vinculadas e separadas para cada perfil de usuário existente no sistema.

### 5.0.3 Tela Principal do Aplicativo

Após a autenticação bem sucedida do usuário, a próxima tela do *app* a ser exibida é a tela principal. A Fig. 44 ilustra essa tela. Tal tela foi escolhida como principal em virtude de se ter um referencial direto de interação com o usuário do sistema. Desta forma, optou-se por deixar essa tela bem intuitiva para o usuário, com definição de um *layout* bem disposto e com informações que constituem o núcleo informacional do *app*, o qual contém a possibilidade do envio de notas, listagem com os últimos vinte e cinco itens enviados pelos usuários, possibilidade de detalhamento dos itens em exibição e a seleção de exibição da cidade para que se possa obter em tela informações personalizadas. Adicionalmente, a sua apresentação inicial permite que o usuário tenha acesso rápido aos últimos produtos cadastrados sem que precisem ficar navegando por outras telas.

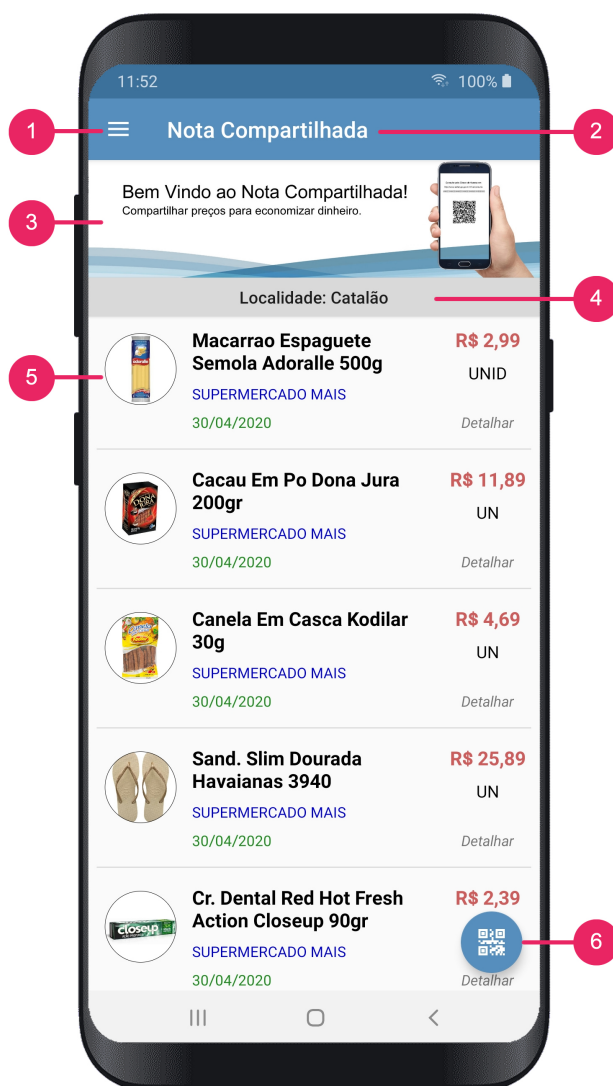


Figura 44 – Tela principal do *app* Nota Compartilhada.

Fonte: O autor.

De acordo com as marcações indicativas na tela (Fig. 44), tem-se as seguintes funcionalidades:

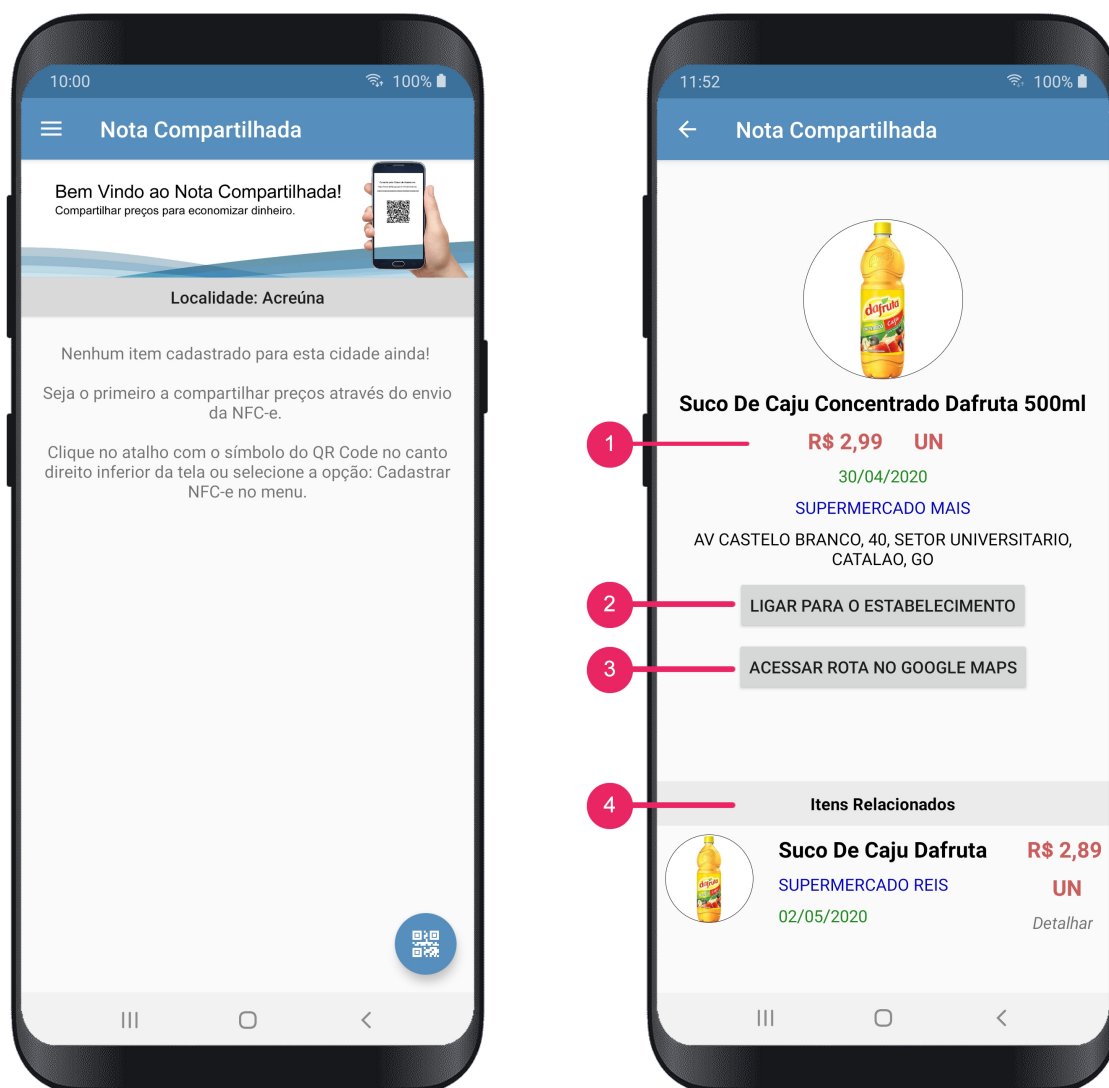
- No topo da tela, representado pelo número 1 (Fig. 44), tem-se o menu funcional do *app*. Através dele as funcionalidades do sistema podem ser acessadas. Mais adiante, tal menu será detalhado por completo.
- No número 2 (Fig. 44), é exibido o nome do *app*.
- No 3 (Fig. 44), foi inserida uma imagem de boas vindas para o usuário respeitando a ideia de se projetar um *layout* limpo e dinâmico.

- O 4 (Fig. 44) é um botão que quando acionado exibe uma lista de cidades (Fig. 45) para a seleção da localidade para qual o usuário deseja visualizar os últimos itens cadastrados no sistema através do envio das NFC-es pelos usuários do *app*.
- No número 5 (Fig. 44), tem-se uma lista responsável por exibir de fato os últimos itens cadastrados no sistema. Por padrão, são exibidos os últimos vinte e cinco itens correspondentes à opção selecionada no botão de escolha de localidade (4), duas observações para esse ponto é que, quando não houver itens cadastrados no sistema para a cidade escolhida, é exibida uma mensagem para que usuário possa saber (Fig. 46a), e que, quando selecionado algum item da lista em exibição é mostrado um detalhamento com maiores informações sobre o item escolhido (Fig. 46b).
- Por fim, no número 6 (Fig. 44) tem-se um botão flutuante, ou seja, um atalho para que se possa realizar o escaneamento de uma nova nota.



Figura 45 – Listagem de cidades exibida quando acionado o botão de escolha de localidade (número (4) Fig. 44).

Fonte: O autor.



(a) Mensagem do sistema.

(b) Tela de detalhamento de item.

Figura 46 – Mensagem exibida para quando ainda não houver itens cadastrados no sistema para a cidade de exibição escolhida (esquerda) e tela de detalhamento de item. (direita).

Fonte: O autor.

Na tela de detalhamento de item (Fig. 46b) é possível visualizar as informações de cadastro (nome do item, preço, data de compra, nome do supermercado e endereço), acionar os botões “LIGAR PARA O ESTABELECIMENTO” (número 2) que permite um redirecionamento para o *app* de ligação do telefone com o número de telefone já preenchido (Fig. 47a), “ACESSAR ROTA NO GOOGLE MAPS” (número 3) que redireciona o usuário para o *app* Google Maps com o endereço já inserido na busca (Fig. 47b) e por fim, é ainda possível visualizar ao final do detalhamento do item uma listagem de itens relacionados, caso existam (número 4).

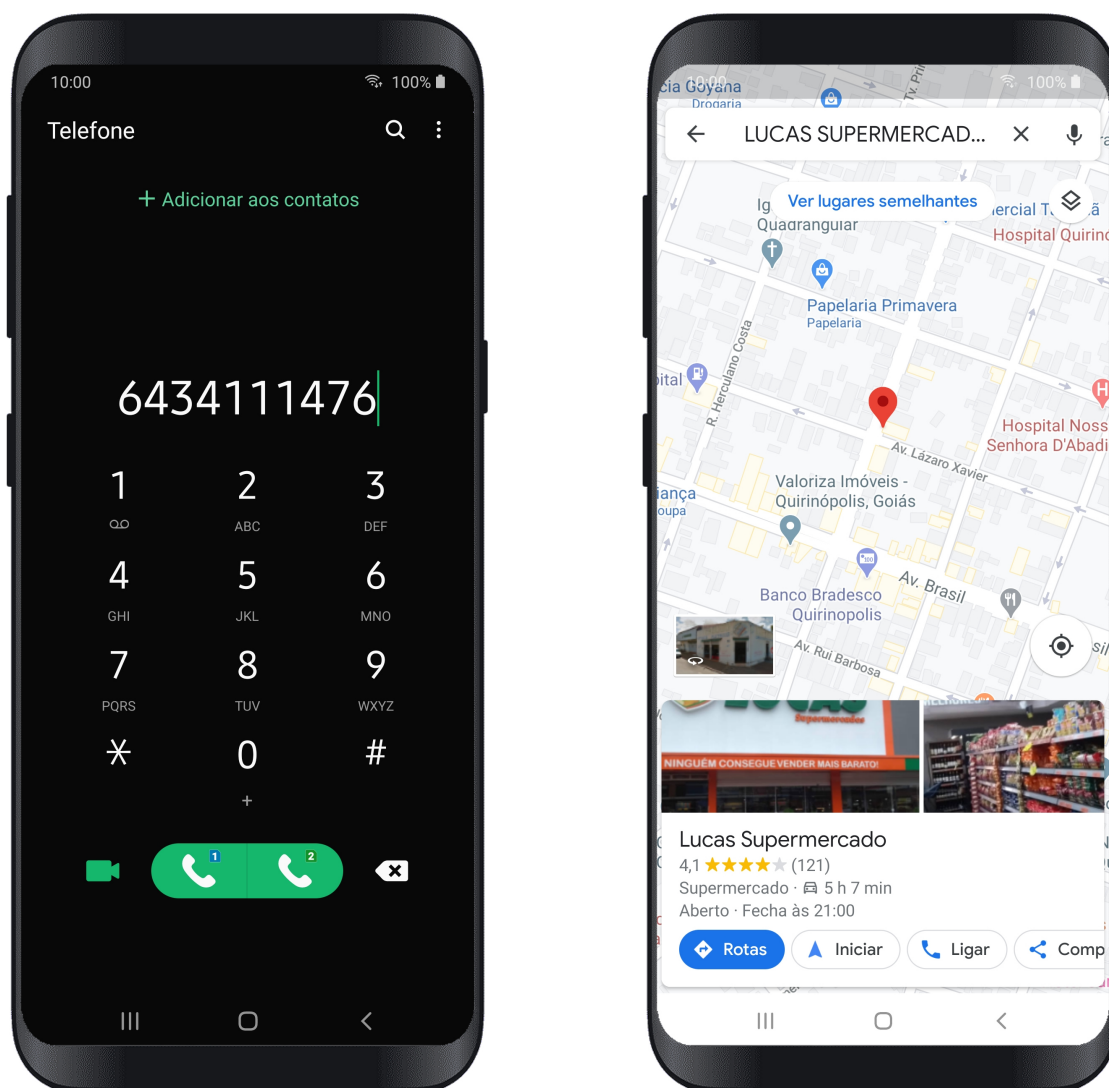
(a) *App de ligação.*(b) *App Google Maps.*

Figura 47 – Tela pós redirecionamento para o *app* de ligação (esquerda) e tela pós redirecionamento para o Google Maps (direita).

Fonte: O autor.

#### 5.0.4 Menu

O menu disposto no protótipo funcional conta com informações de topo e sete funcionalidades, conforme pode ser observado na Fig. 48. Este recurso é o meio principal para que os usuários do aplicativo possam acessar as opções do sistema a qualquer instante durante sua utilização.

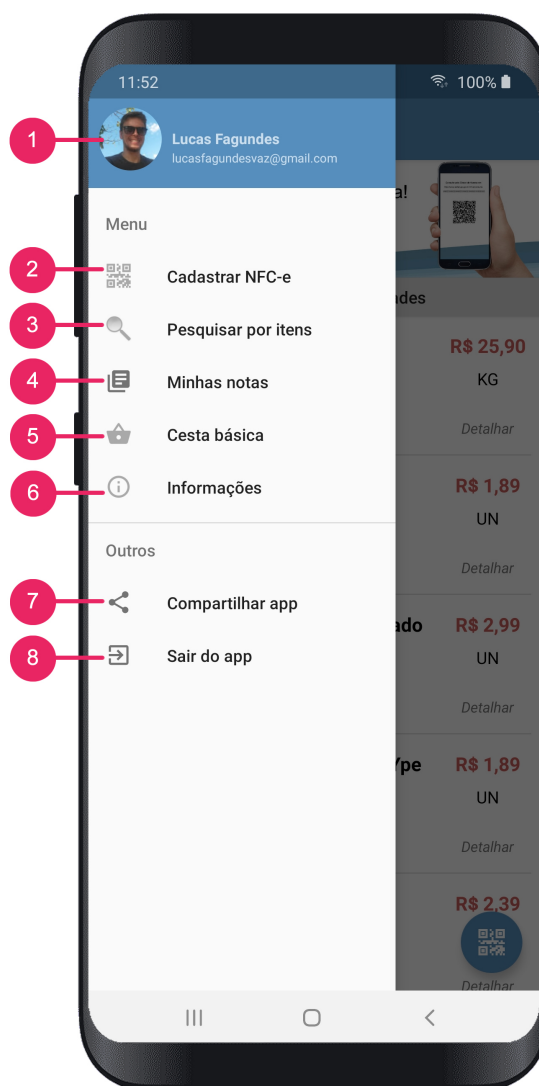


Figura 48 – Menu do *app* Nota Compartilhada.

Fonte: O autor.

Pode-se entender as marcações da Fig. 48 da seguinte maneira:

- A marcação 1 (Fig. 48) mostra o usuário que está logado no *app*, com exibição de foto (caso exista), nome e e-mail.
- A opção representada pelo número 2 (Fig. 48), permitirá ao usuário conectado o acesso à tela de envio da nota para o banco de dados do sistema. Nessa tela, existem duas opções, "LER QR CODE", que é função equivalente à do botão flutuante exibido no número 6 (Fig. 44) e a opção "ENVIAR CHAVE" que permite a entrada manual da chave numérica de quarenta e quatro dígitos.
- O número 3 (Fig. 48), exibe a tela que servirá de interface para que o usuário possa efetuar buscas de itens através da entrada do nome do produto desejado.

- No número 4 (Fig. 48) tem-se a opção que levará o usuário para uma tela que possui três divisões, sendo a primeira a que permite a visualização da lista de notas enviadas, a segunda um painel que permite ver os gastos mensais do ano corrente e a terceira que exibe a informação dos gastos mensais em um gráfico de barras.
- O número 5 (Fig. 48), permite o acesso a uma lista com valores referenciais para cesta básica no Brasil.
- O 6 (Fig. 48), é uma chamada para a tela que mostrará as principais informações sobre o *app*.
- No 7 (Fig. 48) tem-se a opção que permite que usuário faça o compartilhamento rápido do aplicativo sem que tenha que acessar a *Google Play* para isso.
- Por fim, no número 8 (Fig. 48) é possível efetuar *logout*, ou seja, sair do sistema encerrando a conexão de usuário atual de forma segura.

#### 5.0.5 Tela de Seleção de Entrada da NFC-e

Conforme mencionado anteriormente, a principal fonte de entrada para os itens da Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica no sistema é o *QR Code* (ver Fig. 3). Porém, caso alguma pessoa tenha algum contratempo e não possa utilizar a câmera do dispositivo no momento do envio da nota, pode-se também inserir a chave de acesso (ver Fig. 3) da NFC-e de forma manual.

Sendo assim, ao acessar o item simbolizado pelo número 2 da Fig. 48, pode-se chegar à tela de seleção para o modo de entrada da NFC-e que é mostrada na Fig. 49.



Figura 49 – Tela de seleção de entrada da NFC-e do *app* Nota Compartilhada.

Fonte: O autor.

Na tela de seleção (Fig. 49), é possível visualizar a imagem de um *QR Code* com um botão abaixo: “LER QR CODE” o qual ao ser pressionado leva o usuário do aplicativo para a tela de leitura implementada com utilização da API Zxing, conforme mencionado no capítulo anterior.

Abaixo, existe uma imagem de uma chave e uma caixa para entrada de texto, a qual é responsável por receber a chave da NFC-e digitada manualmente pelo usuário em caso deste não poder utilizar a câmera para leitura do *QR Code* da nota. Após digitar a chave, basta o usuário clicar no botão “ENVIAR CHAVE” para que os dados da nota sejam processados e enviados para o banco de dados.

### 5.0.6 Tela de Leitura do *QR Code*

Conforme observado no item anterior, caso o usuário entre com a chave da NFC-e manualmente basta clicar no botão “ENVIAR CHAVE” para que o processo de envio dos dados seja feito. Porém, se o usuário optar pela leitura do *QR Code*, uma nova tela será aberta com a câmera do dispositivo para que seja feito o escaneamento do código. A Fig. 50 mostra a tela em questão.



Figura 50 – Tela de leitura do *QR Code* do *app* Nota Compartilhada.

Fonte: O autor.

Efetuada a leitura do código, os dados da NFC-e serão enviados ao banco de dados criado com utilização do Firebase e a tela de leitura se fechará automaticamente na sequência, com posterior exibição de mensagem de sucesso do procedimento executado. Em casos que o

usuário queira cancelar a leitura em andamento basta que o botão de voltar do *smartphone* seja pressionado e o cancelamento da leitura será feito.

Vale ressaltar que, para que o leitor de *QR Code* seja devidamente acionado, é necessário que o usuário do *app* tenha dado permissão de utilização da câmera nas configurações. Tal solicitação de permissão é exibida na primeira execução do *app* para leitura do *QR Code*, conforme pode ser visto na Fig. 51.

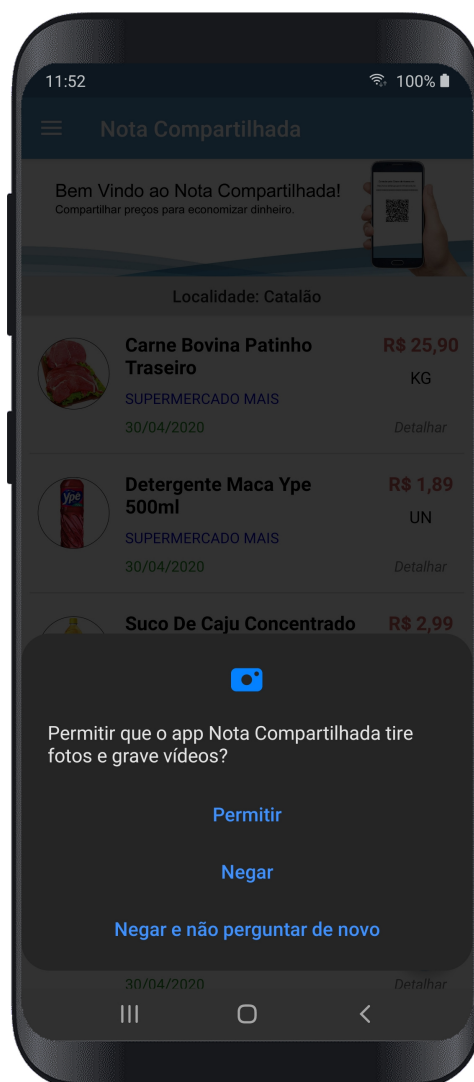


Figura 51 – Tela com solicitação de permissão de utilização da câmera do *app* Nota Compartilhada.

Fonte: O autor.

Falhas podem ocorrer durante a leitura do *QR Code*, seja por problemas com a câmera, na comunicação com o banco de dados ou até mesmo falhas com a conexão de internet. Para

estes casos, houve tratamento dos erros mediante instruções implementadas em código fonte e o retorno devolvido pelo *app* é apresentado na Fig. 52.

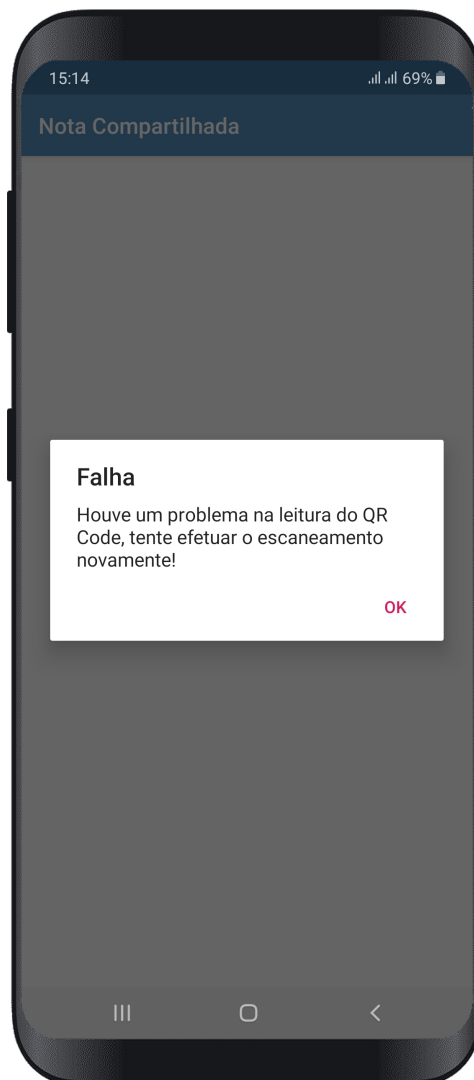


Figura 52 – Tela com exibição de mensagem de falha na leitura do *QR CODE* do *app* Nota Compartilhada.

Fonte: O autor.

Outra questão importante, é a existência da aplicação de um filtro para saber se a nota que o usuário está enviando é realmente de um supermercado. O filtro foi elaborado tendo como base o código CNAE (ver seção 4.2.3). Sendo assim, caso a NFC-e seja de um supermercado o processo é concluído normalmente, caso não seja é apresentado um alerta para o usuário conforme mostrado na Fig. 53.

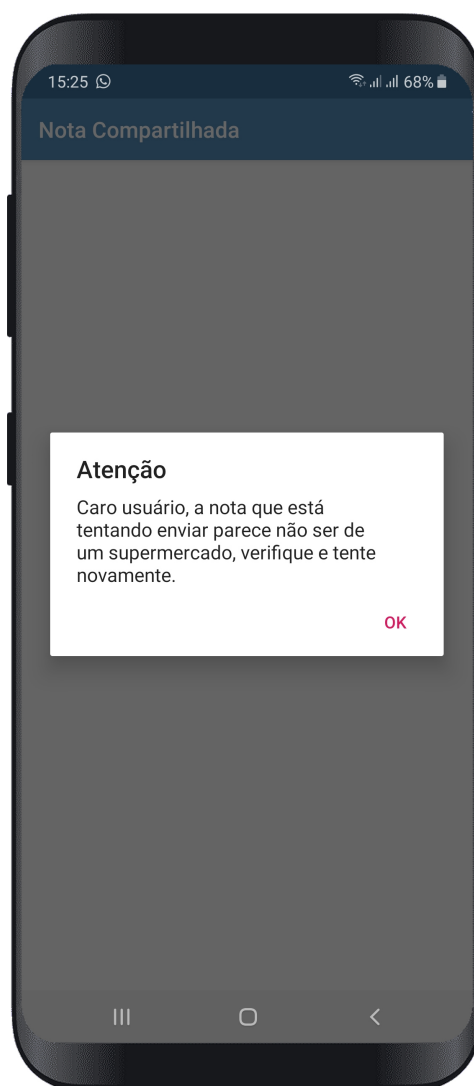
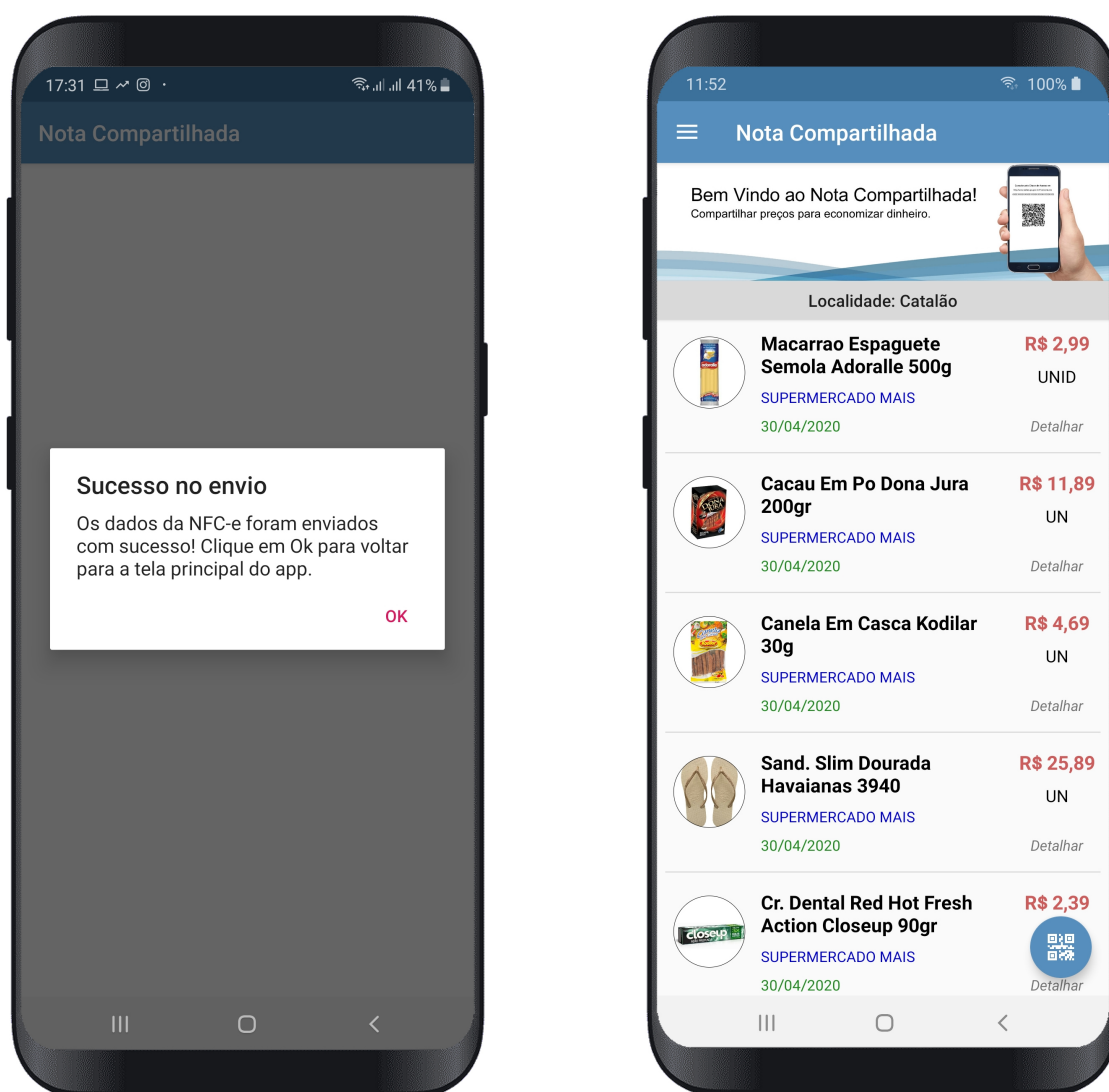


Figura 53 – Tela com exibição da mensagem que informa que o estabelecimento não é um supermercado.

Fonte: O autor

Caso a NFC-e a ser transmitida seja realmente de um supermercado, o *app* fará todos os demais processos de verificação e ao final do processamento irá retornar uma mensagem de sucesso para o usuário, conforme pode ser visto na Fig. 54a.



(a) Mensagem de sucesso após envio da NFC-e.

(b) Tela pós envio da NFC-e.

Figura 54 – Tela que exibe mensagem de sucesso no envio de itens (esquerda) e tela com exibição dos itens inseridos, após usuário confirmar mensagem de sucesso (direita).

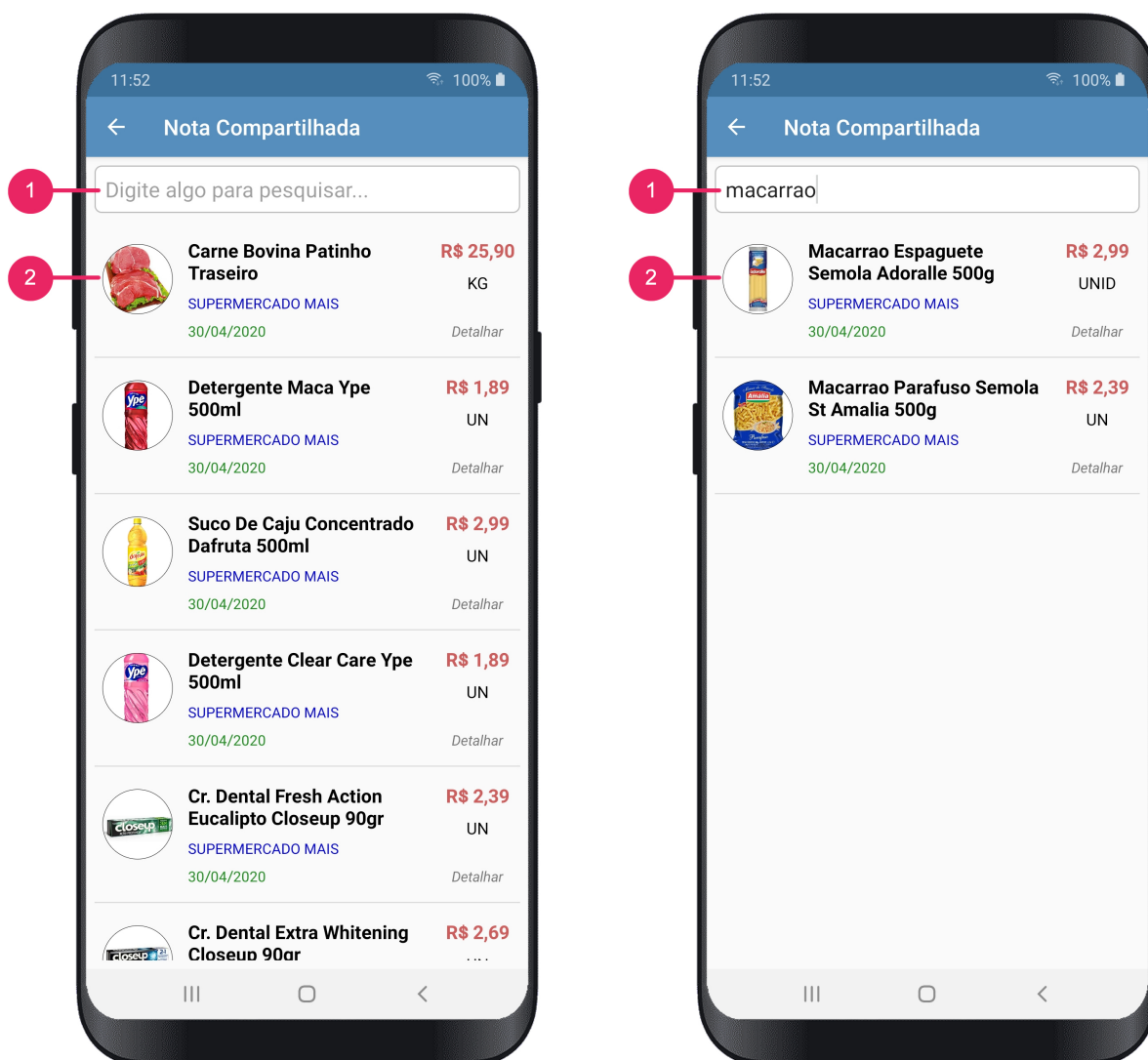
Fonte: O autor.

Após o usuário clicar em “ok” na mensagem de sucesso (Fig. 54a), ele é redirecionado para a tela principal e caso seja o último a ter enviado uma NFC-e ao aplicativo visualizará os itens de sua nota conforme mostrado Fig. 54b.

### 5.0.7 Tela de Pesquisa por Itens

Uma outra funcionalidade presente no menu do *app*, marcada na Fig. 48 com o número 2 é a pesquisa por itens. Ao clicar nessa opção, o usuário será direcionado para uma tela onde é exibida uma lista com os itens compartilhados (número 2 da Fig. 55a). Nessa tela também

é possível verificar uma caixa de pesquisa, através da qual será possível realizar buscas por produtos específicos (número 1 da Fig. 55a).



(a) Tela inicial de pesquisa.

(b) Resultados da pesquisa.

Figura 55 – Telas de pesquisa por Itens do *app* Nota Compartilhada.

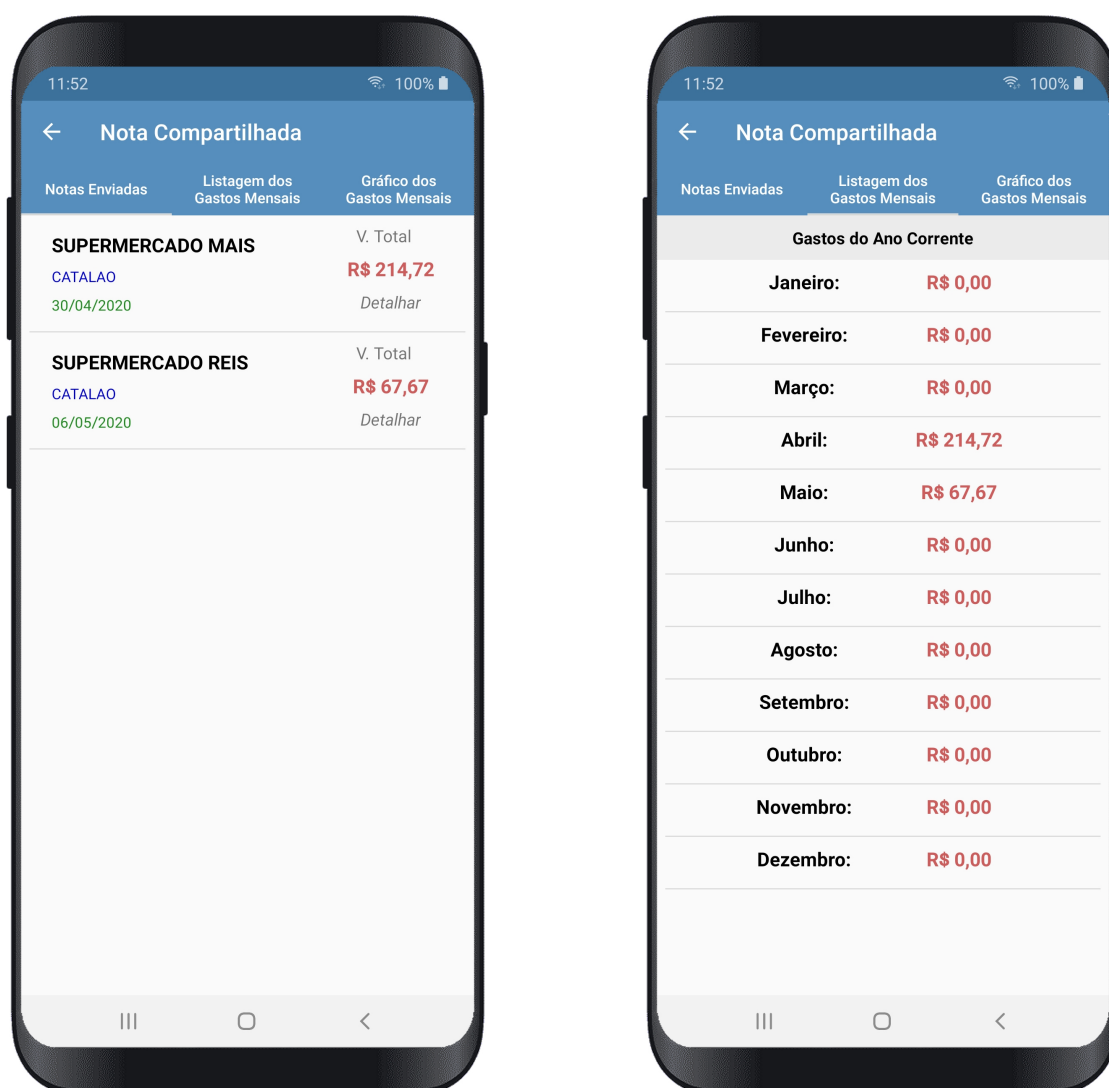
Fonte: O autor.

O usuário pode entrar com os caracteres ou palavra que deseja buscar na caixa de texto que fica no topo da tela, como mostra o exemplo representado pelo número 1 (Fig. 55b). Após a entrada do texto o retorno dos dados que estão armazenados no banco de dados e que possuem similaridade são exibidos na tela conforme o número 2 (Fig. 55b).

Adicionalmente, é possível detalhar os itens da tela de pesquisa de maneira semelhante ao que foi mostrado Fig. 46b. Para que isso aconteça, basta que o usuário clique sobre o item da lista desejado.

### 5.0.8 Telas: Notas Enviadas, Listagem dos Gastos Mensais e Gráfico dos Gastos Mensais

Dentro da opção “Minhas notas” do menu (marcação 4 da Fig. 48) foram implementadas três funcionalidades principais e que fornecem informações para a construção de três telas, a de notas enviadas (Fig. 56a) que como o próprio nome diz exibe uma listagem das notas que o usuário já enviou no *app*, a de listagem dos gastos mensais (Fig. 56b) onde são exibidos os gastos mensais do ano corrente com base no valor total de cada nota enviada pelo usuário, e a de gráfico dos gastos mensais (Fig. 57a) que exibe os gastos mensais em um gráfico de barras.



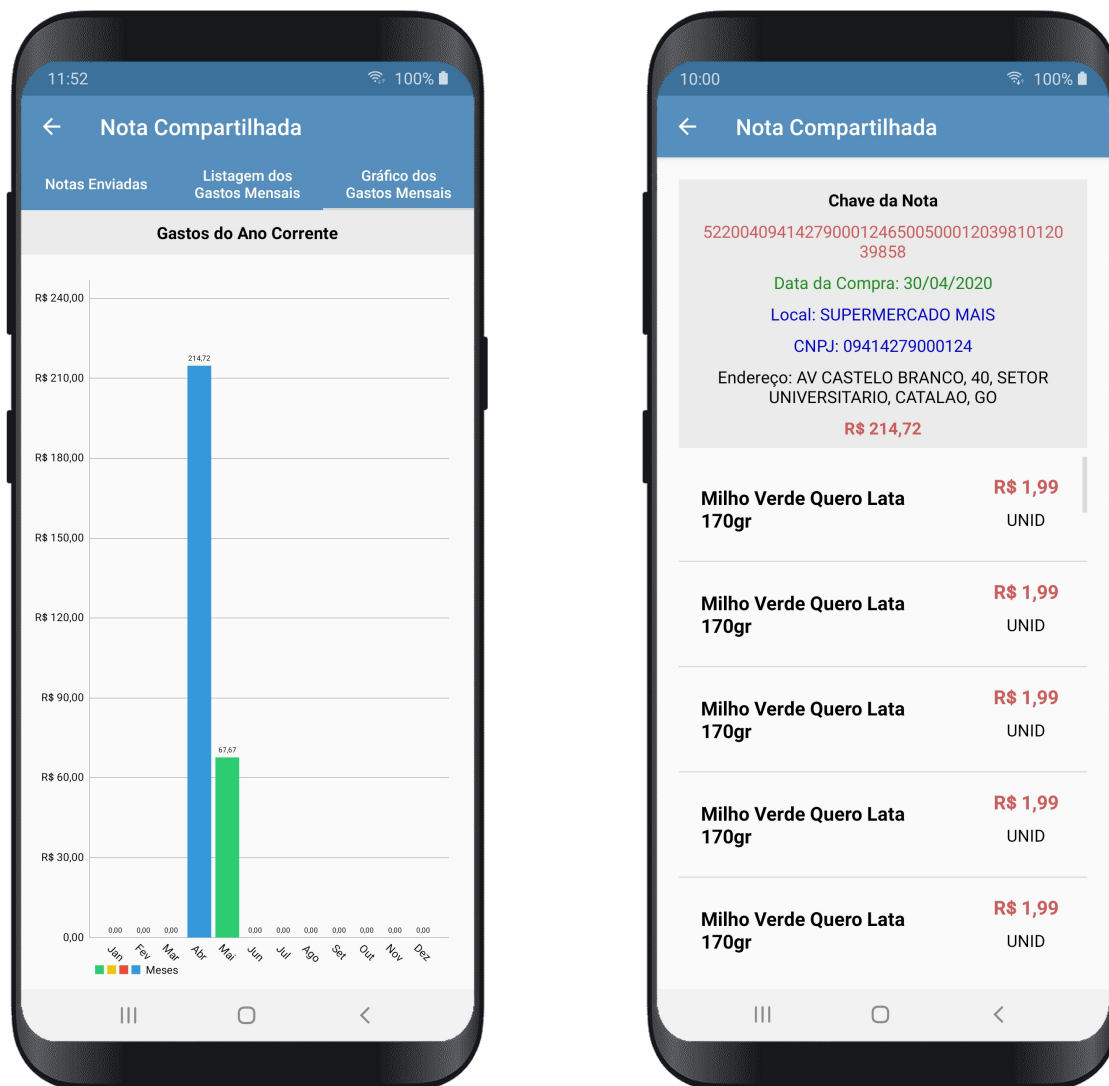
(a) Tela notas enviadas.

(b) Tela listagem dos gastos mensais.

Figura 56 – Tela notas enviadas (esquerda) e tela listagem dos gastos mensais (direita).  
Fonte: O autor.

Na tela de notas enviadas (Fig. 56a), foi ainda implementada uma funcionalidade, que

possibilita detalhar os dados das notas fiscais assim como no detalhamento de itens da tela principal, conforme apresentado na Fig. 46b. Para isso, basta que o usuário clique sobre a nota desejada. A tela que será exibida é similar a apresentada na Fig. 57b ilustra.



(a) Tela gráfico dos gastos mensais.

(b) Tela de detalhamento de notas enviadas.

Figura 57 – Tela gráfico dos gastos mensais (esquerda) e tela de detalhamento de notas enviadas (direita).

Fonte: O autor.

A ideia de implementação de todas as funcionalidades exibidas nesta sub-seção é a de oferecer comodidades adicionais aos usuários do *app*, ou seja, funcionalidades além das que são o foco central do projeto.

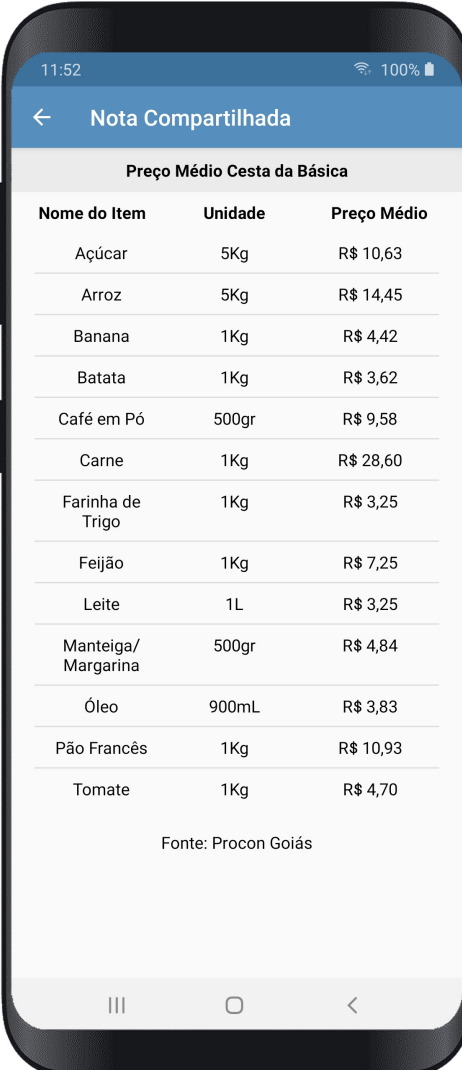
Essas funcionalidades podem gerar um maior interesse por parte dos usuários do *app* devido ao fato de terem a possibilidade de visualizar informações financeiras mensais relativas

às NFC-es cadastradas em forma de listas ou de gráfico para acompanhar seus gastos com supermercado. Dessa forma, os usuários poderão ter um histórico preciso sobre seus gastos com supermercado e poderão utilizar tais informações para sua própria educação financeira.

Adicionalmente, tais ferramentas possuem o intuito de fidelizar e garantir que os usuários continuem a usar o *app* fruto dessa dissertação não só para o compartilhamento de preços mas também como mecanismo auxiliar para a realização da gestão financeira domiciliar.

### 5.0.9 Tela Cesta Básica

A Fig. 58 ilustra a tela desenvolvida para mostrar informações de cesta básica.



The image shows a smartphone screen with a blue header bar containing a back arrow and the text 'Nota Compartilhada'. Below the header, the title 'Preço Médio Cesta da Básica' is centered. A table with three columns: 'Nome do Item', 'Unidade', and 'Preço Médio', lists various food items. At the bottom of the table, the source 'Fonte: Procon Goiás' is noted. The phone's status bar at the top shows the time 11:52, signal strength, Wi-Fi, and 100% battery. The Android navigation bar is visible at the bottom.

| Nome do Item       | Unidade | Preço Médio |
|--------------------|---------|-------------|
| Açúcar             | 5Kg     | R\$ 10,63   |
| Arroz              | 5Kg     | R\$ 14,45   |
| Banana             | 1Kg     | R\$ 4,42    |
| Batata             | 1Kg     | R\$ 3,62    |
| Café em Pó         | 500gr   | R\$ 9,58    |
| Carne              | 1Kg     | R\$ 28,60   |
| Farinha de Trigo   | 1Kg     | R\$ 3,25    |
| Feijão             | 1Kg     | R\$ 7,25    |
| Leite              | 1L      | R\$ 3,25    |
| Manteiga/Margarina | 500gr   | R\$ 4,84    |
| Óleo               | 900mL   | R\$ 3,83    |
| Pão Francês        | 1Kg     | R\$ 10,93   |
| Tomate             | 1Kg     | R\$ 4,70    |

Fonte: Procon Goiás

Figura 58 – Tela cesta básica.

Fonte: O autor

Essa tela exibe para o usuário, de forma referencial, informações de preços médios de produtos da cesta básica obtidos via instituições que desempenham pesquisas de preços relacionados aos itens de cesta básica, como a Superintendência de Proteção aos Direitos do Consumidor (Procon) e o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE). Com o crescimento do *app* a ideia para esta tela é mostrar para o usuário valores médios e valores mais baratos de produtos que compõe a cesta básica com base nas informações do próprio banco de dados do *app*.

#### 5.0.10 Tela de Informações

Fez-se necessário a inserção de uma tela que pudesse disponibilizar maiores informações sobre o aplicativo aos usuários. Essa tela pode ser vista na Fig. 59.



Figura 59 – Tela de informações do *app* Nota Compartilhada.

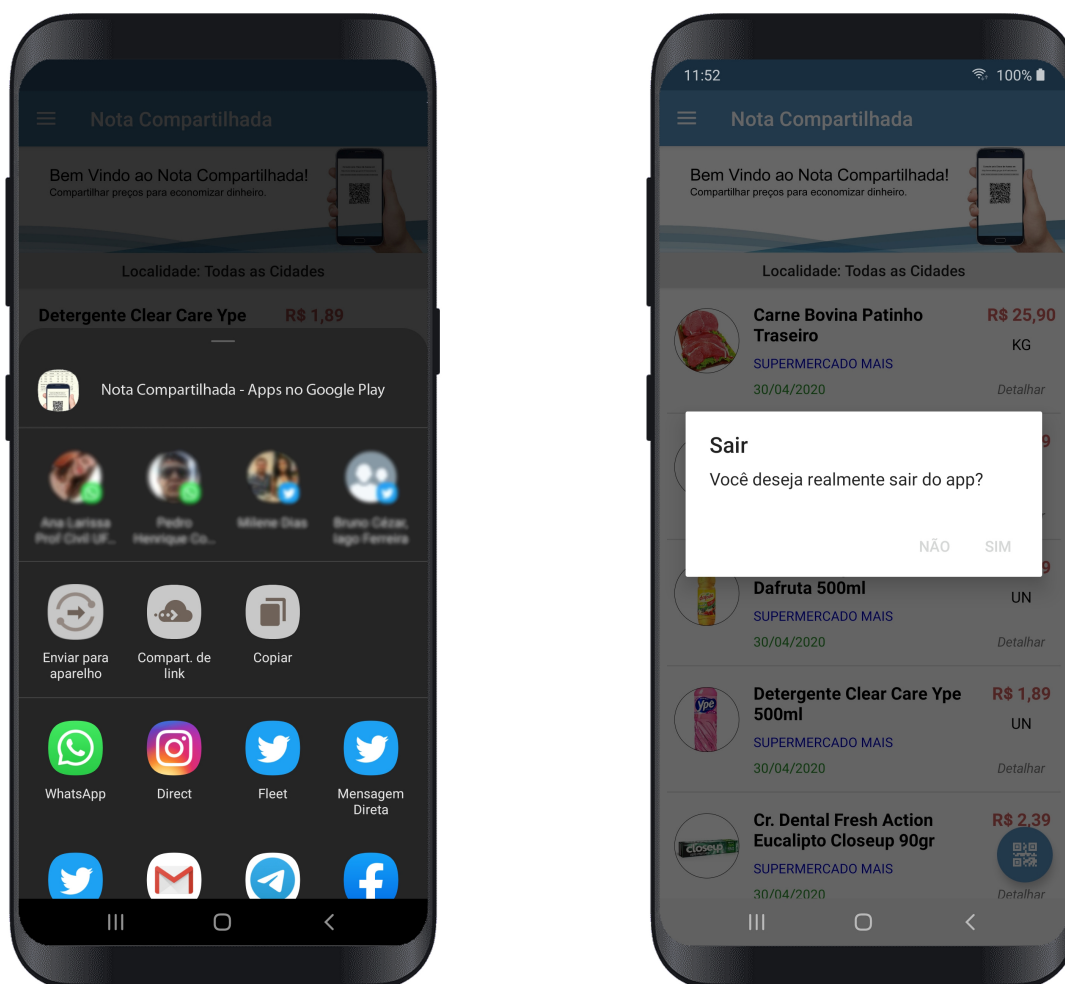
Fonte: O autor

O número 1 marcado na Fig. 59 ilustra um pequeno resumo do objetivo do aplicativo. Para o acesso de maiores informações, conforme representado no número 2 da figura, o usuário pode acessar um *link* que o leva até um site contém todas as informações detalhadas do *app*. Imagens do site podem ser vistas no apêndice A do presente trabalho.

### 5.0.11 Compartilhamento do *App* e *Logout*

Finalizando a apresentação das telas e funcionalidades do *app*, foi acrescentada uma opção no menu que possibilita o compartilhamento do *app* com base em todas as possibilidades de compartilhamento que o sistema operacional Android permite (Fig. 60a).

Também foi implementada uma função que permite o usuário sair do sistema de forma segura, ou seja, efetuar o *logout* (Fig. 60b).



(a) Tela compartilhamento do *app*.

(b) Tela de *logout*.

Figura 60 – Tela de compartilhamento do *app* (esquerda) e tela de *logout* (direita).  
Fonte: O autor.

A função de compartilhamento como opção do menu é muito importante para qualquer *app* que queira crescer e prosperar no mercado digital atual. Através de um simples clique dentro do Nota Compartilhada é possível que os usuários enviem o link de compartilhamento do *app* para seus amigos, familiares ou colegas.

Quando não há um link para compartilhamento dentro do próprio *app*, essa tarefa se torna um pouco trabalhosa, uma vez que, o usuário tem que acessar a Google *Play*, pesquisar pelo *app* que deseja compartilhar e só então selecionar a opção de compartilhamento. Isso pode desmotivar o compartilhamento de um *app* e conseqüentemente gerar um menor crescimento em sua popularidade.

#### 5.0.12 Registro de Programa de Computador

Analisando no contexto de Tecnologia da Informação, aplicativos podem ser enquadrados na categoria programa de computador. Como todo o projeto do *app* envolve uma enorme aplicação de esforços intelectuais e de tempo, foram buscadas formas de resguardar o produto gerado através de canais oficiais de registro de *software* no Brasil.

Pesquisas mostraram que o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) fornece diversos serviços que permitem resguardar propriedade intelectual. Uma dessas modalidades é a que permite o registro de programas de computador.

Levantadas as informações exibidas no parágrafo anterior, buscou-se conhecimento através das informações dispostas no site do INPI de maneira que o registro pudesse ser feito e que o objetivo de resguardar os autores fosse cumprido.

Assim sendo, a submissão do pedido de registro do aplicativo Nota Compartilhada, ocorreu no dia 16 de março de 2020 e o certificado do registro foi emitido no dia 24 do mesmo mês pelo INPI. Para conferir o certificado de registro do *app* verificar o apêndice B do presente trabalho.

Vale ressaltar ainda, que o registro de programa de computador no INPI pode ser atualizado conforme o aplicativo passe por processos de melhorias ou alterações, sejam elas estéticas (*layout*), estruturais (código fonte) ou documentais (tutoriais, fluxogramas, etc).

## CAPÍTULO 6

### CONCLUSÕES

Na presente dissertação, aplicou-se técnicas e modelos de Gestão e Desenvolvimento de Produtos juntamente com ferramentas do ramo de Tecnologia da Informação para o desenvolvimento de um protótipo funcional que possibilitasse o compartilhamento de preços de produtos de supermercados através da leitura do código *QR Code* disponível nas Notas Fiscais do Consumidor Eletrônicas.

Foi elaborado todo o projeto do produto e a parte de codificação do *app*, para que se pudesse obter uma solução de acordo com o objetivo proposto e de maneira a sanar a lacuna apresentada com precisão e eficiência.

Diante de todos os demais estudos desempenhados no presente trabalho, pode-se concluir que:

- A aplicação de técnicas de planejamento e desenvolvimento de produtos antes da elaboração prática do projeto, permite evitar retrabalho e minimizar os riscos de possíveis falhas no decorrer do projeto;
- A programação desenvolvida com a utilização das ferramentas tecnológicas escolhidas, permitiu cumprir o planejado mediante os requisitos dos clientes e do produto e desenvolver um protótipo funcional com boa velocidade de execução e interface limpa e amigável;
- É possível responder a pergunta de pesquisa apresentada na introdução, uma vez que, foi possível utilizar ferramentas tecnológicas, para construção de um aplicativo que funcione sobre a plataforma Android e que possibilite compartilhar os dados de produtos dispostos nas NFC-es, através do processo de leitura do *QR Code* presente neste tipo de documento fiscal;
- É importante o registro de qualquer tipo de *software* desenvolvido para funcionar em dispositivo computacional, de forma a resguardar seus desenvolvedores. Isso, permite preservar o material intelectual e o tempo gasto em virtude da elaboração do estudo proposto;

Concluiu-se ainda que o protótipo funcional desenvolvido durante a dissertação, possui contribuições que podem impactar à sociedade no quesito economia doméstica. Isso, porque o *app* funciona como canal centralizador de informações, de maneira a permitir visualizar preços

de produtos de supermercados que foram compartilhados pelos usuários via envio de NFC-e. Com base nesses dados, então é possível uma tomada de decisão por parte dos usuários na hora de realizar pesquisas por preços de produtos de supermercado visando encontrar itens com o melhor custo benefício.

Outro ponto conclusivo interessante, é que, a medida que o *app* se popularizar, ou seja, que sua base de dados de usuários e de produtos crescer, pode-se ter uma estimulação de concorrência por parte dos comerciantes de supermercados. Sabendo que a tecnologia atingiu enorme parcela de usuários da sua cidade ou região, estes, podem querer que seus preços sejam competitivos uma vez que as pessoas estarão constantemente informadas sobre os preços praticados em cada estabelecimento.

Finalmente, para fechar as conclusões entende-se que o protótipo funcional desenvolvido pode funcionar também, além é claro do seu propósito principal que é o compartilhamento de preços, como uma ferramenta importante para auxílio na educação financeira dos usuários uma vez que permite o controle dos gastos com supermercado de forma inteligente com exibição de dados das compras realizadas.

## CAPÍTULO 7

### TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros recomenda-se o estudo das seguintes melhorias no protótipo funcional apresentado como produto dessa dissertação antes que a aplicação seja de fato distribuída em plataformas digitais:

- Aperfeiçoar o sistema de busca por produtos, acrescentando opções de filtragem por categoria de produtos, nome do supermercado, faixa de preços e data de compra.
- Melhorar a exibição dos valores dos itens da funcionalidade “cesta básica” do menu, de forma a trazer para os usuários informações de valores médios e unitários dos produtos com dados do próprio banco dados do *app*.
- Desenvolver funcionalidade que permita a classificação de itens como favoritos pelos clientes, e opção que permita listar um *ranking* dos produtos mais favoritos.
- Elaborar mecanismo que permita visualizar histórico de alterações no preço dos produtos cadastrados no banco de dados do *app*.
- Desenvolver função que possibilite o usuário selecionar produtos específicos do *app* para que se faça uma verificação de qual estabelecimento os itens selecionados se encontram com o menor valor.
- Lançar o aplicativo na Google *Play Store*.
- Elaborar estratégias de divulgação e popularização do *app*.

## REFERÊNCIAS

- APPMOOB. **Minha Nota – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.minhanota.android>>. Acesso em: 29 jan. 2020. Citado 0 vezes nas páginas 40, 41.
- BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011. Citado 4 vezes nas páginas 24–26, 49.
- CAFÉ COM BANCO DE DADOS. **Banco de Dados Relacional - Café com Banco de Dados**. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <<http://www.coffeewithdatabase.com/banco-de-dados-relacional/>>. Acesso em: 30 jan. 2020. Citado 0 vez na página 47.
- CANALTECH. **Tudo sobre iFood - História e Notícias - Canaltech**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/empresa/ifood/>>. Acesso em: 19 fev. 2020. Citado 1 vez na página 37.
- CLELAND, David I.; IRELAND, Lewis R. **Gerenciamento de Projetos**. 2nd. Rio de Janeiro: LTC, 2012. ISBN 0071437746. Citado 1 vez na página 24.
- CORDEIRO, F. **Introdução à Linguagem de Programação Android | AndroidPro**. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <<https://www.androidpro.com.br/blog/desenvolvimento-android/linguagem-de-programacao-android/>>. Acesso em: 22 jan. 2020. Citado 1 vez na página 33.
- DATE, C. J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. Tradução d. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. ISBN 8535212736. Citado 1 vez na página 46.
- DE DIANA, Mauricio; GEROSA, Marco Aurélio. **NOSQL na Web 2.0: Um Estudo Comparativo de Bancos Não-Relacionais para Armazenamento de Dados na Web 2.0**. Belo Horizonte, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 48, 70.
- DUOLINGO. **Duolingo: Inglês e Espanhol – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo>>. Acesso em: 29 jan. 2020. Citado 2 vez na página 35.
- EASY PREÇOS. **Easy Preços - Unindo Pessoas e Reduzindo Preços**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://easyprecos.com.br/>>. Acesso em: 28 jan. 2020. Citado 0 vez na página 27.

- ESTADÃO. **iFood chega a 20 milhões de pedidos por mês**. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <<https://link.estadao.com.br/noticias/inovacao,ifood-chega-a-20-milhoes-de-pedidos-por-mes,70002988651>>. Acesso em: 19 fev. 2020. Citado 2 vez na página 37.
- GARCIA, Vinícius S.; SOTTO, Eder C. S. COMPARATIVO ENTRE OS MODELOS DE BANCO DE DADOS RELACIONAL E NÃO-RELACIONAL. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 2, p. 12–24, dez. 2019. ISSN 2447-0864. DOI: 10.31510/inf.v16i2.673. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/673>>. Citado 2 vezes nas páginas 48, 70.
- GOMES, Antônio J. de J. **Processos de Desenvolvimento de Produto: Influência da Utilização de uma Metodologia Estruturada**. Porto, 2008. Citado 1 vez na página 22.
- GOOGLE. **Android**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.android.com/>>. Acesso em: 18 dez. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 32, 59.
- \_\_\_\_\_. **Android 10 | Android**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://www.android.com/android-10/>>. Acesso em: 28 jan. 2020. Citado 0 vez na página 32.
- \_\_\_\_\_. **Conheça o Android Studio**. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/intro?hl=pt-br>>. Acesso em: 21 jan. 2020. Citado 1 vezes nas páginas 57, 58.
- \_\_\_\_\_. **Firebase Pricing | Firebase**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://firebase.google.com/pricing?hl=pt-br>>. Acesso em: 30 jan. 2020. Citado 0 vez na página 72.
- \_\_\_\_\_. **Firebase Realtime Database**. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <[https://firebase.google.com/docs/database%7B%5C#%7Dkey%7B%5C\\_%7Dcapabilities](https://firebase.google.com/docs/database%7B%5C#%7Dkey%7B%5C_%7Dcapabilities)>. Acesso em: 24 jan. 2020. Citado 1 vez na página 71.
- GOTARDO, R. A. **Linguagem de programação I**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SESES, 2015. p. 200. ISBN isbn:9788555481550. Citado 1 vez na página 45.
- IBGE. **Introdução à Classificação Nacional de Atividades Econômicas-CNAE versão 2.0**. [S.l.]. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/concla](http://www.ibge.gov.br/concla)>. Citado 1 vez na página 68.
- IFOOD. **iFood - Delivery de Comida e Mercado – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.brainweb.ifood>>. Acesso em: 19 fev. 2020. Citado 1 vezes nas páginas 37, 38.

- INC., WHATSAPP. **WhatsApp Messenger – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp>>. Acesso em: 19 fev. 2020. Citado 1 vez na página 30.
- INCORPORATED, Denso Wave. **History of QR Code | QRcode.com | DENSO WAVE**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.qrcode.com/en/history/>>. Acesso em: 18 fev. 2020. Citado 2 vez na página 28.
- INFR4 TECNOLOGIA LTDA. **Revela Preço – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.revelapreco>>. Acesso em: 29 jan. 2020. Citado 0 vezes nas páginas 44, 45.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE | Concla**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2020. Citado 0 vez na página 69.
- IRIGARAY, H. A. et al. **Gestão e desenvolvimento de produtos e marcas**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2011. p. 148. ISBN 9788522508716. Citado 1 vez na página 25.
- KERPELMAN, Todd. **The Firebase Blog: Group Security in the Firebase Database**. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <<https://firebase.googleblog.com/2016/10/group-security-in-firebase-database.html>>. Acesso em: 20 mar. 2020. Citado 0 vez na página 47.
- KIRTHIKA, B; PRABHU, S; VISALAKSHI, S. Android Operating System: A Review. **International Journal of Trend in Research and Development**, v. 2, n. 5, p. 260–264, 2015. Disponível em: <<http://www.ijtrd.com/papers/IJTRD174.pdf>>. Citado 1 vez na página 33.
- KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing**. 7 ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1998. Citado 1 vez na página 22.
- LACHGAR, Mohamed; ABDALI, Abdelmounaim. Generating Android graphical user interfaces using an MDA approach. In: January. COLLOQUIUM in Information Science and Technology, CIST. [S.l.]: Institute of Electrical e Electronics Engineers Inc., jan. 2015. 2015-Janua, p. 80–85. ISBN 9781479959792. DOI: 10.1109/CIST.2014.7016598. Citado 1 vez na página 73.
- LECHETA, Ricardo R. **Android Essencial: Edição Resumida do Livro Google Android**. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2016. ISBN 9788575224793. Disponível em: <<https://s3.novatec.com.br/capitulos/capitulo-9788575224793.pdf>>. Citado 3 vezes nas páginas 31, 32.
- LEITE, Heymann A. R. **Gestão de Projeto do Produto: a excelência da indústria automotiva**. São Paulo: Atlas, 2007. Citado 1 vez na página 22.

LINUX KERNEL ORGANIZATION. **The Linux Kernel Archives**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.kernel.org/category/faq.html>>. Acesso em: 19 dez. 2020. Citado 1 vez na página 31.

MEIRELLES, Fernando S. **30ª Pesquisa Anual do Uso de TI nas Empresas, 2019**. São Paulo, 2019. Disponível em: <[https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2019fgvciappt%7B%5C\\_%7D2019.pdf](https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2019fgvciappt%7B%5C_%7D2019.pdf)>. Citado 1 vez na página 16.

MELHORES APLICATIVOS. **whatsapp-web-escanear (1) - Melhores Aplicativos - Reviews e Dicas**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.melhoresaplicativos.com.br/whatsapp-guia-completo-de-uso/whatsapp-web-escanear-1/>>. Acesso em: 19 fev. 2020. Citado 0 vez na página 31.

MENDES, G. H. de S. **O Processo de Desenvolvimento de Produto em Empresas de Base Tecnológica: Caracterização da Gestão e Proposta de Modelo de Referência**. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Citado 1 vez na página 23.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE GOIÁS. **Aplicativo Olho na Bomba é lançado pelo MP e UFG em benefício do consumidor goiano**. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <<http://www.malgo.mp.br/portal/noticia/aplicativo-olho-na-bomba-e-lancado-pelo-mp-e-ufg-em-beneficio-do-consumidor-goiano>>. Acesso em: 30 jun. 2020. Citado 1 vez na página 16.

\_\_\_\_\_. **Mapa Escolar: aplicativo de controle social de escolas públicas é apresentado no MP-GO**. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <<http://www.malgo.mp.br/portal/noticia/mapa-escolar-aplicativo-de-controle-social-de-escolas-publicas-e-apresentado-no-mp-go>>. Acesso em: 30 jun. 2020. Citado 1 vez na página 17.

MOBILETOUCH PRODUTORA LTDA. - ME. **NFe Reader Nota Fiscal eletrônica QR Code – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crisnello.notereader>>. Acesso em: 29 jan. 2020. Citado 0 vezes nas páginas 42, 43.

NUBANK. **Nubank – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nu.production>>. Acesso em: 18 fev. 2020. Citado 1 vez na página 28.

OOBJ. **Oobj | Emissor NFce (Nota Fiscal do Consumidor)**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://www.oobj.com.br/solucoes/oobj-nfce>>. Acesso em: 11 jan. 2020. Citado 1 vez na página 27.

OPEN HANDSET ALLIANCE. **Open Handset Alliance**. [S.l.]: Open Handset Alliance. Disponível em: <<http://www.openhandsetalliance.com/>>. Acesso em: 19 dez. 2019. Citado 1 vez na página 31.

ORACLE. **Obtenha informações sobre a Tecnologia Java**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <[https://www.java.com/pt%7B%5C\\_%7DBR/about/](https://www.java.com/pt%7B%5C_%7DBR/about/)>. Acesso em: 22 jan. 2020. Citado 1 vez na página 46.

REAL VALOR. **Real Valor - Monitorar seus investimentos é fácil – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.RealValor>>. Acesso em: 29 jan. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 36, 37.

RECEITA WS. **Receita WS - Webservice de Dados de CNPJ**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://receitaws.com.br/pricing>>. Acesso em: 30 jan. 2020. Citado 0 vez na página 66.

ROZENFELD, Henrique et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006. Citado 14 vezes nas páginas 22, 23, 25, 26, 49.

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA. **Perguntas e Respostas frequentes sobre NFC-e - Nota Fiscal do Consumidor**. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <<http://www.nfce.go.gov.br/post/ver/214624/perguntas-respostas-frequentes-sobre-nfc-e>>. Acesso em: 11 jan. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 26, 63.

SEMENICK, Richard J.; BAMOSSY, Gary J. **Princípios de marketing: uma perspectiva global**. São Paulo: Makron, 1995. Citado 1 vez na página 22.

SERPRO. **Vio: QR Seguro – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.serpro.lince>>. Acesso em: 18 fev. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 29, 30.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. **Reinventando Gerenciamento de Projetos: A Abordagem Diamante ao Crescimento e Inovação Bem-Sucedidos**. [S.l.]: M. Books, 2010. Citado 6 vezes nas páginas 24, 49, 50.

SILVA, R. A. C. da; QUONIAM, L. **Uma aplicação do “Modelo Diamante” na Proposição da Abordagem Gerencial para o Projeto de Implantação de um Sistema de Processo Eletrônico**. São Paulo, 2014. Citado 1 vez na página 24.

SOUSA, B. J. de; JÚNIOR, J. J. L. D.; FORMIGA, A. de A. **Introdução a Programação**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2014. Citado 1 vez na página 45.

SROWEN. **zxing / zxing: biblioteca de leitura de códigos de barras ZXing (“Zebra Crossing”) para Java, Android**. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <<https://github.com/zxing/zxing>>. Acesso em: 22 jan. 2020. Citado 1 vez na página 61.

STATCOUNTER. **Mobile Operating System Market Share Worldwide | StatCounter Global Stats**. [S.l.: s.n.]. Disponível em:

<<https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>>. Acesso em: 18 dez. 2019. Citado 1 vez nas páginas 32, 33.

STATISTA. **Google Play Store: número de aplicativos 2019**. [S.l.: s.n.], 2019.

Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>>. Acesso em: 20 dez. 2019. Citado 2 vez na página 34.

TECNOSPEED. **eBook NFC-e, 2ª Edição Revisada e Ampliada**. [S.l.], 2014. Citado 1 vez na página 28.

TEIXEIRA, Rafael Farias. **Criador do Duolingo conta como voltou a empreender mesmo milionário - Pequenas Empresas Grandes Negócios | Notícias**. [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em:

<<https://revistapegn.globo.com/Noticias/noticia/2014/02/criador-do-duolingo-conta-como-voltou-empreender-mesmo-milionario.html>>. Acesso em: 19 fev. 2020. Citado 1 vez na página 35.

UBER TECHNOLOGIES INC. **Solicite uma viagem ou cadastre-se como motorista | Uber Brasil**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://www.uber.com/br/pt-br/>>. Acesso em: 19 fev. 2020. Citado 2 vez na página 38.

\_\_\_\_\_. **Uber – Apps no Google Play**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ubercab>>. Acesso em: 19 fev. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 38, 39.

VERNADAT, F. B. **Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications**. London: Chapman & Hall, 1996. Citado 1 vez na página 23.

WANG, Bo. **An Android Studio Plugin for Calculating and Measuring Code Complexity Metrics in Android Applications**. 2015. Tese (Doutorado) – Towson University. Citado 1 vez na página 57.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency and Quality**. New York: Free Press, 1992. Citado 4 vezes nas páginas 24, 25, 49, 51, 52.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A

### SITE DO APP NOTA COMPARTILHADA

Foi criado um site para exibir informações complementares referentes ao aplicativo desenvolvido no presente trabalho. O *link* oficial para o site é o <https://sites.google.com/view/notacompartilhada/>, que como pode-se perceber é um pouco grande. Nesse sentido foi utilizada uma ferramenta da internet para encurtar esse endereço virtual de forma que ele pudesse ser exibido na tela do *app* deixando o *layout* da tela menos poluído e mais prático, o novo *link* gerado é o <https://tinyurl.com/th54o7o>.

Abaixo as Figs. 61, 62, 63, 64, 65 e 66 exibem algumas capturas de tela do site em questão.



### Telas do App Nota Compartilhada



Figura 61 – Captura de tela do site do *app* Nota Compartilhada - parte 1.

Fonte: O autor

## Telas do App Nota Compartilhada



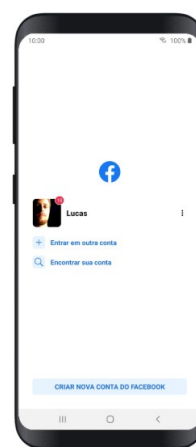
Tela de login

Login no app com os provedores de autenticação mais utilizados no meio digital.



Login com Gmail

Possibilidade de login com o Gmail.

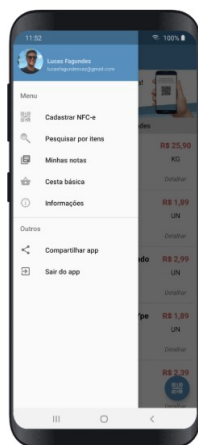


Login com Facebook

Possibilidade de login com o Facebook.

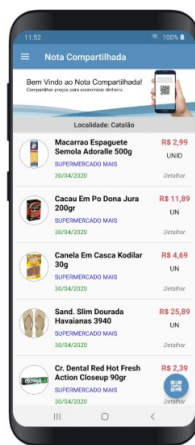
Figura 62 – Captura de tela do site do *app* Nota Compartilhada - parte 2.

Fonte: O autor



Menu

Através do menu os utilizadores do sistema conseguem acessar as principais funcionalidades.



Tela principal

Aqui o usuário consegue visualizar uma listagem com os últimos produtos compartilhados. As informações exibidas são o nome do produto, nome do estabelecimento, data da compra realizada, valor pago pelo produto e a unidade de medida.



Tela de detalhamento de produto

O usuário conta com um detalhamento para os produtos. Para acessar essa tela basta selecionar algum dos itens da tela principal ou da tela de busca.

Figura 63 – Captura de tela do site do *app* Nota Compartilhada - parte 3.

Fonte: O autor

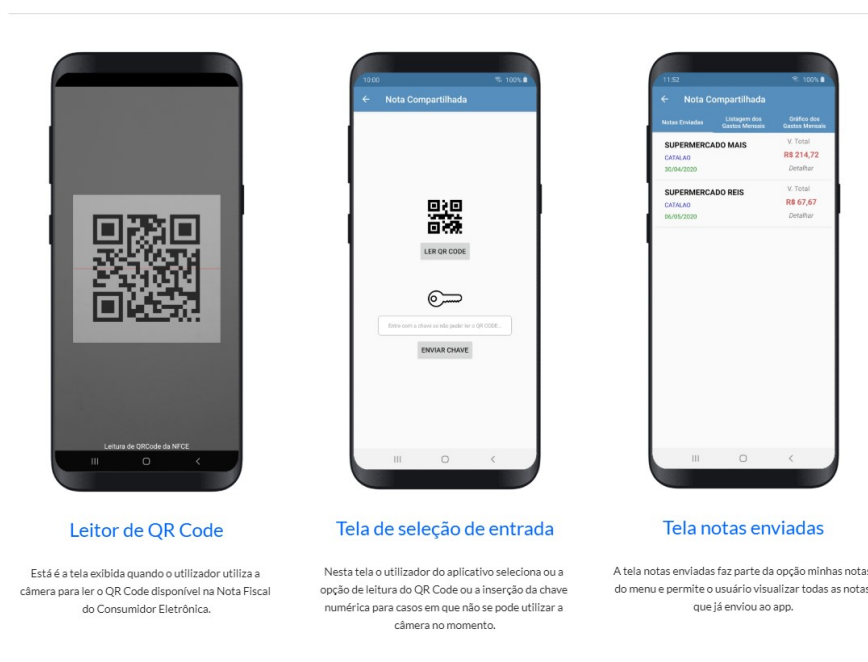


Figura 64 – Captura de tela do site do *app* Nota Compartilhada - parte 4.

Fonte: O autor

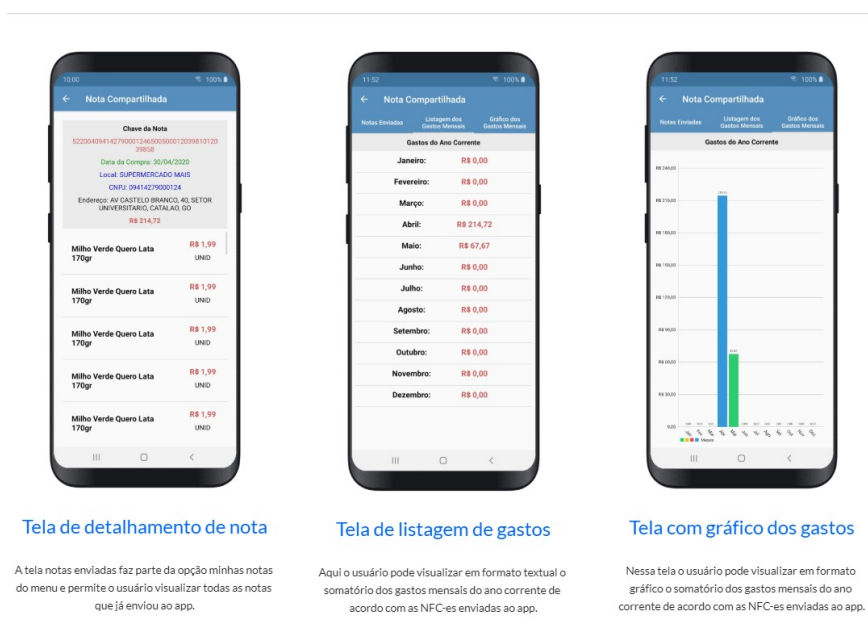


Figura 65 – Captura de tela do site do *app* Nota Compartilhada - parte 5.

Fonte: O autor



Nota Compartilhada

Preço Médio Cesta de Básica

| Nome do Item        | Unidade | Preço Médio |
|---------------------|---------|-------------|
| Açúcar              | 5kg     | R\$ 15,63   |
| Arroz               | 5kg     | R\$ 14,45   |
| Banana              | 1kg     | R\$ 4,42    |
| Batata              | 1kg     | R\$ 3,62    |
| Café em Pó          | 500gr   | R\$ 9,58    |
| Carne               | 1kg     | R\$ 28,60   |
| Farinha de Trigo    | 1kg     | R\$ 3,25    |
| Feijão              | 1kg     | R\$ 7,25    |
| Leite               | 1L      | R\$ 3,25    |
| Margarina/Margarina | 500gr   | R\$ 4,84    |
| Óleo                | 900mL   | R\$ 3,83    |
| Pão Francês         | 1kg     | R\$ 10,93   |
| Tomate              | 1kg     | R\$ 4,70    |

Fonte: Procon Goiás

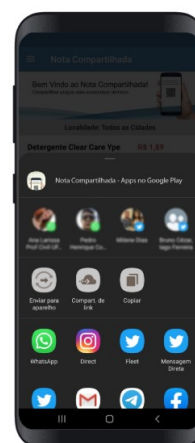
Tela de cesta básica

Esse tela pretende trazer informações referenciais sobre valores de cesta básica pesquisados por instituições de apoio ao consumidor.



Tela de informações

Essa tela explica ao usuário o objetivo principal do app e o link para o site com maiores informações.



Tela de compartilhamento

Essa tela é exibida ao usuário ao selecionar a função de compartilhamento presente no menu. Com isso ele poderá compartilhar o app diretamente com seus colegas, amigos e familiares.



Um projeto de  
Luís Fagundes Vaz  
Carlos Antonio Ribeiro Duarte

Figura 66 – Captura de tela do site do *app* Nota Compartilhada - parte 6.

Fonte: O autor

## **APÊNDICE B**

### **REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR**

Como mostrado na subseção 5.0.12, foi inicializado um pedido de registro de programa de computador para o aplicativo Nota Compartilhada no dia 16 de março de 2020, através do portal do Instituto Nacional da Propriedade Industrial, instituição essa, que é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Economia no Brasil. No dia 24 de março foi emitido pelo INPI o registro do aplicativo, o qual pode ser visualizado na Fig. 67.



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
 MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**  
 DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

## Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512020000525-0**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 16/03/2020, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

**Título:** Nota Compartilhada

**Data de publicação:** 16/03/2020

**Data de criação:** 16/03/2020

**Titular(es):** LUCAS FAGUNDES VAZ; CARLOS ANTONIO RIBEIRO DUARTE

**Autor(es):** LUCAS FAGUNDES VAZ; CARLOS ANTONIO RIBEIRO DUARTE

**Linguagem:** JAVA; XML; JSON

**Campo de aplicação:** AD-06; AD-10; EC-07; IN-02

**Tipo de programa:** AP-01; AP-02

**Algoritmo hash:** SHA-256

**Resumo digital hash:** a6724d614c0e5d7c034d9c7182fbed3c93c46441abf0313a5aa7652ae245509b

**Expedido em:** 24/03/2020

**Aprovado por:**

Helmar Alvares

Chefe da DIPTO - Portaria/INPI/DIRPA Nº 09, de 01 de julho de 2019

Figura 67 – Certificado de registro do *app* Nota Compartilhada.

Fonte: O autor