



Universidade Federal
de Ouro Preto

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

HomeMarket: Aplicativo de Compras em Supermercado

Maria Luísa de Souza Arcanjo Bastos

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ORIENTAÇÃO:
George Henrique Godim da Fonseca

Julho, 2018
João Monlevade–MG

Maria Luísa de Souza Arcanjo Bastos

HomeMarket: Aplicativo de Compras em Supermercado

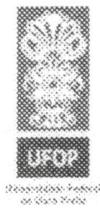
Orientador: George Henrique Godim da Fonseca

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

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Julho de 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ANEXO IV – Folha de Aprovação
Curso de Sistemas de Informação

FOLHA DE APROVAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

HomeMarket: Aplicativo de Compras em Supermercado

Maria Luísa de Sousa Arcanjo Bastos

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial da
disciplina CSI499 – Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de
Bacharelado em Sistemas de Informação e aprovada pela Banca
Examinadora abaixo assinada:

Prof. Dr. George Henrique Godim da Fonseca
DECSI - UFOP
Professor Orientador

Prof. Dr. Fernando Bernardes de Oliveira
DECSI – UFOP
Professor Convidado

Profa. Me. Lucinéia de Souza Maia
DECSI – UFOP
Professor Convidado

Tecn. Alessandro Magno de Paula
Bio Extratus
Convidado

João Monlevade, 17 de julho de 2018

Este trabalho é dedicado à minha família, por acreditar e investir em mim. E o que dizer a você, Mãe? Seu cuidado e dedicação foi quem deram, em alguns momentos, a esperança para seguir.

Agradecimentos

Agradeço à Deus por ter me concedido coragem, paciência e determinação para enfrentar meus medos, ansiedades e dificuldades.

Aos meus pais, Cássia e José Geraldo e minha irmã Ana Beatriz, por me apoiarem e entenderem que foi uma tarefa difícil, mas sempre me encorajaram a continuar, fazendo-me crer que, com fé, tudo na vida pode ser conquistado.

Aos meus avós, tios, tias e primos pelo afeto e confiança.

Ao meu namorado Luís Henrique, pelo amor, compreensão e por me apoiar nos momentos de angústia.

Serei eternamente grata aos meus mestres pelo conhecimento e aos meus amigos e companheiros de turma, pois sempre nos mantivemos unidos e nos apoiando uns aos outros, já que quando se trabalha com uma verdadeira equipe “não há obstáculo que não seja superado, nem sucesso que não seja alcançado”.

“O verdadeiro homem mede a sua força, quando se defronta com o obstáculo.”

— Antoine de Saint-Exupéry,
em: O Pequeno Príncipe.

Resumo

A correria do dia a dia tem tornado a rotina cada vez mais difícil. Muitas dessas tarefas podem ser realizadas mais eficientemente com o auxílio de sistemas de informação, e, atividades básicas como ir ao supermercado pode demandar tempo precioso e indisponível, devido ao deslocamento e superlotação e isto acaba gerando incômodo em razão da espera em filas no caixa, no açougue e na padaria, por exemplo. É fato que, a maioria das pessoas passam ou já passaram por esses problemas alguma vez na vida, e, portanto, propõe-se uma solução prática: a criação de um aplicativo *Android* que possibilite a realização de suas compras pelo *smartphone*, de onde estiverem, com rapidez, segurança e comodidade. Da mesma maneira, permite que o supermercado possa alcançar, de forma versátil, um novo nicho de mercado e incrementar as vendas sem ter que, necessariamente, aumentar o número de clientes no estabelecimento físico.

Palavras-chaves: aplicativo móvel. compras de supermercado. comodidade. rapidez

Abstract

The rush of everyday life has made the routine increasingly difficult, and many things can be accomplished more efficiently with the aid of information systems. In this sense, basic activities, such as going to the supermarket may require precious and unavailable time, due to displacement and overcrowding, and this ends up causing annoyance due to queuing at the cashier, butcher and bakery, for example. It is a fact that most people go through these problems at some time in their lives, and therefore a practical solution is proposed: creating an *Android* app that enables them to make their purchases through *smartphone*, wherever they are, quickly, safely and conveniently. In the same way, it allows the supermarket to reach, in a versatile way, a new niche market and increase sales without having to necessarily increase the number of customers in the physical establishment.

Key-words:application. grocery shopping. convenience. quickness

Listas de ilustrações

Figura 1 – Super Nosso em Casa	15
Figura 2 – Superlist	16
Figura 3 – Supermercado Now	17
Figura 4 – <i>Full Template Multipurpose eCommerce Grocery App</i>	17
Figura 5 – Arquitetura do HomeMarket	19
Figura 6 – Diagrama de Caso de Uso	21
Figura 7 – Diagrama de Atividades	22
Figura 8 – Diagrama Entidade-Relacionamento	23
Figura 9 – Tela Inicial - Ofertas	28
Figura 10 – Tela Inicial - Categorias	28
Figura 11 – Tela de Login	29
Figura 12 – Usuários autenticados no <i>Firebase</i>	29
Figura 13 – Menu de Navegação - Antes de autenticar	30
Figura 14 – Menu de Navegação - Depois de autenticar	30
Figura 15 – Tela de Dados Pessoais	31
Figura 16 – Tela de Pedidos	31
Figura 17 – Tela de Endereço	31
Figura 18 – Tela de Formas de Pagamento	31
Figura 19 – Tela Sobre	32
Figura 20 – Tela de Pesquisa	32
Figura 21 – Detalhes do Produto	34
Figura 22 – Tela do Carrinho de Compras	34
Figura 23 – Cancelar Compra	34
Figura 24 – Finalizar Compra	34

Lista de abreviaturas e siglas

API *Application Programming Interface*

IDE *Integrated Development Environment*

IP *Internet Protocol*

JDBC *Java Database Connectivity*

SGBD Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SQL *Structured Query Language*

UI *User Interface*

UML *Unified Modeling Language*

XML *Extensible Markup Language*

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivos	12
1.1.1	Objetivo Geral	12
1.1.2	Objetivos Específicos	13
1.2	Organização do trabalho	13
2	TRABALHOS RELACIONADOS	14
2.1	Super Nosso em Casa	15
2.2	Superlist	15
2.3	Supermercado Now	16
2.4	<i>Full Template Multipurpose eCommerce Grocery App</i>	17
2.5	O Aplicativo HomeMarket	18
3	DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO HOMEMARKET	19
3.1	Projeto do Software	19
3.2	Implementação do servidor	23
3.3	Implementação do Aplicativo Móvel	25
4	RESULTADOS	27
4.1	O Aplicativo <i>HomeMarket</i>	27
4.1.1	Tela Inicial	28
4.1.2	Interface de Login	28
4.1.3	Menu de Navegação	30
4.1.4	Pesquisar Produto	32
4.1.5	Finalizar Compras	33
4.2	Ambiente de Testes	34
5	CONCLUSÃO	36
5.1	Trabalhos Futuros	37
	REFERÊNCIAS	38

1 Introdução

Segundo (B'FAR; FIELDING, 2004), Sistemas Computacionais Móveis são sistemas que podem ser movidos fisicamente com facilidade ou, cujas capacidades podem ser utilizadas enquanto eles estão sendo movidos. Como estes sistemas provêm tal mobilidade, eles normalmente oferecem recursos e características não encontradas em sistemas comuns, além de vantagens como:

- possibilitar o acesso de dados em qualquer lugar e a qualquer momento;
- armazenar dados local e/ou remoto, por meio de conexão com ou sem fio;
- sincronizar de dados com outros sistemas;
- informar precisa e imediatamente levando à otimização do tempo;
- melhor experiência de usuário proporcionando-lhe um uso mais rápido e agradável, por possuir recursos gráficos e de interface;
- diminuir custo de acesso (toda a parte da interface já se encontra instalada no celular), o que implica em um tráfego de dados também menor, para se acessar um determinado conteúdo da internet;
- acessar recursos nativos do celular como: a câmera fotográfica, GPS, *bluetooth*, agenda telefônica, entre outros.

Além dessas vantagens, é importante ressaltar que o mercado de aplicativos móveis é uma tendência mundial que busca promover melhor qualidade de vida aos usuários dos serviços, restando assim mais tempo para outras atividades como: convivência familiar, prática de atividade física entre outras.

De acordo com (HAYDEN; WEBSTER, 2014), a mobilidade está mudando o modo como o comércio e os negócios são conduzidos. Cada vez mais presencia-se como a tecnologia vem impactando o comportamento das pessoas. Isto tem corroborado, de maneira bastante significativa, as ações do cotidiano, acarretando drásticas alterações também nos hábitos de consumo de produtos e/ou serviços pela Internet.

Um estudo feito pelo Serviço de Proteção ao Crédito (SPC Brasil) e pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) nas 27 capitais do país revela que comprar pela Internet vem se tornando cada vez mais um hábito do brasileiro. De acordo com o levantamento, 89% dos internautas realizaram ao menos uma compra *online* entre abril de 2016 e 2017, percentual que se mantém elevado em todos as classes sociais analisadasMendonca (2016).

Para o presidente do SPC Brasil, Roque Pellizzaro Junior, "A internet trouxe ao consumidor a liberdade de comprar quando e onde quiser. Se antes as pessoas tinham de ir até as lojas e demais centros de consumo, agora são os varejistas quem precisam encontrar seus clientes, oferecendo plataformas amigáveis, ofertas convidativas e informações relevantes para reter por mais tempo a atenção de potenciais compradores", explica o presidente Souza (2017).

De acordo com Mendonca (2017), a internet revolucionou mercados estabelecidos como o da música, o dos livros e o dos vídeos e está claro que também será responsável pela alteração no modo como os consumidores lidarão com a questão do varejo alimentar e sobretudo na maneira com que as residências modernas serão abastecidas. Uma pesquisa realizada pela MeSeemns a pedido da *startup* Superlist revela que 29% das pessoas entrevistadas concordam, total ou parcialmente, que a ida ao supermercado é considerada uma obrigação, e que gostariam de poder se livrar dela. Grande parte das pessoas gostaria de utilizar o tempo gasto em supermercado realizando outras tarefas mais prazerosas. Outra informação revelada pela pesquisa, é que as pessoas, quando realizam compras de abastecimento pela internet, estão procurando principalmente quatro atrativos: Facilidades que o ambiente online oferece; Descontos e promoções; Disponibilidade do produto; Poupar tempo e esforço.

Portanto, o trabalho realizado tem por finalidade abordar os tópicos acima citados com a criação do aplicativo Android, denominado HomeMarket, que possibilite a realização de compras de supermercado pelo *smartphone*, de onde estiver, com rapidez, segurança e comodidade, adaptando as características deste modelo de negócios às mudanças e progressos mundiais atuais: a mobilidade.

O sistema desenvolvido, ora apresentado, é composto por duas partes: o servidor e o aplicativo móvel. Eles funcionarão da seguinte forma: o servidor será o responsável por receber as requisições do cliente e consultar o banco de dados, provendo os resultados necessários e o aplicativo móvel será desenvolvido para sistema operacional *Android* devendo ser intuitivo, de navegação simplificada, porém completo, de forma a satisfazer as necessidades do usuário.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O principal objetivo do presente trabalho consiste em desenvolver um aplicativo *mobile* que visa tornar as compras em supermercado mais fáceis, rápidas e agradáveis, aperfeiçoando e facilitando a comunicação entre as partes interessadas (cliente e supermercado).

1.1.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos pode-se mencionar:

- Identificar os trabalhos correlatos e aplicações disponíveis no mercado que possuam a mesma finalidade, ou finalidades semelhantes;
- Buscar a melhor maneira para implementação do aplicativo, não comprometendo o resultado final da aplicação para o usuário;
- Planejar e realizar testes com usuários, em potencial, para avaliar o desempenho do aplicativo móvel e identificar possíveis falhas, corrigindo-as;

1.2 Organização do trabalho

O restante do trabalho está organizado da seguinte maneira: o Capítulo 2 apresenta uma revisão dos Trabalhos Relacionados, ou seja, aplicações com o objetivo semelhante ao do HomeMarket. O Capítulo 3 descreve os aspectos relacionados ao projeto e desenvolvimento do aplicativo e do servidor, e a comunicação entre ambos. No Capítulo 4, são discutidos os resultados alcançados, bem como as dificuldades encontradas. Por fim, no Capítulo 5 são feitas as considerações finais e perspectivas para os trabalhos futuros.

2 Trabalhos Relacionados

A cada dia, as vendas *online* ganham relevância no setor varejista, em especial no segmento alimentício. A venda de alimentos pela internet, porém, tem uma participação modesta no Brasil, mas com boas perspectivas de crescimento. Esse olhar otimista deve-se ao perfil do consumidor, sempre em busca de mais comodidade, inclusive na hora de realizar as compras em supermercados ([NEWS, 2017b](#)).

Segundo uma pesquisa divulgada pela *Kantar Retail Worldpanel* (2017) (consultoria internacional de varejo), em 2025 as compras *online* no segmento de varejo alimentar representarão 3% do volume total de vendas do setor no Brasil. Nesse cenário, estima-se que as conversões *online* cresçam entre 30% e 40% ao ano.

Analizando este potencial do mercado, foram listados cinco principais motivos que os proprietários de supermercado devem considerar para tomar a decisão de investir em vendas *online* e garantir a participação no crescimento do setor:

- aumentar a área de influência da loja;
- economizar em investimentos de estruturas adicionais, como por exemplo: Centros de distribuição, além de contratação de mão-de-obra, logística, entre outros;
- reduzir os custos de distribuição, pela proximidade do consumidor;
- aumentar o valor médio das vendas por usuário;
- ofertar mercadorias “fresca” como frutas, legumes e verduras.

É importante destacar que, as soluções tecnológicas oferecidas aos supermercadistas representam uma alternativa eficiente, capaz de ajudar no incremento das vendas, na fidelização de clientes pelo sistema de autoatendimento e dar mais visibilidade à marca. Segundo [News \(2017a\)](#), a principal dificuldade que desafia as operações é a complexidade da logística, devido ao elevado nível do serviço demandado pelos consumidores com entregas em janelas horárias estreitas e pouca disposição do público a pagar muito por isso.

Uma solução conveniente, que evita as restrições de recebimento e os custos de frete, seriam os modelos “*drive*”. Este é o formato usado na Europa nos últimos anos, nos quais a compra é realizada via canais digitais para retirada com horário pré-determinado, bastando estacionar o veículo e aguardar que a mercadoria seja entregue. Na Seção seguinte, serão abordados alguns trabalhos já existentes nesta área no Brasil e será explicado mais detalhadamente sobre o HomeMarket.

2.1 Super Nosso em Casa

O Super Nosso em Casa¹ (Figura 1) é um site de compras *online* de supermercados, da empresa mineira Super Nosso, presente desde 1998 no mercado, na cidade de Belo Horizonte e região metropolitana. O supermercado Super Nosso se dispõe a realizar todo o trabalho de selecionar, separar, embalar e levar até o domicílio do cliente, os produtos que forem comprados por meio do aplicativo.

O sistema possibilita ao cliente fazer seu cadastro, acompanhar os pedidos, montar listas de compra, visualizar todos os produtos separados em categorias, e etc. Além disso, a empresa disponibiliza uma janela, dividida em dias da semana e horários disponíveis para entrega na residência do cliente, de acordo com o endereço selecionado. Ao finalizar a compra, o cliente tem a opção de escolher qual data e horário de entrega melhor lhe atende.

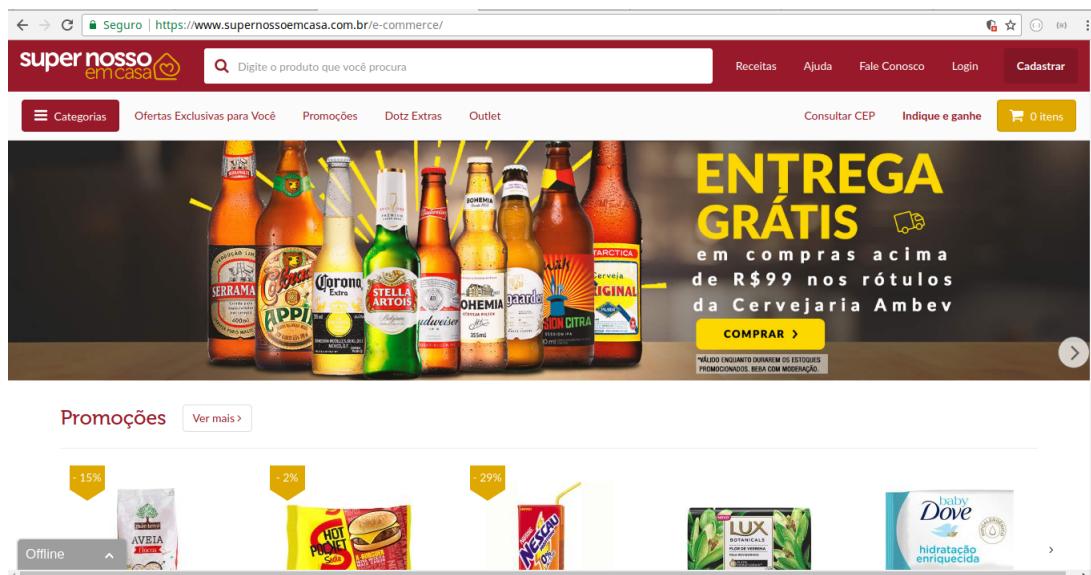


Figura 1 – Super Nosso em Casa

2.2 Superlist

O *Superlist*² (Figura 2) é um site de compras programadas que opera somente no ambiente digital e não tem lojas físicas, onde é possível encontrar os itens de abastecimento essenciais de todo mês. Seu objetivo principal, assim como o *HomeMarket*, é fazer com que o consumidor evite as filas, o trânsito, que deixe de carregar o peso das compras e aproveite esse tempo fazendo o que mais gosta, com quem mais ama.

É preciso se cadastrar, montar uma lista personalizada e configurar a periodicidade com que cada produto será entregue, podendo ser uma única vez, ou a cada 15, 30, 60

¹ <<https://www.supernossoemcasa.com.br/e-commerce/>>

² <<https://superlist.com/>>

ou 90 dias. A entregas são feitas em até 5 dias úteis e, no dia do recebimento, é enviado um SMS. Caso necessário, é possível pausar sua lista, pular um mês, remover um item, escolher sempre o mais barato da categoria ou marcar como favorito seu produto predileto, sem correr o risco de vê-lo substituído por outro.

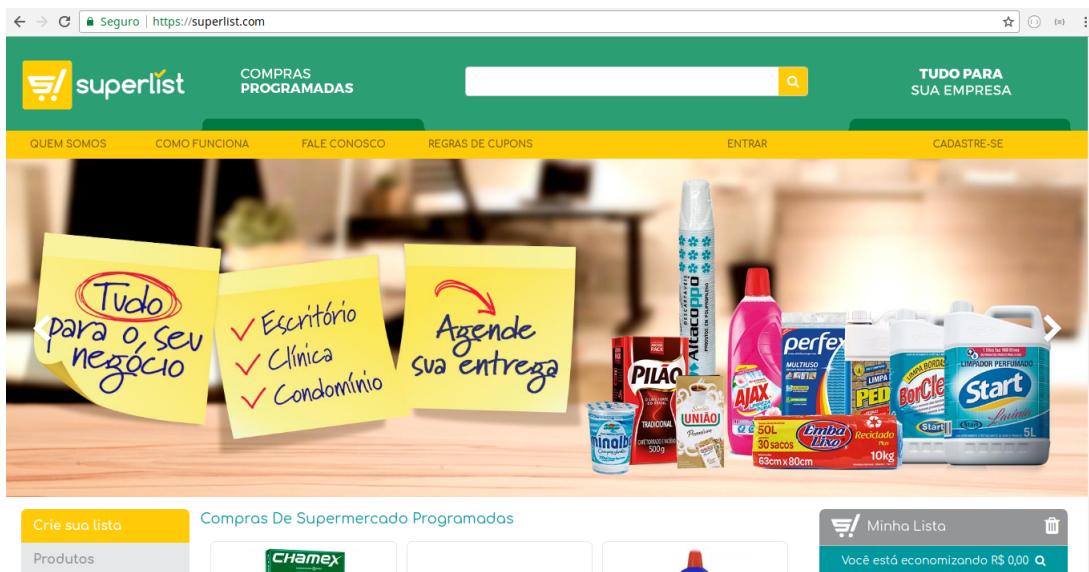


Figura 2 – Superlist

2.3 Supermercado Now

O Supermercado Now³ (Figura 3) é uma plataforma digital que permite ao consumidor “terceirizar” o serviço de fazer compras do dia a dia. Sem sair de casa, o cliente define sua lista de compras por meio da plataforma. A empresa oferece o serviço personalizado prestado por seus colaboradores, denominados *shoppers*, que vão até um ou mais mercados credenciados para fazer a escolha mais adequada às preferências de cada cliente.

Para utilizar o serviço, o consumidor deve entrar no site e fazer seu cadastro com dados básicos. Ao informar o CEP de sua residência, o usuário pode ver na plataforma os supermercados próximos e adicionar os produtos desejados ao carrinho. É possível comparar preços nos estabelecimentos credenciados. Realizado a compra, o cliente decide como será feita a entrega do pedido, podendo ser dentro de duas horas ou mediante agendamento. Os *shoppers* atuam como autônomos que, uma vez cadastrados na plataforma, recebem as listas de produtos e realizam as compras conforme as especificações do cliente. O Supermercado Now tem, atualmente, 100 *shoppers* cadastrados. Para atuar nessa função a pessoa passa por um treinamento, no qual aprende a escolher frutas, carnes e alimentos nas melhores condições e, sendo aprovado tem seu cadastro disponibilizado para contrato.

³ <<https://supermercadonow.com/>>

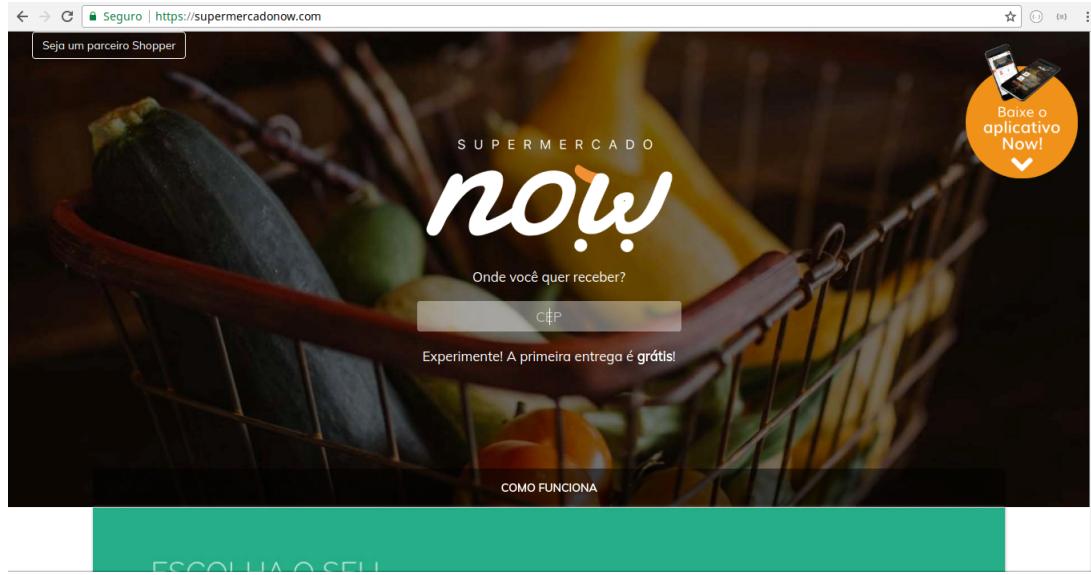


Figura 3 – Supermercado Now

2.4 Full Template Multipurpose eCommerce Grocery App

O *Full Template Multipurpose eCommerce Grocery App* ([Afroza YASMIN \(2018\)](#)) (Figura 4) é um modelo de aplicativo de supermercado virtual, projetado com um forte senso de *UI*. Este aplicativo apresenta uma série de layouts: Página Deslizante de Suporte (*Slider*), Página Inicial (*Home*), Perfil, Cadastro, Login, Lista de Produtos, Promoções Semanais, Produtos Populares, Ofertas, Categorias, Carrinho, Meus Pedidos, Pesquisa, etc. O *template* foi criado com o framework de desenvolvimento de aplicativos móveis híbridos de código aberto, *Ionic*. Este modelo é personalizável e pode ser adaptado para funcionar em qualquer tipo e-commerce de alimentos, como mercearia, café, bar, *fast food*, pizzaria, sorveteria, e outros mais.

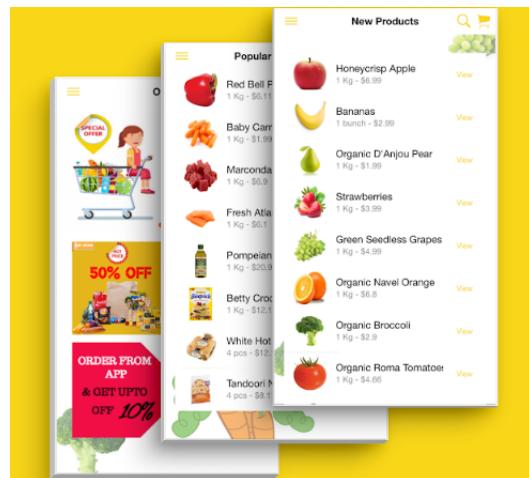


Figura 4 – Full Template Multipurpose eCommerce Grocery App

2.5 O Aplicativo HomeMarket

O HomeMarket é um protótipo de aplicativo *mobile* de compras em supermercado que pode ser aplicado em negócios que possuem loja física ou não. Através dele é possível visualizar produtos em ofertas ou separados em categorias, escolher os itens que melhor atendem, fazer *login* a partir da conta Google, completar o cadastro dos dados pessoais, cadastrar o endereço, visualizar os pedidos e realizar a compra. Os pedidos serão entregues pelo supermercado em até 2 dias úteis, na data e horário definidos.

Todos os trabalhos expostos possuem o mesmo propósito, porém, o que mais se assemelha com o HomeMarket é o Super Nosso em Casa, pois apresenta características mais comuns e abrangentes, que de forma geral, pode ser melhor adaptado em vários contextos. A seguir, será mostrado como a aplicação foi desenvolvida, e os resultados e conclusões encontradas.

3 Desenvolvimento do Aplicativo HomeMarket

Este projeto foi desenvolvido em três etapas: (i) Projeto de Software, (ii) Implementação do Servidor e (iii) Implementação do Aplicativo Móvel. Estas etapas serão detalhadas no decorrer deste capítulo, na qual serão descritas informações como requisitos funcionais e não funcionais, diagrama de caso de uso, comunicação, implementação do servidor e do aplicativo e as tecnologias utilizadas no desenvolvimento.

Já a arquitetura utilizada no desenvolvimento do trabalho é composta pelo: servidor de banco de dados e aplicativo móvel. A aplicação do servidor é responsável por receber as requisições do cliente e consultar o banco de dados, provendo os resultados necessários. O aplicativo móvel, no entanto, foi desenvolvido com o objetivo de ser intuitivo, de navegação simplificada, e deve satisfazer as necessidades do usuário.

O fluxo de comunicação cliente/servidor é feito via *Socket*, definido por um endereço IP, e o número de uma porta, criando um elo bidirecional entre os dois programas.

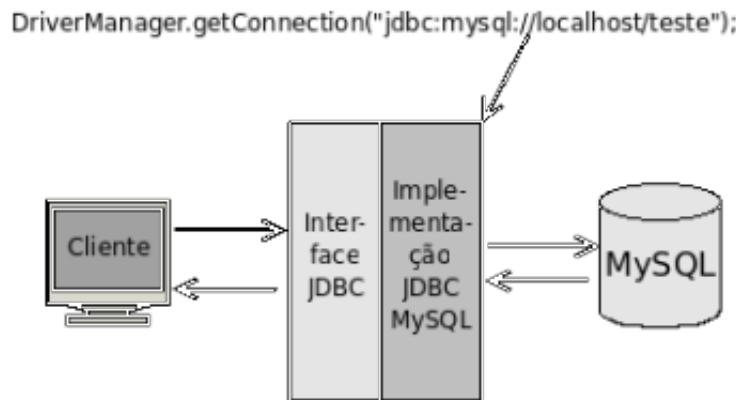


Figura 5 – Arquitetura do HomeMarket

No formato elaborado, presume-se que o banco de dados já possua o cadastro de produtos e seu estoque, além disso, não foi tratado nesse trabalho, sobre as regras de negócio do pagamento das compras (não possibilita realizar transações bancárias) e sobre o ambiente do administrador do supermercado, ou seja, não foi desenvolvido um perfil onde o administrador possa visualizar os pedidos e atualizar o *status* do pedido.

3.1 Projeto do Software

A primeira etapa de desenvolvimento do aplicativo foi o levantamento de requisitos, com o objetivo de identificar e descrever as principais funcionalidades da aplicação.

Dessa forma, foram listados os seguintes requisitos funcionais, que é a materialização das necessidades ou solicitações realizadas pelo um software:

- Autenticar usuário via e-mail e senha ou via *Google*;
- Sair da aplicação;
- Completar cadastro dos dados pessoais;
- Editar cadastro dos dados pessoais;
- Cadastrar endereço de entrega;
- Editar endereço de entrega;
- Visualizar produtos em oferta;
- Visualizar categorias e subcategorias;
- Visualizar produtos por categoria;
- Visualizar detalhes do produto
- Buscar produtos pelo nome/marca;
- Adicionar produtos ao carrinho de compras;
- Visualizar carrinho de compras;
- Finalizar compra;
- Cancelar compra;
- Confirmar dados da compra;
- Visualizar lista de pedidos;
- Visualizar formas de pagamento;
- Visualizar informações sobre o aplicativo.

Os requisitos não funcionais, atributos de qualidade ou necessidades que não podem ser atendidas através de funcionalidades, são:

- Servidor disponível integralmente;
- Aplicativo deve possuir uma interface amigável;
- Acessar as áreas do menu de navegação permitido apenas aos usuários autenticados;

- Finalizar a compra permitido apenas aos usuários autenticados.

A segunda atividade foi construir os diagramas UML: o diagrama de caso de uso do sistema (Figura 6), a partir das funcionalidades, e o diagrama de atividades (Figura 7) que ilustra graficamente o comportamento e o fluxo do software.

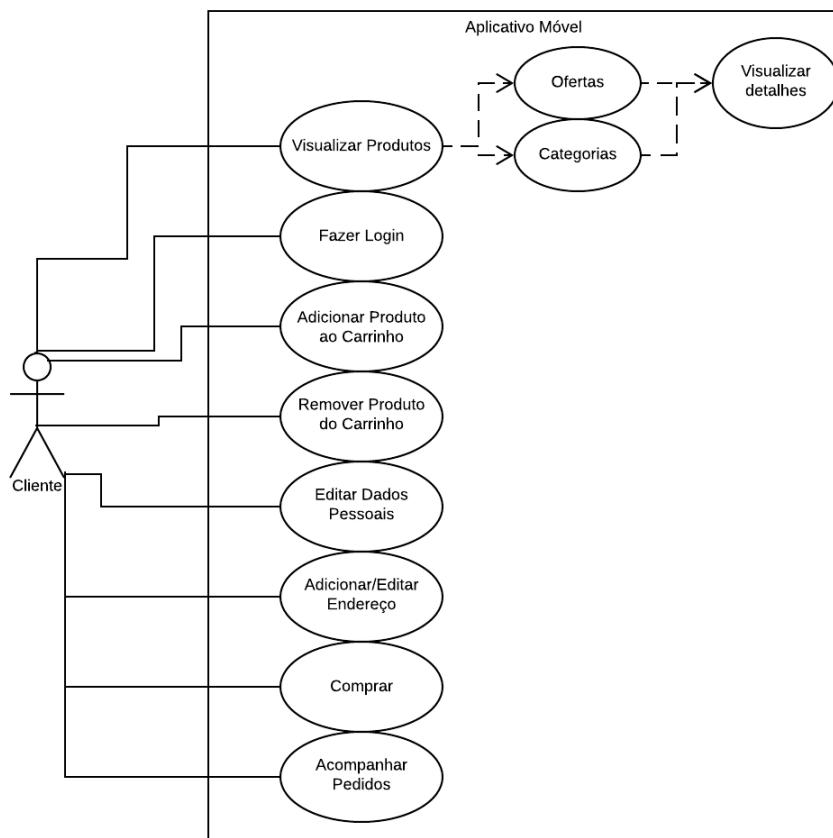


Figura 6 – Diagrama de Caso de Uso

No fluxo do software foi representado a interação entre aplicativo móvel/servidor e servidor/banco de dados, que se inicia ao abrir o aplicativo e termina quando o usuário realiza *logoff*. Além disso, foram usados elementos de decisão nas situações em que, por exemplo, era preciso verificar se o usuário estava logado ou não, elementos, de dividir/unir o fluxo, quando o usuário pode seguir caminhos distintos, ou situações distintas levam ao mesmo caminho para alcançar seu objetivo.

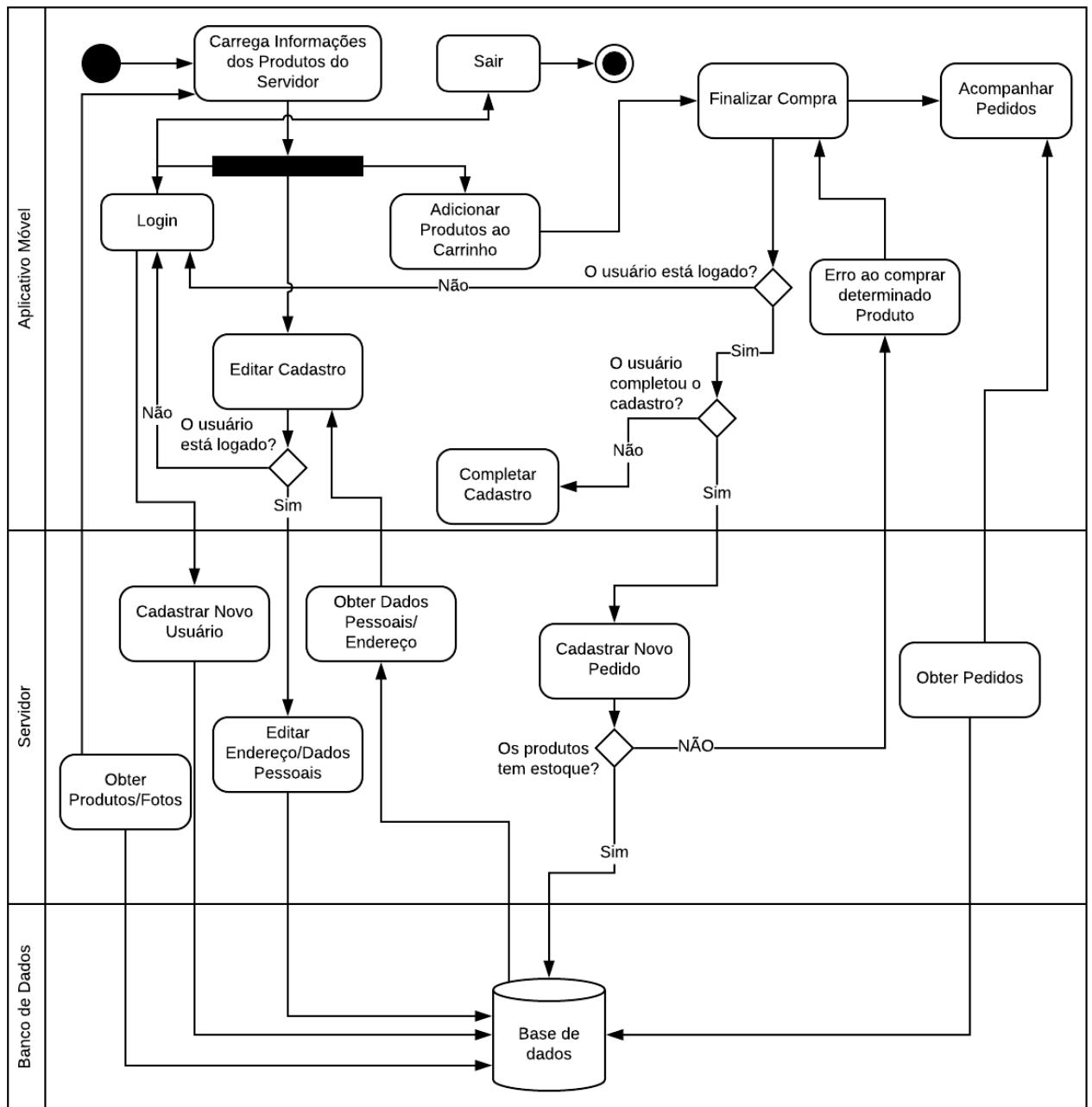


Figura 7 – Diagrama de Atividades

Em seguida, foi projetado o diagrama relacional do banco de dados (Figura 8) na ferramenta *MySql Workbench*.

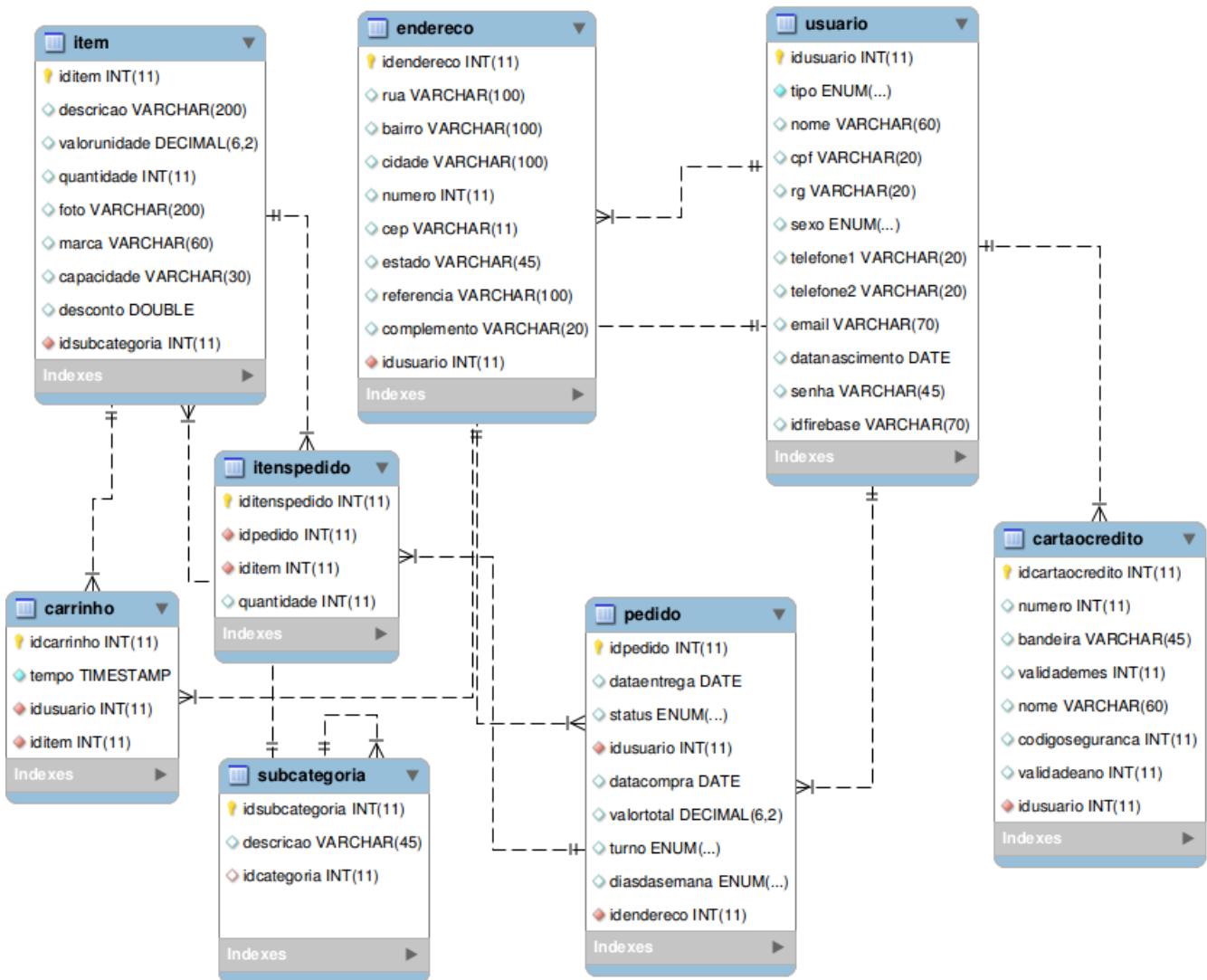


Figura 8 – Diagrama Entidade-Relacionamento

3.2 Implementação do servidor

Após a fase de projeto, iniciou-se a fase de implementação, através da criação do banco de dados e dos *scripts* do servidor. O servidor foi desenvolvido na linguagem de programação *Java*, no ambiente de desenvolvimento *IDE Netbeans*, com o objetivo de manipular o acesso aos dados no *SGBD MySql*, através da *API JDBC*. Nele, foram implementadas todas as operações de criação, leitura, atualização e exclusão dos dados, através do Objeto de Acesso a Dados.

Ao receber a requisição do cliente, o servidor realiza a operação solicitada através do método *prepareStatement()* e retorna o resultado em formato de *String*. Se a consulta retornar um *ResultSet*, os dados são codificados em formato *XML*, que serão decodificados pelo cliente. Os seguintes trechos de código, representam como são feitas as operações e a codificação do resultado:

```

1 public String obterItensPedido(int idPedido){
2     String xml = "";
3     try{
4         String sql = "select it.idpedido,it.iditem,i.descricao,it
5             .quantidade,i.valorunidade,i.foto,i.marca,i.capacidade,
6             i.desconto from itenspedido it inner join item i on it
7             .iditem=i.iditem where it.idpedido='"+idPedido+"'";
8         PreparedStatement stmt = (PreparedStatement) con.
9             prepareStatement(sql);
10        ResultSet rs = stmt.executeQuery();
11        xml = rsToXml(rs, new String[]{"idpedido","iditem",
12            "descricao", "quantidade", "valorunidade", "foto", "marca",
13            "capacidade", "desconto"});
14        stmt.close();
15    }catch(Exception e){
16        e.printStackTrace();
17    }
18    return xml;
19 }
```

O método `prepareStatement()` da API JDBC é usado para criar um objeto que representa a instrução [SQL](#) que será executada. Este é invocado através do objeto Connection, responsável por gerenciar a conexão com o banco de dados.

```

1 private String rsToXml(ResultSet rs, String[] campos){
2     String xml = "<registros>";
3     try{
4         while(rs.next()){
5             xml = xml+"<registro>\n";
6             for(String c: campos){
7                 xml = xml + "<" + c + ">" + rs.getString(c) + "</"
8                     + c + ">\n";
9             }
10            xml = xml+"</registro>\n";
11        }
12        xml = xml + "</registros>";
13    }catch (Exception e){
14        e.printStackTrace();
15    }
16    return xml;
17 }
```

O *ResultSet* é uma classe da API JAVA que permite percorrermos uma tabela de dados de alguma consulta em um banco de dados. Ao ser inicializado, o *ResultSet* coloca seu cursor na primeira linha da tabela de dados, o método *next()* permite que o ponteiro seja direcionado para a próxima linha caso exista. E então, separa-se o conteúdo da formatação a partir das “tags” criadas e os dados organizados de forma hierárquica.

As imagens dos produtos também estão armazenadas em um diretório no servidor e o processo de codificá-las, ocorre de maneira diferente. Primeiro, a imagem é transformada em um *byte array*, depois, usando o método *encodeToString()*, o arquivo é convertido para formato de *String*, e estará pronto para ser transmitido, onde também sofrerá sua decodificação.

3.3 Implementação do Aplicativo Móvel

A partir do momento em que a aplicação do servidor estava estruturada, a criação do aplicativo móvel *HomeMarket*, foi realmente iniciada. Para funcionar em dispositivos *Android*, o aplicativo foi desenvolvido no ambiente de desenvolvimento *Android Studio*, *IDE* da *Google*. Outra tecnologia utilizada, foi o módulo de Autenticação do *Firebase*¹, que neste caso, é feita com a conta *Google* cadastrada no aparelho.

O *Firebase* é uma plataforma de desenvolvimento *mobile* da *Google*, que disponibiliza diversos serviços diferentes que auxiliam no desenvolvimento e gerenciamento de aplicativos. O *Firebase Auth*, oferece vários métodos de autenticação totalmente personalizáveis, incluindo e-mail, senha e provedores de terceiros, como *Google* ou *Facebook*.

Ao abrir o aplicativo no *smartphone*, todas as informações dos produtos, e do usuário, são carregadas do banco de dados, através da conexão com o servidor. Atualmente, o aplicativo não possui versão offline, porém permite que ao escolher seus produtos e adicioná-los ao carrinho, o usuário possa fechar o aplicativo e conseguir acessar estes mesmos produtos do carrinho posteriormente. Para isto, está sendo utilizado um banco de dados interno do *Android*, desenvolvido a partir do SGBD *SQLite*, que é leve e rápido e permite que o banco de dados seja entregue junto com a aplicação.

A leitura do XML é feita utilizando a interface DOM, que permite a manipulação e transformação do XML na forma de uma árvore de objetos, onde cada nó da árvore representa um componente do documento. Uma vez que é feito o *parse* do documento e o objeto *Document* é criado, a aplicação pode explorar a estrutura da árvore XML, guardando os dados no objeto correspondente.

Já a decodificação das imagens, ocorre da seguinte maneira: o aplicativo recebe uma *String*, que é decodificada em um *byte array*, que por sua vez é transformado em um

¹ <<https://firebase.google.com/?hl=pt-br>>

BitMap, mapa de bits, que contém a descrição de cada pixel da imagem. Por fim, esse mapa de bits é usado pela aplicação para definir a imagem, e para associar a imagem ao produto, através de uma tabela *hash*.

4 Resultados

Neste capítulo será demonstrado como se dá o funcionamento e a execução de todo o sistema, bem como o papel do servidor e do aplicativo, o impacto que um possui sobre o outro. O sistema desenvolvido visa atender os objetivos, como por exemplo, a garantia de centralização dos dados, e a disponibilidade das informações.

Para alcançar este quesito, foi desenvolvido um servidor em Java que gerencia o banco de dados e provê à aplicação móvel, acesso direto à estes, a todo momento, o quanto lhe for demandado. No desenvolvimento da aplicação móvel, o objetivo foi obter uma interface simples e navegação intuitiva, de forma que o usuário tenha uma experiência agradável durante seu uso.

Ao abrir o aplicativo, após ser instalado no *smartphone*, ele irá tentar se conectar com o servidor remoto, no endereço IP e porta definidos. O servidor que fica aguardando por conexões, estabelece esse canal de comunicação e cria *threads* para lidar com as conexões em execução. Em seguida, logo que as disposições iniciais são efetuadas, o cliente envia suas requisições para o servidor, que realiza as operações necessárias e as responde conforme explicado no Capítulo 3, Seção 3.2.

4.1 O Aplicativo *HomeMarket*

A interface do *HomeMarket* foi construída utilizando o conceito de *Material Design*, linguagem de design inspirada em materiais e objetos do mundo real, que reagem conforme são manuseados. Na prática, este conceito baseia-se nas interações em terceira dimensão, aplicação de um sistema de camadas – que “pulam” umas em frente às outras para separar e trazer novas informações, além dos efeitos de sombra, flutuação e *feedbacks* por meio de comandos sensíveis ao toque.

Para navegar no aplicativo, visualizar produtos e categorias, fazer uma pesquisa por um produto, adicionar produtos ao carrinho, não é necessário que o usuário realize seu *login*, pois é essencial que ele consiga visualizar os itens com facilidade para se sentir atraído por eles. No entanto, para finalizar a compra, é indispensável que ele esteja autenticado e tenha completado todo o seu cadastro, que inclui os dados pessoais e o endereço. A ação de completar o cadastro também exige a autenticação do usuário, pois sem isso ele não consegue acessar as áreas existentes no menu de navegação lateral.

Nesta seção será abordado sobre o *layout*, os componentes nativos do Android utilizados e o funcionamento geral, para evidenciar o objetivo proposto.

4.1.1 Tela Inicial

A tela inicial do aplicativo possui duas abas principais: “Ofertas” - que lista as ofertas ordenado do maior para o menor desconto - e “Categorias” - que agrupam os itens pela categoria e subcategoria ao qual pertencem. Para exibir os produtos, é usado o componente *GridView*, que os dispõe em formato de grade para melhor visualização. Para listar as categorias, é usado o componente *ExpandableListView*, lista expansível com aparência de várias *ListViews* encadeadas com disposição dos itens num efeito sanfona na vertical.

Através da *AppBar* desta tela é possível: fazer uma busca rápida por um produto e acessar a tela de login pelos *ActionButtons*; e acessar o menu de navegação que utiliza o componente *NavigationDrawer*. Para alcançar a tela do carrinho de compras, é usado um botão com efeito flutuante (*FloatingActionButton*), conforme as Figuras 9 e 10.



Figura 9 – Tela Inicial - Ofertas



Figura 10 – Tela Inicial - Categorias

4.1.2 Interface de Login

Como mencionado no Capítulo 3, a autenticação do usuário é integrada à conta Google, usando o método de login do Google no *Firebase* na tela de *login* do aplicativo (Figura 11). Quando é a primeira vez que um usuário se conecta ao aplicativo, é enviada uma requisição com as informações do usuário no *Firebase* para o servidor, que insere o novo usuário no banco de dados, caso ele não exista. Como demonstrado na Figura 12, a ferramenta lista seus usuários e permite adicionar, excluir e desativar contas, além de enviar e-mails de redefinição de senha.

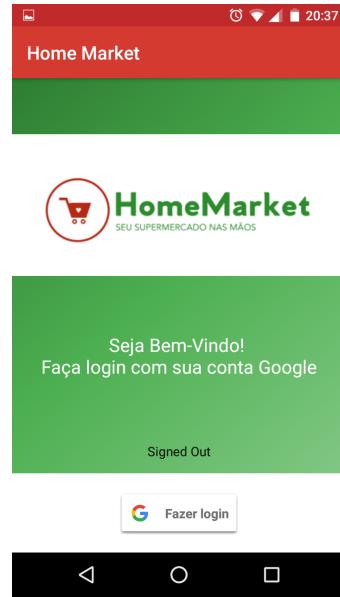


Figura 11 – Tela de Login

Pesquise por endereço de e-mail, número de telefone ou UID do usuário					Adicionar usuário	C	:
Identificador	Provedores	Criado em	Conectado	UID do usuário ↑			
jordaniacouto@gmail.com		9 de jul de 2018	9 de jul de 2018	EZyydxUdmaT71n14ut0wJ0s8U382			
davidsonbhz@gmail.com		25 de jun de 2...	25 de jun de 2...	Im8JgpgvbJcUT98h1fxAKT1Q3j93			
luis.hrvila@gmail.com		9 de jul de 2018	9 de jul de 2018	Ivyma9c1v4gtdzkTxBHv22h1my83			
josegeraldobas@gmail.com		9 de abr de 20...	9 de abr de 20...	MbdIMNmDk4b5O83YZdL9aEAIDj...			
anabsarcanjo@gmail.com		9 de abr de 20...	7 de jul de 2018	bqz8f7dnSrN5STaHGhfdqPv6hqI2			
cassia.rarcanjo@gmail.com		7 de jul de 2018	8 de jul de 2018	f8aRI6RpGwOy000GAXjcEb2WUds1			
marialuisasab@gmail.com		9 de abr de 20...	9 de jul de 2018	n03YQdbtS8QHxZTRpDquXgjV8a2			
george.fons@gmail.com		25 de jun de 2...	25 de jun de 2...	uyYs8ahCfhNDZGftyTftfc5fZF3			

Linhas por página: 50 ▾ 1-8 de 8 < >

Figura 12 – Usuários autenticados no Firebase

Depois que é feito o login no aplicativo, a visibilidade do botão de *login* da tela inicial é alterada, os itens do menu ficam habilitados e o botão de *logout* fica visível no menu de navegação. O usuário poderá acessar as telas “Meus Dados”, “Meus Pedidos”, “Meu Endereço”, “Formas de Pagamento”, que antes não eram possíveis, sendo também inserido no cabeçalho do menu o nome do usuário atual, conforme as Figuras 13 e 14.

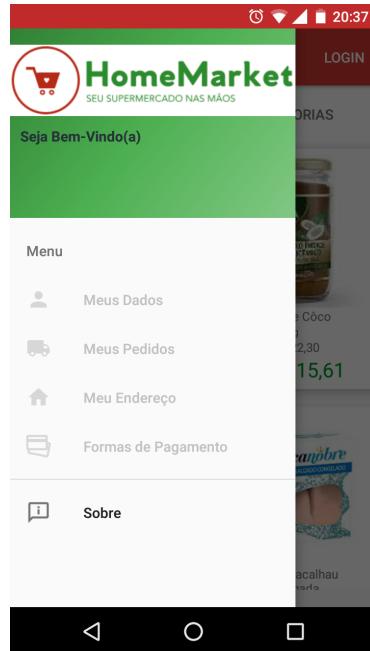


Figura 13 – Menu de Navegação - Antes de autenticar

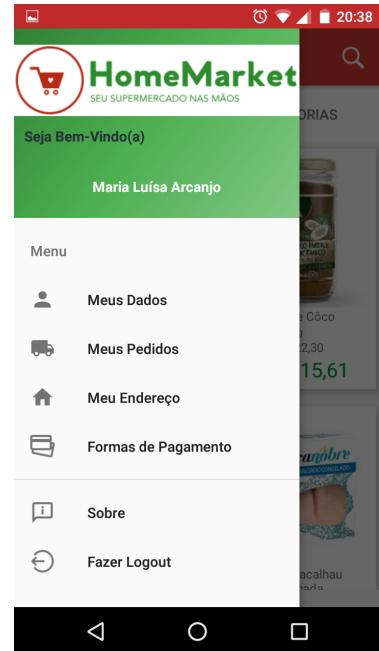


Figura 14 – Menu de Navegação - Depois de autenticar

4.1.3 Menu de Navegação

O componente *Navigation View* do Android, que define o menu de navegação, possui o cabeçalho e o corpo, que são de fato um menu, e cada item leva à uma tela distinta referente à descrição. As telas de dados pessoais (Figura 15), de pedidos (Figura 16) e de endereço (Figura 17), carregam os dados referentes ao usuário atual do banco de dados e preenchem os campos. Inicialmente, a maioria dos campos fica em branco até que o usuário finalize seu cadastro, dados estes imprescindíveis para realizar a compra.

Ademais, o menu de navegação possui duas telas de caráter informativo: formas de pagamento (Figura 18) e sobre (Figura 19). O último item deste menu é responsável por remover o usuário da sessão do HomeMarket, caso ele queira fazer logout da aplicação.

Editar Dados Pessoais

Nome
Maria Luísa Arcanjo

Telefone
(31)99999-9999

CPF
332.016.380-99

RG
MG11111-111

Data de Nascimento
17/12/1995

Email
marialuisasab@gmail.com

Gender
 Masculino Feminino

CANCELAR SALVAR

Figura 15 – Tela de Dados Pessoais

Data do Pedido	Previsão de Entrega	Status	Valor
23/06/2018	25/06/2018	REALIZADO	R\$41,96
23/06/2018	25/06/2018	REALIZADO	R\$111,00
23/06/2018	25/06/2018	REALIZADO	R\$111,50
23/06/2018	25/06/2018	REALIZADO	R\$22,30
24/06/2018	26/06/2018	REALIZADO	R\$15,61

Figura 16 – Tela de Pedidos

Editar Endereço

CEP
35328-658

Rua
Avenida do Contorno

Número
4747

Complemento
-

Bairro
Serra

Cidade
Belo Horizonte

Estado
MG

Referência
-

CANCELAR SALVAR

Figura 17 – Tela de Endereço



Figura 18 – Tela de Formas de Pagamento

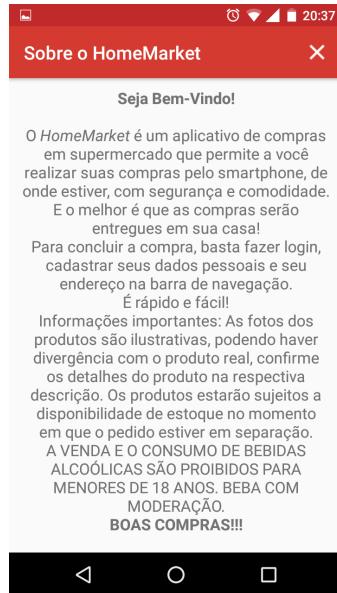


Figura 19 – Tela Sobre

4.1.4 Pesquisar Produto

Para pesquisar sobre algum produto do estoque, basta clicar no símbolo da lupa presente na *AppBar* da tela inicial conforme pode ser visto nas Figuras 9 e 10, que abrirá um campo de texto onde deve ser digitado o texto a ser pesquisado. Veja o exemplo da Figura 20, em que a busca pelo texto 'batata' retornou dois resultados distintos que possuem este mesmo texto em sua descrição. A partir desta tela, o usuário pode ver as informações detalhadas dos produtos e adicioná-los ao carrinho.

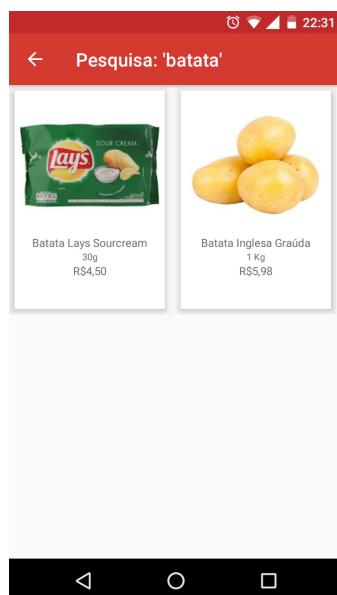


Figura 20 – Tela de Pesquisa

4.1.5 Finalizar Compras

Finalizar a compra é o melhor momento da navegação, pois possibilita a aquisição de produtos desejados sem o esforço exigido durante uma compra tradicional. Para finalizá-la o usuário deverá ter tido a oportunidade de navegar pelo menu de apresentação de todos os itens disponíveis, inclusive das ofertas existentes até poder optar pelos que melhor lhe atenderem. Oportunidade que poderá rever produtos, marcas, quantidades e valores.

Depois que foi explanado sobre como o usuário fará para encontrar os produtos que deseja, é necessário esclarecer como adicionar estes produtos ao carrinho e efetuar a compra. Para visualizar as informações detalhadas sobre o item, é preciso clicar sobre ele, que um *DialogView* será exibido como na Figura 21, e para adicioná-lo ao carrinho basta escolher uma quantidade maior que zero e clicar em "Adicionar ao Carrinho".

A Figura 22, representa o carrinho de compras que possui itens com e sem desconto. Nesta tela, é possível alterar a quantidade de cada produto, remover o produto do carrinho, cancelar a compra (Figura 23), finalizar a compra, ou simplesmente fechar a janela e continuar comprando.

Se o usuário realizar todo este processo sem antes fazer login e concluir seu cadastro, ao tentar finalizar a compra, ele será impedido e receberá uma mensagem informando o motivo. Caso contrário, será exibido um *DialogView* com todos os dados para confirmação da compra, de acordo com a Figura 24. Depois de confirmadas, as informações do pedido (data da compra, data da entrega, *status*, itens, etc) podem ser acompanhadas pelo menu de navegação em “Meus Pedidos” (Figura 16).

É importante destacar que ao confirmar a compra é feita a verificação do estoque no servidor antes de criar um novo pedido para o usuário no banco de dados, e, constatado que aquele produto está em falta, retornar-se-á uma mensagem de erro comunicando a indisponibilidade do mesmo para venda.



Figura 21 – Detalhes do Produto

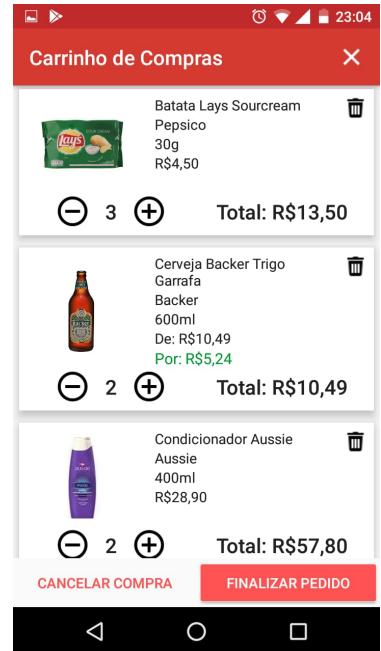


Figura 22 – Tela do Carrinho de Compras

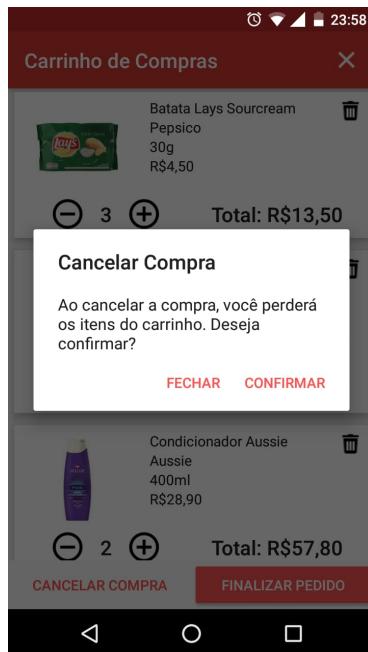


Figura 23 – Cancelar Compra

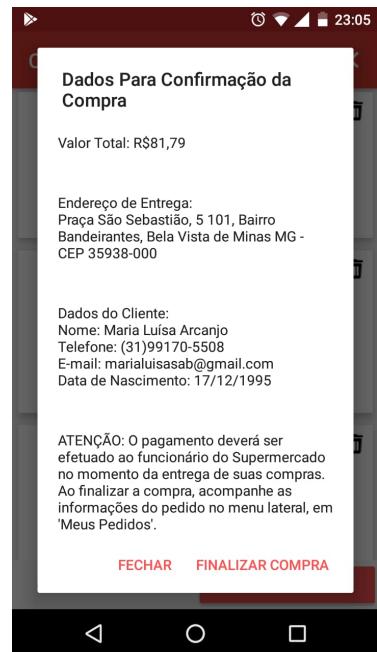


Figura 24 – Finalizar Compra

4.2 Ambiente de Testes

Os testes de usabilidade com usuários potenciais não foram realizados como proposto nos objetivos do trabalho, mas foram feitos alguns testes em diferentes equipamentos. Para isso os *smartphones* precisaram estar conectados à Internet para que ocorresse a transmissão e a recepção de dados entre cliente-servidor. Os aparelhos-teste foram:

- Motorola Xt1068 Moto G2 - Sistema Operacional Android 6.0 (Marshmallow), 1GB de Memória RAM e Processador QUALCOMM Snapdragon 400 (Quad-core 1.2GHz);
- Motorola Xt1603 Moto G4 Play - Sistema Operacional Android 6.0.1 (Marshmallow), 2GB de Memória RAM e Processador Snapdragon 410 (Quad-core 1.2GHz);
- Motorola Xt1514 Moto E2 - Sistema Operacional Android 5.0 (Lollipop), 1GB de Memória RAM e Processador Qualcomm Snapdragon 200 (Quad-core 1.2 GHz);
- Samsung Galaxy J5 - Sistema Operacional Android 5.0 (Lollipop), 2GB de Memória RAM e Processador Qualcomm MSM8916 Snapdragon 410 (Quad-core 1.2 GHz);
- Xiaomi Redmi 2 - Sistema Operacional Android 4.4.4 (KitKat), memória RAM de 1 GB e processador Qualcomm Snapdragon 410 (Quad-core 1,2 GHz);
- Motorola Moto Z2 Play - Sistema Operacional Android 7.1.1 (Nougat), 4GB de Memória RAM e Processador Qualcomm MSM8953-Pro Snapdragon 626 (Octa-core 2.2 GHz);
- Motorola Moto G5 Plus - Sistema Operacional Android 7.0 (Nougat), 2GB de Memória RAM e Processador Qualcomm Snapdragon 625 (Octa-core 2 GHz).

5 Conclusão

Esta pesquisa trata de desenvolvimento de aplicativo de compras de supermercado por meio de uso de *smartphone* que visa agilizar tarefas domésticas relativas às compras de produtos de supermercado otimizando o tempo dos usuários. Percebe-se que as compras em supermercado fazem parte da rotina da maioria das pessoas, e que demandam importante gasto de energia e de tempo para sua conclusão. Algumas pessoas com mais frequência que outras, cada um com sua necessidade e disponibilidade, acabam enfrentando esse desafio indispensável, pois necessitam realizar várias atividades e acabam abrindo mão de fazê-las em detrimento da falta de tempo.

No Brasil, as vendas de itens de varejo alimentar pela internet ainda é modesta, mas com fortes indícios de crescimento, conforme pesquisas apresentadas. Assim, de olho nesse nicho de mercado por suas potencialidades, procurou-se oferecer uma maneira de aperfeiçoar o tempo de pessoas antenadas com o uso tecnológico a bem da qualidade de vida. Nota-se que investir nesse tipo de negócio online também é um bom investimento para quem deseja ampliar vendas, mercado e visibilidade.

A perda do tempo útil pelas pessoas vem sendo combatida incansavelmente e sendo assim, o a utilização da ferramenta desenvolvida vem de encontro ao anseio de muitos pela otimização da qualidade de vida.

O *e-commerce* para o setor de supermercado vem crescendo e se destacando cada vez mais em um ambiente que abrange diversos públicos. Um empreendimento *online* para esse segmento possibilita englobar múltiplos canais de venda, pois o consumidor pode adquirir os produtos pela loja física ou pela loja virtual. Vários benefícios foram citados durante o trabalho, e é pertinente frisar que é um nicho de mercado com muito potencial.

No entanto, é essencial saber quais as necessidades específicas de um negócio como este e como deve ser estruturado. Algumas questões que devem ser observadas são: perfil dos consumidores da região onde se deseja implantar este negócio; se existe demanda do negócio; se possui capacidade de estoque para atender a demanda; como será feita a logística, etc.

Foram apresentados todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento do Home-Market, desde sua relevância até a sua concretização. Foram descritas também as principais funcionalidades do aplicativo, bem como as decisões de projeto que levaram a construção da aplicação final. Em sua primeira versão o aplicativo foi finalizado e cumpriu o objetivo proposto, salientando que representa a versão básica, cujo propósito foi reproduzir as práticas aprendidas durante o curso de Sistemas de Informação.

5.1 Trabalhos Futuros

Como resultado deste trabalho, é apresentado o protótipo do aplicativo, que possui aspectos a serem melhorados, no entanto é um passo importante a ser considerado como inovação e possibilidade de utilização eficiente. Dessa forma e como perspectiva de trabalhos futuros, além de criar a versão *offline* do aplicativo, em que, as principais informações fiquem armazenadas no banco de dados interno do aparelho, para diminuir o fluxo de requisições aplicativo-servidor e fazer a verificação do estoque antes de finalizar a compra, são sugeridas as seguintes funcionalidades que poderão facilitar a vida de usuários e de investidores:

- Ao informar o CEP ou endereço, o cliente poderá verificar qual as datas e horários estabelecidos para entrega das compras em sua região;
- O cliente poderá cadastrar um ou mais cartões de crédito;
- O cliente poderá realizar o pagamento pelo aplicativo;
- O cliente poderá cadastrar mais de um endereço e escolher onde será feita a entrega ao finalizar a compra;
- Os funcionários poderão visualizar os pedidos por meio de uma página Web ou *smartphone*;
- O funcionário poderá alterar o status do pedido (REGISTRADO, EM ATENDIMENTO, A CAMINHO e FINALIZADO);
- O cliente poderá avaliar o atendimento.

Referências

- Afroza YASMIN. *Full Template Multipurpose eCommerce Grocery App.* 2018. <<https://ionicbucket.com/>>. Online; acessado em 5 Julho 2018. Citado na página 17.
- B'FAR, R.; FIELDING, R. T. *Mobile Computing Principles: Designing and Developing Mobile Applications with UML and XML.* [S.l.]: Cambridge University Press, 2004. Citado na página 11.
- HAYDEN, T.; WEBSTER, T. *The Mobile Commerce Revolution: Business Success in a Wireless World.* [S.l.]: Que, 2014. Citado na página 11.
- MENDONCA, C. *O que você sabe sobre o comportamento do consumidor em supermercados?* 2016. Disponível em: <<http://www.portalnovarejo.com.br/2016/10/10/o-que-voce-sabe-sobre-o-comportamento-do-consumidor-em-supermercados/>>. Citado na página 11.
- MENDONCA, C. *Os consumidores não gostam de ir ao supermercado. As startups sabem disso.* 2017. Disponível em: <<http://www.brweek.com.br/2017/03/27/os-consumidores-nao-gostam-de-ir-ao-supermercado-as-startups-sabem-disso/>>. Citado na página 12.
- NEWS, R. E. commerce. *O desafio da entrada do varejo de alimentos no e-commerce.* 2017. Disponível em: <<https://ecommercenews.com.br/noticias/tendencias/o-desafio-da-entrada-do-varejo-de-alimentos-no-e-commerce/>>. Citado na página 14.
- NEWS, R. E. commerce. *Setor de alimentos ganha espaço no e-commerce nacional.* 2017. Disponível em: <<https://ecommercenews.com.br/noticias/tendencias/setor-de-alimentos-ganha-espaco-no-e-commerce-nacional/>>. Citado na página 14.
- SOUZA, L. *Pesquisa indica que 43% dos internautas fizeram mais compras online este ano.* 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-06/pesquisa-indica-que-43-dos-internautas-compraram-online-este-ano>>. Citado na página 12.
- WORLDPANEL, K. *E-commerce em supermercados cresceu 30%.* 2017. Disponível em: <<https://www.kantarworldpanel.com.br/Releases/E-commerce-em-supermercados-cresceu-30#downloadThankyou>>. Citado na página 14.

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, **Maria Luísa de Souza Arcanjo Bastos** declaro que o texto do trabalho de conclusão de curso intitulado “***HomeMarket: Aplicativo de Compras em Supermercado***” é de minha inteira responsabilidade e que não há utilização de texto, material fotográfico, código fonte de programa ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem as devidas referências ou consentimento dos respectivos autores.

João Monlevade, 20 de julho de 2018

Maria Luísa de Souza A. Bastos

Maria Luísa de Souza Arcanjo Bastos



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ANEXO IX – DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Certifico que o(a) aluno(a) Maria Luísa de Souza Arcanjo Bastos, autor do trabalho de conclusão de curso intitulado “HomeMarket: Aplicativo de Compras em Supermercado” efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.

João Monlevade, 31 de julho de 2018.

Gloria Henrique Góes da Fonseca

Professor (a) Orientador (a)