

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW  
DA FONSECA – CEFET/RJ**

**MartList: Aplicação Móvel para Criação de Listas de  
Compras Digitais**

Rafael Gurgel Policastro  
Uriel Merola Minage e Silva

Prof. Orientador: Fábio Paschoal Júnior

**Rio de Janeiro  
Dezembro de 2016**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW  
DA FONSECA – CEFET/RJ**

# **MartList: Aplicação Móvel para Criação de Listas de Compras Digitais**

Rafael Gurgel Policastro  
Uriel Merola Minage e Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em  
cumprimento às normas do Departamento de Educação  
Superior do CEFET/RJ, como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Prof. Orientador: Fábio Paschoal Júnior

**Rio de Janeiro  
Dezembro de 2016**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

P766 Policastro, Rafael Gurgel

MartList : aplicação móvel para criação de listas de compras digitais / Rafael Gurgel Policastro, Uriel Merola Minage e Silva.—2016.

44f. + apêndices : il. (algumas color.) , grafs. , tabs. ; enc.

Projeto Final (Tecnólogo) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2016.

Bibliografia : f. 43-44

Orientador : Fábio Paschoal Júnior

1. Interface de programas aplicativos (Softwares). 2. Android (Recurso eletrônico). 3. Compras. I. Silva, Uriel Merola Minage e. II. Paschoal Júnior, Fábio (Orient.). II. Título.

CDD 005.2

## RESUMO

Este trabalho visa o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis que operam com sistema operacional *Android*. O aplicativo tem o objetivo de gerenciar listas de compras e seus respectivos itens, atendendo às necessidades do usuário através da inclusão, alteração e exclusão de produtos de qualquer natureza e seus atributos, além do cálculo de valores totais. O estudo da computação ubíqua e a popularidade dos smartphones nos dias de hoje tornaram a ideia viável e a aplicação foi desenvolvida para atender os requisitos de maneira usual, de fácil operação e baixo uso de hardware.

**Palavras-chave:** Lista de Compras, Produtos, Computação Ubíqua, Portabilidade e Android.

## **ABSTRACT**

This work aims to develop an application for portable devices that runs *Android* operating system. The program has the goal to manage shopping lists and its related items, meeting the needs of the users through inclusion, modification and exclusion of products of any nature and its attributes, besides calculation of total values. The study of ubiquitous computing and the smartphone popularity nowadays have become viable the idea and the application was developed to attend the requirements in an usual way, with easy operation and low hardware cost.

**Keywords:** Shopping Lists, Products, Ubiquitous Computing, Portability e Android.

# SUMÁRIO

1 – Introdução.....	9
1.1 - Motivação.....	10
1.2 Objetivos.....	11
1.3 Organização do trabalho.....	11
2 – Fundamentação teórica.....	12
2.1 Computação Ubíqua.....	12
2.2 Sistema Operacional Android.....	13
2.3 Plataforma Java.....	15
2.4 Android Studio.....	16
2.5 SQLite.....	17
2.6 Aplicativos Similares.....	17
2.6.1 MeuCarrinho.....	17
2.6.2 ListOn Free.....	18
2.6.3 Bring! Lista de Compras.....	19
3 – Desenvolvimento.....	21
3.1 Requisitos da Aplicação.....	21
3.2 Requisitos Mínimos da Aplicação.....	22
3.3 Requisitos Não Funcionais.....	23
3.4 Reforço da Interação Homem Máquina (IHM).....	23
3.4 Diagrama de Casos de Uso.....	24
3.5 Diagrama de Classes.....	25
3.6 Regras de Negócio.....	27
3.7 Arquitetura da Aplicação.....	28
3.8 Interface do aplicativo.....	28
4 – Avaliação Experimental.....	30
4.1 Formato da Avaliação.....	30
4.2 Itens da Avaliação.....	31
4.3 Resultados da Avaliação.....	31
4.4 Avaliação do SUS.....	34
5 – Conclusão.....	41
REFERÊNCIAS.....	43
Apêndice A.....	45
Apêndice B.....	47
Apêndice C.....	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação de crescimento global do uso de smartphones x PC [3] .....	10
Figura 2 - Distribuição das diferentes versões do Android [11] .....	15
Figura 3 - Interface do aplicativo MeuCarrinho [17] .....	18
Figura 4 - Interface do aplicativo ListOn Free[18].....	19
Figura 5 - Interface do aplicativo Bring! Lista de Compras [19] .....	20
Figura 6 - Diagrama de Casos de Uso .....	24
Figura 7 - Diagrama de Classes: Relacionamento.....	25
Figura 8 - Diagrama de Classes: Cadastrar Item .....	26
Figura 9 - Diagrama de Classes: Cadastrar Lista .....	27
Figura 10 - Arquitetura de sistema e armazenamento de dados .....	28
Figura 11 - Visualização da interface inicial da aplicação .....	29
Figura 12 - Panfleto de avaliação do MartList .....	30
Figura 13 - Estatísticas da Avaliação Qualitativa – Pergunta 1 .....	32
Figura 14 - Estatísticas da Avaliação Qualitativa – Pergunta 2 .....	32
Figura 15 - Estatísticas da Avaliação Qualitativa – Pergunta 3 .....	33
Figura 16 - Estatísticas da Avaliação Qualitativa – Pergunta 4 .....	33
Figura 17 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 1 .....	35
Figura 18 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 2 .....	36
Figura 19 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 3 .....	36
Figura 20 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 4.....	37
Figura 21 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 5 .....	37
Figura 22 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 6.....	38
Figura 23 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 7 .....	38
Figura 24 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 8.....	39
Figura 25 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 9.....	39
Figura 26 - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 10.....	40
Figura 27 - Página inicial do site de apoio ao usuário.....	45
Figura 28 – Página de Download do APK .....	45
Figura 29 - Link para o Formulário de Avaliação .....	46
Figura 30 - Manual de Uso: Etapa de Criação de Lista.....	47
Figura 31 - Manual de Uso: Criação de Item e Inserção de Imagem .....	48
Figura 32 - Manual de Uso: Pré-visualização de Imagem e Preço.....	49

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Requisitos de Usuários .....	22
<b>Tabela 2:</b> Requisitos Reforçados no Portal da Aplicação .....	22
<b>Tabela 3:</b> Regras de Negócio.....	27
<b>Tabela 4:</b> Itens da Avaliação .....	31

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3D	Três Dimensões
3G	Terceira Geração
ADT	<i>Android Developer Tools</i> – Ferramentas de Desenvolvimento Android
APIs	<i>Application Programming Interfaces</i> – Interfaces de Programação de Aplicativos
APK	<i>Android Application Package</i> – Pacote de Aplicação Android
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> – Protocolo de Transferência de Hipertexto
IDE	<i>Integrated Development Environment</i> – Ambiente Integrado de Desenvolvimento
iOS	<i>iPhone Operating System</i> – Sistema Operacional para iPhone
JEE	<i>Java Enterprise Edition</i>
JME	<i>Java Micro Edition</i>
JSE	<i>Java Standard Edition</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> – Notação de Objetos JavaScript
JVM	<i>Java Virtual Machine</i> – Máquina Virtual Java
MB	<i>MegaByte</i>
PCs	<i>Personal Computers</i> – Computadores Pessoais
PDA's	<i>Personal Digital Assistants</i> – Assistentes Pessoais Digitais
PDF	<i>Portable Document Format</i> – Formato Portátil de Documento
RAM	<i>Random Access Memory</i> – Memória de Acesso Aleatório
REST	<i>Representational State Transfer</i> – Transferência de Estado Representativo
SDK	<i>Software Development Kit</i> – Kit de Desenvolvimento de Software
SOs	<i>Operating Systems</i> – Sistemas Operacionais
SUS	System Usability Scale
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i> – Fidelidade sem Fio
XML	<i>eXtensible Markup Language</i> – Linguagem de Marcação Extensível

## 1 – Introdução

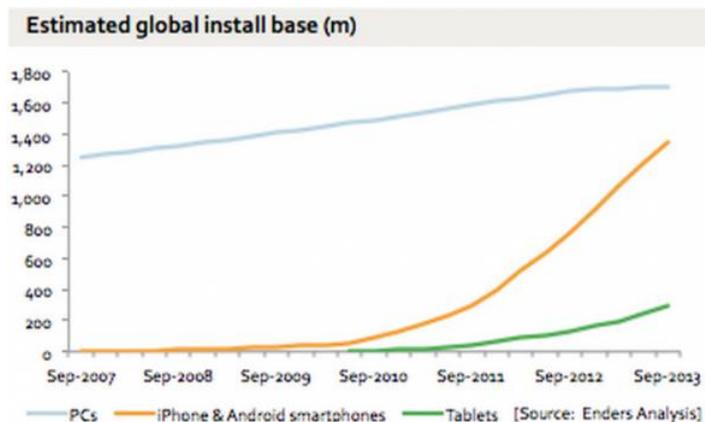
Em um mundo cada vez mais globalizado e conectado pelo poder da Internet, tornou-se amplo o acesso à variedade de aplicações e tecnologias no dia a dia do homem. Com a difusão de tecnologias móveis, um número elevado de atividades e funcionalidades, antes exercidas com auxílio de livros, manuais, listas e anotações, podem agora ser realizadas de formas mais simples, dinâmicas e transparente ao usuário através de aplicações para dispositivos móveis.

A partir da criação de dispositivos móveis, como os primeiros notebooks e handhelds na metade da década de 80, tarefas como edição de textos, criação de planilhas e slides passaram a poder ser feitas em qualquer local, não dependendo mais de um desktop[1]. No final da década de 90 e início dos anos 2000, nota-se a propagação de diversos aparelhos como os celulares, agendas eletrônicas e PDAs (*Personal Digital Assistants* – Assistentes Pessoais Digitais). Logo, a portabilidade alcança um novo e significativo nível, passando a estar presente na palma da mão dos usuários. [1]

Nesse contexto, o surgimento de sistemas voltados para esse tipo de mobilidade era inevitável. Os PDAs, também chamados de palmtops, utilizavam SOs (*Operating Systems* – Sistemas Operacionais) mais leves e desenvolvidos pensados nas limitações do hardware, como o Windows Mobile e o Palm OS. Ocorreu o surgimento de um novo mercado, que chamou a atenção das empresas desenvolvedoras. Assim, os softwares para desktops passaram a ganhar suas versões móveis, como leitores de PDF (*Portable Document Format* – Formato Portátil de Documento), clientes de e-mail e editores de texto.

Os smartphones, que unem a tecnologia móvel de um celular com as funcionalidades de um PDA, passaram a ter grande popularidade no ano de 2007, quando houve o lançamento do iPhone, e em 2008 com o lançamento do SO Android. [2] O impulsionamento das vendas desses aparelhos tornou necessária a evolução das redes de conexões por parte das operadoras de telefonia. As conexões Wi-Fi (*Wireless Fidelity* – Fidelidade sem Fio) e 3G (Terceira Geração) já estão no dia-a-dia dos usuários e vêm passando por aprimoramentos contínuos.

A venda de dispositivos móveis no mundo é cada vez maior, de tal forma que ultrapassará a quantidade de PCs (*Personal Computers* – Computadores Pessoais) nos próximos anos, de acordo com a fonte da consultoria Britânica Enders, ilustrada na Figura 1 [3].



**Figura 1** - Comparação de crescimento global do uso de smartphones x PC [3]

Dessa forma, a Figura 1 apresenta a base de PCS, smartphones e tablets em todo o mundo até setembro de 2013. O eixo Y representa a quantidade de dispositivos em bilhões. O crescimento das vendas de smartphones se mostra bem mais acentuado do que a de PC, principalmente a partir de 2010, diante da necessidade cotidiana em aumentar cada vez mais a produtividade de tarefas e melhor gerenciamento diário. Nesse sentido, o presente trabalho contempla uma forma de aperfeiçoar e automatizar a edição e reaproveitamento de listas de compras por meio de uma aplicação para dispositivos móveis.

## 1.1 - Motivação

As listas de compras, feitas habitualmente de forma manual, se mostram algumas vezes ineficazes. As anotações não permitem versatilidade, o controle dos itens pode ser feito de forma desorganizada e tornar-se insatisfatório. Uma lista em formato físico não pode ser modificada ou reutilizada excessivamente de forma prática.

A substituição da lista física por uma lista de compras em formato digital, gerenciada por uma aplicação móvel, traz uma série de benefícios e praticidade para o usuário. Uma lista digital é mais facilmente editada e reutilizada, os seus itens podem ser cadastrados com um nome, quantidade e marca, além de conter todas as informações exibidas em campos editáveis, bem como o somatório referente aos itens marcados como comprados pode ser automatizado.

Os smartphones atuais acompanham elementos com elevada versatilidade de uso como sensores, câmeras, lanternas e leitores biométricos. A câmera torna possível a criação de diversas aplicações que vão além da captura de fotos digitais, podendo ser usada para escanear

documentos, traduzir textos, resolver equações matemáticas e auxiliar na criação de listas de compras. [4]

## **1.2 Objetivos**

Através da observação das ações humanas no dia a dia, em conjunto com conhecimento de tecnologias capazes de simplificar e dinamizar a forma com que as tarefas diárias podem ser realizadas, este trabalho propõe uma aplicação para plataforma Android, denominada MartList, que tem como objetivo criar listas de compras, com auxílio de tecnologias móveis, que permitam flexibilidade e acompanhamento de diversas listas de compras do usuário.

O sistema permitirá ao usuário a criação de listas de compras de qualquer tema, podendo ser editadas e reaproveitadas. Itens poderão ser inseridos com seus respectivos atributos: nome, marca, quantidade, imagem e valor. Os itens de uma lista poderão ser excluídos, marcados como comprados e ter seus atributos modificados. O somatório deverá ser feito levando em conta os itens já comprados, seus respectivos valores e quantidades.

A lista criada será hospedada de forma local e com visualização exclusiva para seu criador.

## **1.3 Organização do trabalho**

Este trabalho está organizado de forma onde a introdução, incluindo a motivação e objetivos do trabalho, foi apresentada neste capítulo. O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica do trabalho, com os principais conceitos computacionais utilizados e também os trabalhos relacionados. O capítulo 3 apresenta as características técnicas da solução desenvolvida neste trabalho. O capítulo 4 apresenta a avaliação experimental feita com os usuários. O capítulo 5 finaliza o trabalho com as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

## 2 – Fundamentação teórica

O uso cada vez maior de dispositivos móveis, associado com uma perspectiva de crescimento elevado, influi diretamente na observação das opções que o mercado oferece para o desenvolvimento de aplicativos. Analisando os fatores a cerca do assunto é de suma importância explorar o número máximo de possíveis usuários da aplicação a ser desenvolvida.

Considerando que o sistema operacional Android está presente na maioria dos equipamentos móveis espalhados pelo mundo, segundo fonte da *IDC Analyse the Future* [5], com 793,6 milhões de dispositivos móveis, sua utilização é quase seis vezes maior do que o segundo colocado, o iOS (*iPhone Operating System* – Sistema Operacional para iPhone).

Neste trabalho, a linguagem de programação Java foi adotada, por se tratar de uma das mais referenciadas e utilizadas no nosso curso, ter ampla versatilidade e ser uma poderosa ferramenta. Foi utilizado o Android Studio como ambiente de desenvolvimento integrado. Para embasamento do trabalho, foram estudados alguns aplicativos similares ao projeto com o objetivo de se obter um parâmetro de produtividade.

As próximas subseções descreverão os conceitos computacionais e tecnologias de apoio que foram utilizadas no desenvolvimento deste trabalho.

### 2.1 Computação Ubíqua

Mark Weiser, no início da década de noventa, apresentou o termo Computação Ubíqua para descrever as novas tecnologias de interatividade homem-máquina [6]. Também conhecida como Inteligência Ambiental, é o conceito de interação com os computadores de forma natural e integrada no ambiente cotidiano. Assim, a aplicação a ser contemplada neste trabalho tende a tornar a lista, anteriormente feita em papel, inteligente e amigável, uma vez que assume a mesma função, porém representada por uma interface computacional.

As novas tecnologias de comunicação, entre os variados aparelhos eletrônicos e as rápidas conexões de Internet, possibilitam a troca de informações com agilidade e integração de qualquer tipo de dados. Aparelhos com Android, aliado às tecnologias 3G, Bluetooth e Wi-Fi, tornam-se capazes de se comunicarem sem a necessidade de ação do usuário. Dessa forma, diversas tarefas acabam se tornando automáticas e imperceptíveis ao usuário.

## 2.2 Sistema Operacional Android

O Android é um sistema operacional que possui plataforma aberta, é baseado em Linux e é direcionado para aparelhos móveis, o que motivou a sua elevada usabilidade. Com o recurso da permissão de acesso ao root do sistema e com isso, a possibilidade de desenvolvimento de customizações para as diversas versões, adicionadas ao fato de utilizar aplicativos em linguagem Java, o Android tornou-se uma opção de desenvolvimento acessível e de elevado potencial de crescimento colaborativo.

As empresas podem aprimorar o sistema operacional base, criando um sistema com funcionalidades exclusivas e adequadas ao hardware de determinado dispositivo. Assim, elas iniciam um tipo de mercado diferenciado, que tira a coleta do custo do usuário, uma vez que o sistema é gratuito, onde utilizam o maior número possível de usuários do sistema como mercado para marketing e venda de aplicações.

A seguir são apresentadas as principais versões do Android:

- Android 2.3 (Gingerbread):

Essa versão foi popular durante um longo tempo, tendo como destaque sua grande estabilidade. Ela ganhou suporte nativo aos sensores e o gerenciamento da bateria foi aprimorado. O Kernel do Linux foi atualizado para versão 2.6.35, onde o tempo de resposta das APIs (*Application Programming Interfaces* – Interfaces de Programação de Aplicativos) XML (*eXtensible Markup Language* – Linguagem de Marcação Extensível) e JSON (*JavaScript Object Notation* – Notação de Objetos JavaScript) pôde ser reduzido em 60%, bem como o framework de mídia foi reformulado. [7]

- Android 4.0 (Ice Cream Sandwich):

Essa versão é uma das versões mais importantes desse sistema operacional. Ela introduziu diversas novidades em relação à interface de usuário, a qual se tornou mais customizável, os aplicativos e widgets são mais facilmente movidos, as aplicações mais utilizadas ficaram com maior visibilidade e o gerenciamento de aplicativos em execução paralela ficou mais eficaz. [8]

Também foram introduzidos diversos aprimoramentos para os desenvolvedores. A Social API possibilita que os aplicativos e as redes sociais capturem dados do perfil e dos contatos do usuário, aumentando o nível de interatividade das aplicações. Houve melhorias no *streaming* de mídias, podendo ser realizado por HTTP (*Hypertext Transfer Protocol* - Protocolo de

Transferência de Hipertexto), além de melhorias na renderização de gráficos 3D (Três Dimensões). [8]

- Android 4.4 (KitKat):

Possui a vantagem de poder operar em sistemas de baixo custo, exigindo apenas 512 MB (MegaByte) de memória RAM (*Random Access Memory* - Memória de Acesso Aleatório). É possível que os desenvolvedores personalizem os comportamentos das aplicações para adequar o processamento à memória disponível. Foi introduzida a ferramenta *Procstats*, que permite análises detalhadas do uso de memória e recursos pelos aplicativos em execução ao longo do tempo. [9]

Foi inserido um novo framework de acesso aos arquivos em que o usuário pode, de maneira prática, acessar seus documentos, imagens e vídeos, na memória local ou em servidores de armazenamento em nuvem, através de uma interface unificada e simples. [9]

- Android 5.1 (Lollipop):

A versão 5.1 trouxe a otimização do sistema de uma maneira geral. Melhorou o gerenciamento de memória RAM, inseriu correções para diminuir fechamentos inesperados e também à melhoria na gestão da bateria. [10]

Visando integração dos diversos dispositivos, o *Android* passa a poder operar também em televisões, relógios e aparelhos automotivos. O estado e histórico dos aplicativos são aproveitados automaticamente entre o uso de um dispositivo e outro. [10]

A segurança também foi aprimorada e há possibilidade de criação de múltiplos usuários com diferentes permissões gerenciadas por um usuário administrador.

A nova arquitetura trouxe grande avanço, passando a ter suporte para processadores de 64 *bits*, fato que aproxima o dispositivo à arquitetura de *desktops* e *notebooks*. [10]

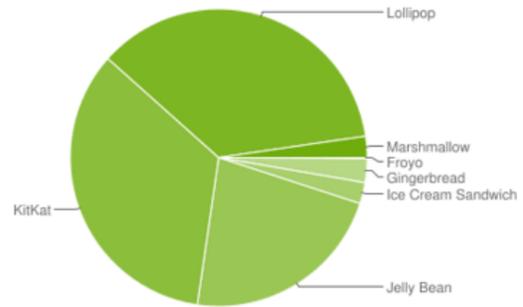
Após 16 meses de seu lançamento, em março de 2016, o *Android Lollipop*, se torna a versão mais utilizada ao redor do mundo com distribuição de cerca de 36% entre os dispositivos que operam com *Android*. [11]

- Android 6.0 (Marshmallow):

A versão 6.0 teve mudança significativa no formato de permissão para utilização de sensores, câmeras e armazenamento. Atualmente, o usuário deve permitir a utilização desses recursos durante o uso, fato esse que reforçou a segurança no uso de aplicações.

A Figura 2 apresenta a distribuição das versões do Android. Nota-se que versão Lollipop é a mais popular e, por esse motivo, o projeto foi desenvolvido e testado com total compatibilidade com esta versão. [11]

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.1%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	2.6%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	2.3%
4.1.x	Jelly Bean	16	8.1%
4.2.x		17	11.0%
4.3		18	3.2%
4.4	KitKat	19	34.3%
5.0	Lollipop	21	16.9%
5.1		22	19.2%
6.0	Marshmallow	23	2.3%



*Data collected during a 7-day period ending on March 7, 2016.*

*Any versions with less than 0.1% distribution are not shown.*

**Figura 2** - Distribuição das diferentes versões do Android [11]

## 2.3 Plataforma Java

A linguagem Java foi desenvolvida pela Sun Microsystems, na década de 90, com a ideia principal de desenvolvimento de aplicações para aparelhos eletrônicos. Ela tinha como objetivo ser uma plataforma com grande potencial de portabilidade, sendo utilizada independente do Sistema Operacional.[12]

Ela foi iniciada em 1991, começando com o projeto conhecido como Green Project, iniciado por uma equipe da empresa liderada por James Gosling. Ela tinha como objetivo principal criar um interpretador para dispositivos eletrônicos de consumo como TV, vídeo cassete, torradeiras e liquidificadores. [12]

Em 1992, foi desenvolvido um protótipo chamado StarSeven, uma espécie de controle remoto para estes dispositivos eletrônicos. Logo após, foi desenvolvida a linguagem denominada

Oak para poder controlar uma quantidade maior de dispositivos, tendo como principal característica ser independente da arquitetura de processador.[12]

Em 1993, quase em paralelo surge o navegador Mosaic, revolucionando a utilização da Web. Em 1995, a equipe da Sun adaptou o projeto para a grande rede vendo o todo esse potencial sendo aplicado à Internet. Com essa adaptação, surgiu o que conhecemos hoje como Java. [12]

Lançada em 1996, a primeira versão da linguagem foi crescendo e ganhando força, tornando-se uma das mais usadas no mundo. Reconhecendo a impossibilidade de criar uma plataforma única para diversos setores do mercado, a Sun amadureceu a ideia de dividir a tecnologia em 3 edições, cada uma visando setores específicos: [13]

- I. JSE (*Java Standard Edition*) – para ser executadas em computadores pessoais.
- II. JEE (*Java Enterprise Edition*) – para ser executadas em servidores de aplicação.
- III. JME (*Java Micro Edition*) – para ser executados em pequenos dispositivos.

O grande diferencial da plataforma Java é que seus aplicativos são executados através da JVM (*Java Virtual Machine* - Máquina Virtual Java), que pode ser executada em qualquer sistema que tenha suporte a C++, não sendo assim necessário um hardware ou Sistema Operacional específico. Dessa forma, os desenvolvedores não precisam reescrever ou recompilar os códigos de uma aplicação para que ela funcione em cada sistema diferente. [14]

A JVM interpreta o código Java binário para um código possível de ser executado pelo processador de cada dispositivo. Também é possível que a máquina virtual, em execução no navegador de Internet, execute as instruções recebidas de um servidor HTTP remoto. [14]

## 2.4 Android Studio

O *Android Studio* é uma IDE (*Integrated Development Environment* – Ambiente Integrado de Desenvolvimento) que proporciona todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de aplicações para qualquer dispositivo *Android*.

Possui um sistema de compilação flexível e robusto através do uso do padrão *Gradle* no qual é possível configurar a compilação de cada módulo do projeto através da edição de um arquivo, o que facilita a conversão final em um APK (*Android Application Package* – Pacote de Aplicação *Android*). [15]

A IDE permite também visualização instantânea das alterações feitas através do novo emulador de dispositivo que dinamicamente simula aparelhos de diferentes tamanhos.

Por se mostrar atualmente como a mais completa e moderna IDE, o *Android Studio* foi utilizado para a construção da aplicação *MartList*.

## 2.5 SQLite

*SQLite* é uma biblioteca de domínio público que implementa um banco de dados *SQL* embutido, com poucas dependências e sem a necessidade de um servidor separado, contendo configurações e processos típicos de um banco *SQL*. A escrita e leitura são realizadas diretamente no arquivo de banco de dados no disco, não havendo processos intermediários. Toda a biblioteca é encapsulada em um arquivo de código fonte que não necessita de ferramentas para ser montado. Sua principal vantagem é que não há instalação, configuração e administração de um banco de dados em separado, sendo voltado para aplicações onde a simplicidade no manuseio seja mais importante do que recursos avançados de gerenciamento. [16]

## 2.6 Aplicativos Similares

Atualmente, devido ao grande mercado já alcançado pelo sistema Android, já existem diversos aplicativos que buscam facilitar o gerenciamento de listas de compras. Cada um deles busca solucionar o problema de forma diferente e com exclusividades.

Alguns desses aplicativos serão descritos brevemente nas subseções a seguir.

### 2.6.1 MeuCarrinho

O aplicativo *MeuCarrinho* é um dos mais populares e mais bem aceitos pelos usuários. Atualmente, consta com mais de 800 mil downloads e com avaliação em 4,3/5 na *PlayStore*. [17]

O aplicativo permite que o usuário crie diversas listas com temas diferentes, adicione itens e suas quantidades, descrição e valor.

Durante a primeira execução do aplicativo, o usuário precisa criar uma conta com seu e-mail ou logar através do *Facebook* ou *G+*. O usuário poderá logar em diferentes dispositivos, como celular, tablet e computador, e conseguirá gerenciar suas listas da mesma forma, desde que o dispositivo esteja conectado à Internet para carregar as últimas modificações feitas.

O programa possui um sistema de sugestões automáticas que funciona de acordo com os itens que o usuário inclui. Além de possuir também a funcionalidade de salvar as compras já realizadas, tornando o acesso bem mais fácil aos itens previamente utilizados.

O *MeuCarrinho* em comparação com o aplicativo do projeto, *MartList*, possui uma interface mais detalhada e complexa, com a opção de sincronização das listas através de uma conta individual. As imagens dos produtos são pré-definidas através de um banco de imagens da aplicação, não podendo alterar por imagens da galeria do aparelho. Durante o uso, o aplicativo exibe sugestão de produtos e possui também a seção de ofertas e descontos. O *MartList* aparenta possuir interface mais limpa e menos complexa, facilitando o uso para criação de listas rápidas. As imagens podem ser alteradas a partir da galeria. O aplicativo não exibe ofertas e sugestões.

A Figura 3 ilustra a interface do aplicativo MeuCarrinho. [17]



**Figura 3** - Interface do aplicativo MeuCarrinho [17]

## 2.6.2 ListOn Free

O aplicativo *ListOn Free* é um aplicativo para Android que também possui como objetivo o gerenciamento de listas de compras. É um aplicativo gratuito, mas que possui anúncios.

O diferencial do aplicativo é seu visual amigável e mais informal. Possui uma interface bem decorada, intuitiva e com uso de sons. Para criação de uma lista simples e inclusão de poucos itens, ele se mostra bastante eficaz. Mas perde sua simplicidade e facilidade de uso ao se tentar criar algo mais extenso e mais detalhado. A edição da quantidade e valor de um item não é

tão prática. Além de que a presença de desenhos e anúncios na interface pode atrapalhar a sua utilização. [18]

A ferramenta *ListOn Free* possui similaridades com o *MartList* no sentido de que os dois possuem interface simples de forma que facilitam a usabilidade na criação de listas rápidas. Porém, o design do *ListOn Free* é composto por desenhos e grafia similar à listas escritas à mão, além de anúncios em toda tela da aplicação, o que pode causar desconforto ao usuário. Já o *MartList* não possui anúncios o que torna as telas mais limpas.

A Figura 4 ilustra a interface do aplicativo ListOn Free. [18]



**Figura 4** - Interface do aplicativo ListOn Free[18]

### 2.6.3 Bring! Lista de Compras

O aplicativo *Bring!* Lista de Compras é um aplicativo gratuito para gerenciamento de listas de compras que tem como principal vantagem seu modo simples e fácil de operar. Atende com qualidade as funções básicas esperadas. Conta com o selo de “Escolha dos Editores” e foi apresentado em veículos da área como TechTudo e AndroidPolice.

O aplicativo possibilita o compartilhamento de listas entre usuários e alerta de modificações das lista. [19]

O aplicativo *Bring!* possui como principal diferença em relação ao *MartList*, a falta da possibilidade de inserir os valores dos itens e o cálculo do valor total de uma lista, além da impossibilidade de alterar a imagem dos produtos. O *Bring* possui também a possibilidade de compartilhamento de uma lista com contatos da agenda e controle de edição. Os dois aplicativos se mostram aparentemente eficientes na criação rápida de listas e possuem visual limpo.

A Figura 5 ilustra um exemplo da interface simples e intuitiva da aplicação. [19]



**Figura 5** - Interface do aplicativo Bring! Lista de Compras [19]

### 3 – Desenvolvimento

Este capítulo descreve as principais características de desenvolvimento do trabalho, com os requisitos da aplicação, reforço da IHM, diagrama de casos de uso, diagrama de classes, arquitetura da aplicação e a interface da aplicação.

#### 3.1 Requisitos da Aplicação

Tomando como base as aplicações apresentadas anteriormente e as necessidades do público alvo da aplicação, foi realizada uma listagem de requisitos para o funcionamento total da aplicação. São, basicamente, requisitos relacionados com o gerenciamento de listas, criação de itens, adição de preços e são contemplados na Tabela 1 abaixo:

ID	Requisito	Descrição
RU01	Criação de listas de compras	A aplicação deve permitir criar listas diferenciadas pelo nome.
RU02	Inserção de itens em uma lista	A aplicação deve permitir inserção de um item em uma lista pré-definida.
RU03	Exclusão de Itens de uma lista	A aplicação deve permitir a exclusão de um item presente em uma lista.
RU04	Inserção de Preço do item de uma lista	A aplicação deve permitir a inserção de preço em um item existente em uma lista.
RU05	Apresentação do valor total da lista de compras	A aplicação deve apresentar o valor total da lista de compras efetuada a partir dos itens marcados como “Comprados”, respeitando os multiplicadores gerados na inserção da quantidade de itens da lista.
RU06	Inserção de quantidade de Itens	A aplicação deve permitir a inserção da quantidade desejada do item listado
RU07	Check-in em item comprado em uma lista	A aplicação deve fornecer opções de check-in para os itens presentes em uma lista (Identificar item de lista: Comprado, Não Encontrado, Cancelado).

RU08	Inserção de Imagem para o Item	A aplicação deve permitir a inserção de imagem proveniente da galeria para cada Item presente em qualquer lista
RU09	Reset de Lista de Compras	A aplicação deve permitir desmarcar todos os itens de uma lista para reaproveitamento dos itens cadastrados.

**Tabela 1:** Requisitos de Usuários

### 3.2 Requisitos Mínimos da Aplicação

A partir dos requisitos totais da aplicação, os requisitos de importância relevante para a manutenção de operações básicas de uma lista de compras, ou seja, os requisitos mínimos da aplicação, podem ser contemplados na Tabela 2.

ID	Requisito	Orientação
RU01	Criação de listas de compras	O usuário é orientado sobre a criação de listas diferenciadas pelo nome.
RU02	Inserção de itens em uma lista	O usuário é orientado sobre a inserção de um item em uma lista predefinida.
RU03	Exclusão de Itens de uma lista	O usuário é orientado sobre a exclusão de um item presente em uma lista.
RU04	Inserção de Preço do item de uma lista	O usuário é orientado sobre a inserção de preço em um item existente em uma lista.
RU06	Inserção de quantidade de Itens	O usuário é orientado sobre a inserção da quantidade desejada do item listado.
RU07	Check-in em item comprado em uma lista	O usuário é orientado sobre as opções de check in para os itens presentes em uma lista (Identificar item de lista: Comprado, Não Encontrado, Cancelado).

**Tabela 2:** Requisitos Reforçados no Portal da Aplicação

### **3.3 Requisitos Não Funcionais**

Os requisitos não funcionais presentes nesta aplicação fazem referência à usabilidade, eficiência, portabilidade e entrega e são descritos abaixo:

#### **Requisitos de Usabilidade**

- Interface deve ser simples e intuitiva, de forma que as principais funcionalidades do sistema sejam de fácil entendimento e acesso.

#### **Requisitos de Eficiência**

- O sistema deve exigir poucos recursos de memória e processamento.
- O sistema deve manter o seu funcionamento independente de conectividade com a Internet.

#### **Requisitos de Portabilidade**

- O sistema deve ser compatível com plataformas Android nas versões 4.0 (Ice cream Sandwich) ou superiores.

#### **Requisitos de Entrega**

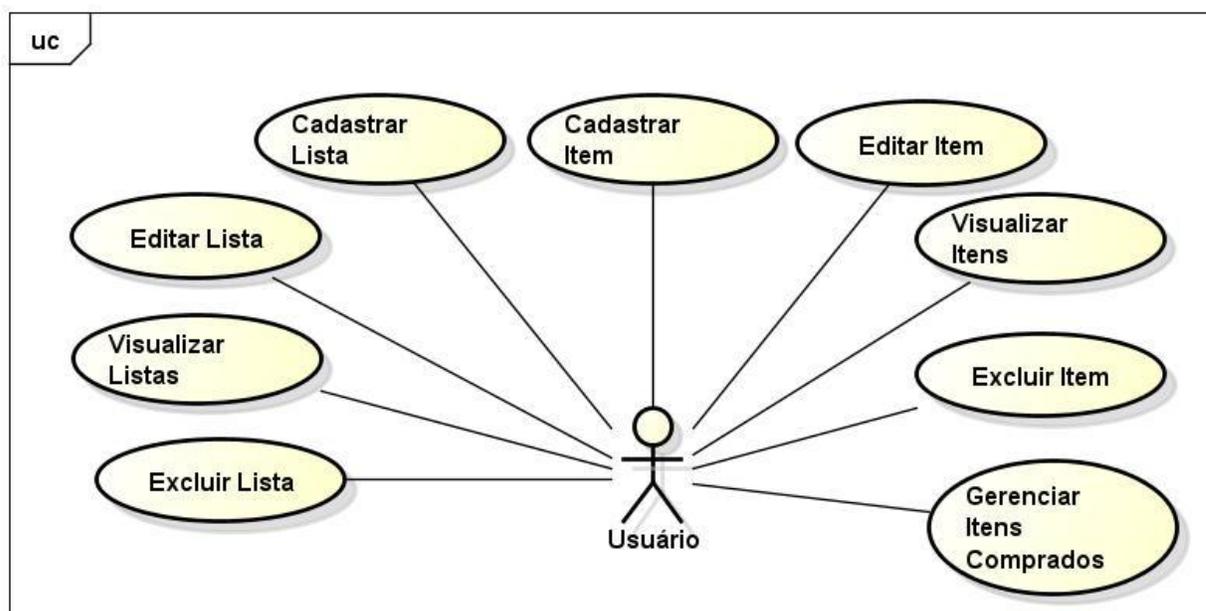
- O sistema deve fornecer o somatório dos preços dos itens presentes em uma lista, apresentando assim o total em dinheiro gasto com itens comprados.

### **3.4 Reforço da Interação Homem Máquina (IHM)**

Para reforçar a interação do usuário com a interface da aplicação, os requisitos mínimos da aplicação tiveram um reforço por meio do manual do uso. Este manual pode ser contemplado no apêndice B deste trabalho.

### 3.4 Diagrama de Casos de Uso

A Figura 6 ilustra a representação do Diagrama de Casos de Uso da solução desenvolvida neste trabalho, onde, através dele, podemos observar as principais funcionalidades do sistema.



powered by Astah

**Figura 6** - Diagrama de Casos de Uso

A seguir, breve descrição dos Casos de Uso apresentados na Figura 6.

**Cadastrar Item:** Possibilita ao usuário cadastrar um produto no sistema e informar sua marca, quantidade, valor, selecionar uma imagem do produto e atribuí-lo a uma lista.

**Editar Item:** Possibilita ao usuário editar qualquer informação previamente cadastrada no item selecionado.

**Visualizar Itens:** Possibilita ao usuário visualizar os itens de uma lista.

**Excluir Item:** Possibilita ao usuário a exclusão de itens de uma lista de compras.

**Cadastrar Lista:** Possibilita ao usuário cadastrar uma nova lista de compras.

**Editar Lista:** Possibilita ao usuário editar o nome da lista de uma lista de compras.

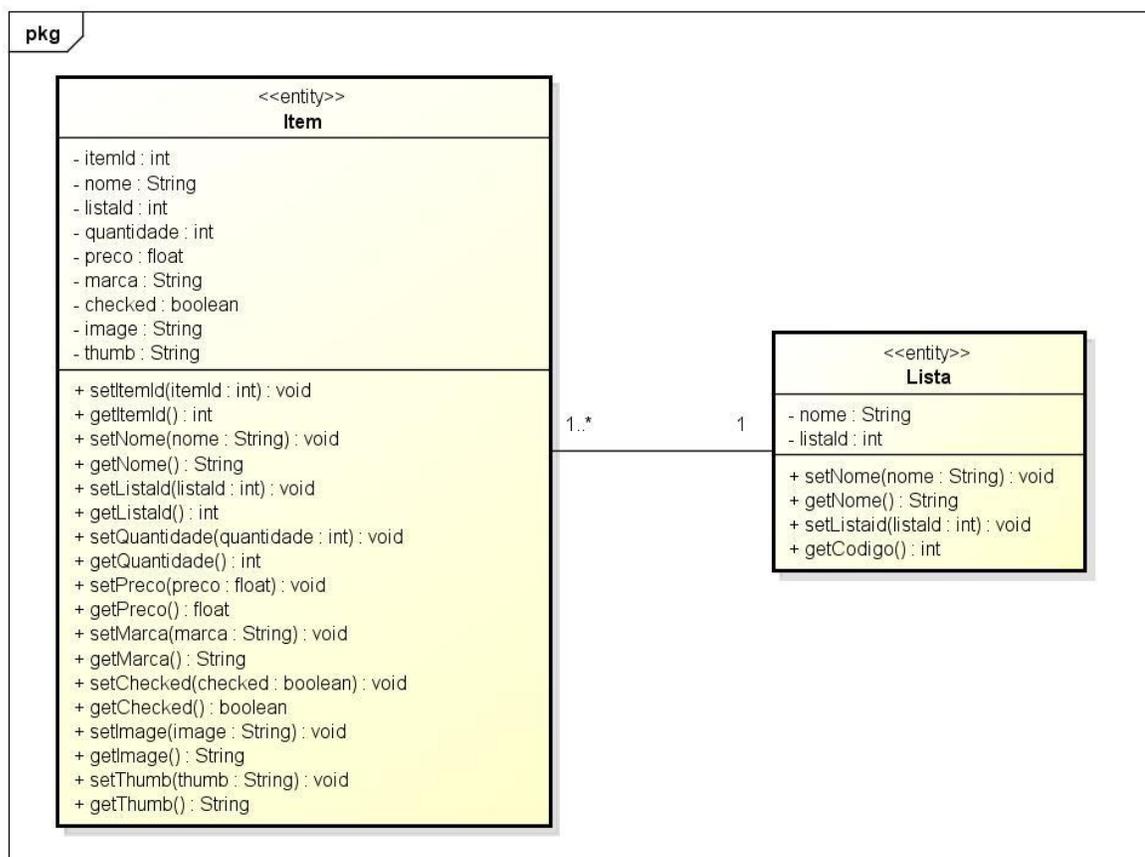
**Visualizar Listas:** Possibilita ao usuário visualizar as listas cadastradas previamente.

**Excluir Lista:** Possibilita ao usuário a exclusão de um ou mais listas selecionadas.

**Gerenciar Itens Comprados:** Possibilita ao usuário a gestão de cada item que já foi comprado em cada lista.

### 3.5 Diagrama de Classes

A Figura 7 ilustra o Diagrama de Classes que apresenta o relacionamento entre as duas principais classes do sistema, Item e Lista.

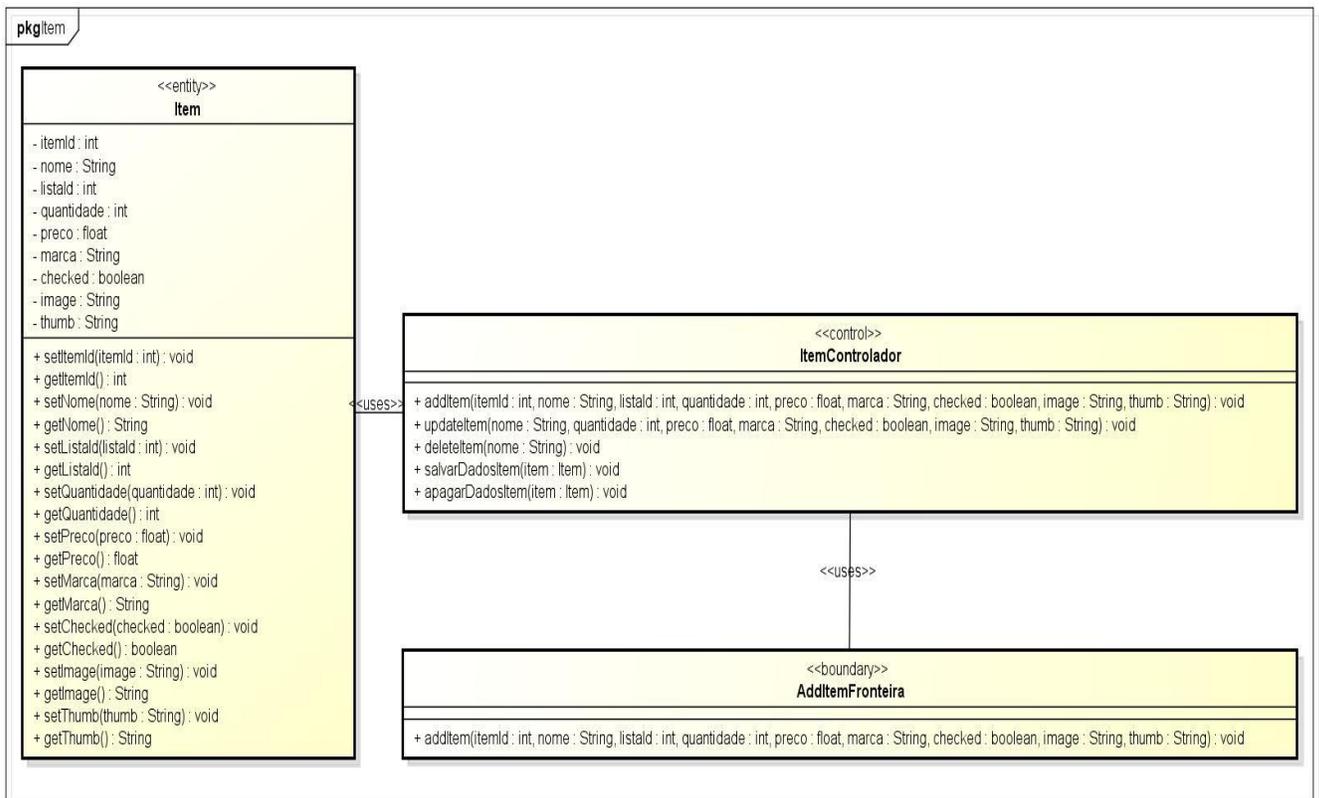


powered by Astah

**Figura 7 - Diagrama de Classes: Relacionamento**

O Diagrama de Classes apresentado na Figura 7 demonstra que um objeto do tipo Lista se relaciona com um ou mais objetos do tipo Item, demonstrando que uma Lista de compras pode ter um ou muitos Itens cadastrados.

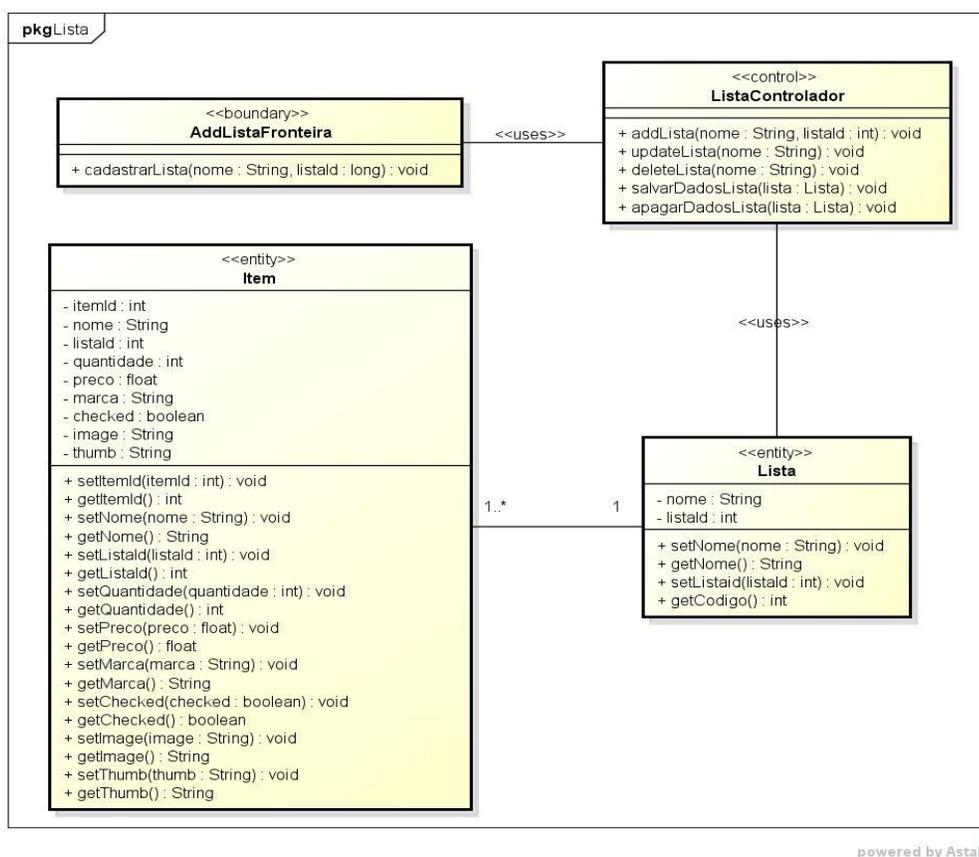
A Figura 8 ilustra o Diagrama de Classes que apresenta a classe Item e seus métodos para o caso de uso Cadastrar Item.



**Figura 8 - Diagrama de Classes: Cadastrar Item**

O Diagrama de Classes apresentado na Figura 8 demonstra os atributos a serem preenchidos na interface para a realização do cadastro de um Item, bem como os métodos disponíveis para manipulação do objeto tipo Item.

A Figura 9 ilustra o Diagrama de Classes que apresenta a classe Lista e seus métodos para o caso de uso Cadastrar Lista.



**Figura 9 - Diagrama de Classes: Cadastrar Lista**

O Diagrama de Classes apresentado na Figura 9 demonstra que no cadastro de uma lista é necessário apenas a inserção do nome da Lista e que o atributo ID é auto gerado.

### 3.6 Regras de Negócio

Os requisitos listados na Tabela 3 fazem parte da regra de negócio referente à apresentação do preço total dos itens marcados como comprados.

ID	Descrição	Requisitos Relacionados
RN1	O sistema deverá calcular o valor total de uma lista de compras levando em conta os itens marcados e suas respectivas quantidades e valores.	RU05, RU06

**Tabela 3: Regras de Negócio**

### 3.7 Arquitetura da Aplicação

Esta arquitetura foi pensada com objetivo de atender os requisitos totais da aplicação, que são as atividades de gerenciamento de uma lista de compras simples. A aplicação não depende de conectividade com a Internet para o seu pleno funcionamento, o banco de dados nativo do sistema operacional *Android*, denominado *SQLITE*, realiza o armazenamento dos dados gerados na aplicação de forma local. Esta arquitetura é ilustrada na Figura 10.



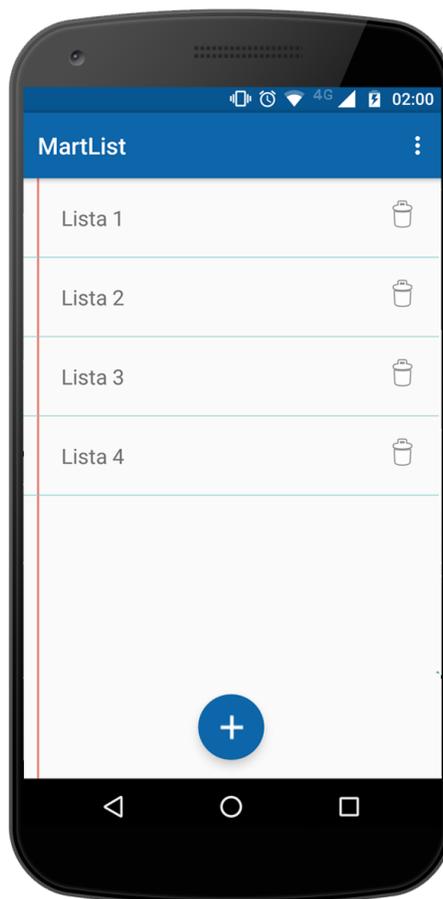
**Figura 10** - Arquitetura de sistema e armazenamento de dados

### 3.8 Interface do aplicativo

Para a construção das interfaces do aplicativo, foram configuradas em XML as telas das atividades que contemplam os requisitos mínimos da aplicação. A tela inicial é montada somente com a interface de gerenciamento de listas, que possui todas as opções para criação da primeira lista de compras. A transição entre as telas é realizada através de *intents* (Objeto que chama a próxima tela/atividade referenciada).

Inicialmente, são criadas listas, onde cada lista pode receber um número indefinido de itens e cada item com seus respectivos atributos. Após realizar o cadastramento dos itens de uma

lista, a mesma é ordenada por status, ou seja, cada item que for marcado como comprado vai para o fim da lista, onde são destinados os itens já comprados. No topo estão sempre disponíveis itens ainda não marcados como comprados. A Figura 11 ilustra a interface inicial do MartList.



**Figura 11** - Visualização da interface inicial da aplicação

## 4 – Avaliação Experimental

A avaliação experimental foi feita através de uma avaliação qualitativa do aplicativo, visando o comprimento dos requisitos de usuário apresentados, relacionados na Tabela 1 - Requisitos de Usuários, na sessão de desenvolvimento deste trabalho.

Também foi avaliado de forma qualitativa o reforço da interação homem máquina (IHM) para garantir a validade dos requisitos de usuário.

### 4.1 Formato da Avaliação

Foram divulgados, em panfletos e e-mail, informações referentes ao aplicativo e o teste de usabilidade que foram feitos por usuários voluntários. Neste panfleto foi disponibilizado, de forma textual e por meio de QRcode, o endereço para o portal que apresenta informações de instalação e uso do aplicativo em dispositivos Android, bem como o link/QRcode para o formulário de avaliação do aplicativo. A Figura 12 ilustra um exemplar desses panfletos.



**Figura 12** - Panfleto de avaliação do MartList

## 4.2 Itens da Avaliação

O aplicativo foi avaliado pelos critérios de finalidade, de usabilidade e de aplicabilidade, enquanto o portal de reforço ou de apoio ao usuário foi avaliado quanto à comunicabilidade, conforme a Tabela 4 dos itens da Avaliação.

Critérios de Avaliação	Descrição
Finalidade	Item para avaliação do grau de alcance do objetivo/atividade fim da aplicação.
Usabilidade	Item para avaliação do grau de eficiência, facilidade, segurança e satisfação no uso da aplicação.
Aplicabilidade	Item para avaliação do grau de sucesso do uso do aplicativo em variados contextos.
Comunicabilidade	Item para avaliação do grau de compreensão e eficácia do portal para auxiliar o uso do aplicativo.

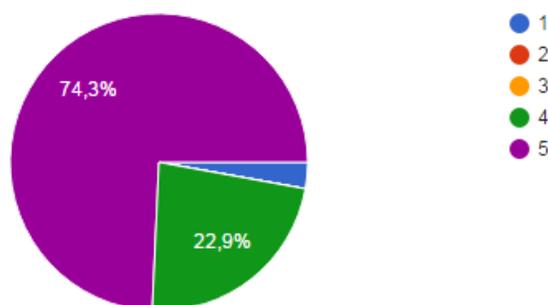
**Tabela 4:** Itens da Avaliação

## 4.3 Resultados da Avaliação

A seguir, são apresentadas as perguntas realizadas na avaliação qualitativa do aplicativo, seguida das respectivas estatísticas com as respostas. Foram feitas 35 avaliações com os usuários, destes usuários 20 do sexo masculino e 15 do sexo feminino, os quais responderam as perguntas com as respostas padronizadas “1 – Muito Baixo”, “2 – Baixo”, “3 – Médio”, “4 – Alto” e “5 – Muito Alto”.

A Figura 13 demonstra as estatísticas sobre a pergunta “Indique o grau de eficiência e facilidade de uso do aplicativo”, que tem a intenção de medir as características do MartList em relação a usabilidade da aplicação e suas funcionalidades, com a finalidade de indicar a ligação entre este indicador, a eficiência e satisfação no uso da aplicação.

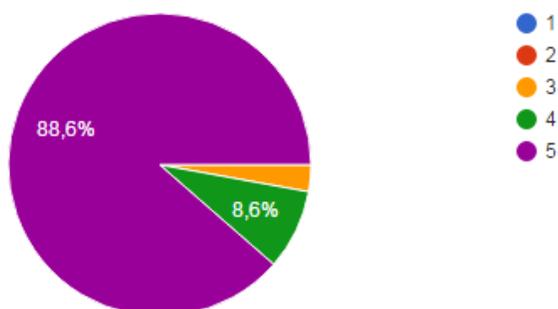
Indique o grau de eficiência e facilidade no uso do aplicativo (35 respostas)



**Figura 13** - Estatísticas da Avaliação Qualitativa – Pergunta 1

A Figura 14 demonstra as estatísticas sobre a pergunta “Indique o grau de alcance do objetivo/finalidade proposto pelo aplicativo”, que tem a intenção de medir as características do MartList em relação à finalidade proposta pela aplicação em todo seu conteúdo de divulgação e seu grau de alcance efetivo.

Indique o grau de alcance do objetivo/finalidade proposto pelo aplicativo  
(35 respostas)

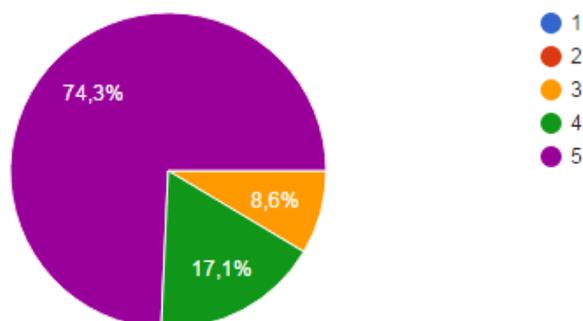


**Figura 14** - Estatísticas da Avaliação Qualitativa – Pergunta 2

A Figura 15 demonstra as estatísticas sobre a pergunta “Indique o grau de sucesso no uso do aplicativo em diferentes contextos”, que tem a intenção de medir as características do MartList em relação à aplicabilidade da aplicação, suas funcionalidades e o grau de sucesso no uso da aplicação em diferentes contextos, por exemplo, para criação de lista de materiais de construção, materiais escolares, roupas e etc.

### Indique o grau de sucesso no uso do aplicativo em diferentes contextos

(35 respostas)

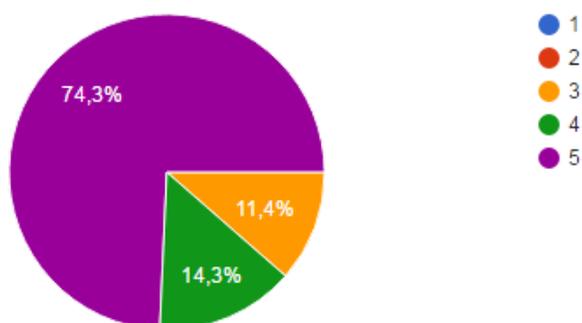


**Figura 15** - Estatísticas da Avaliação Qualitativa – Pergunta 3

A Figura 16 demonstra as estatísticas sobre a pergunta “Indique o grau de compreensão dos manuais de Uso e Instalação do aplicativo”, que tem a intenção de medir as características do MartList em relação comunicabilidade do material de apoio e o grau de compreensão e facilidade gerada na instalação e na curva de aprendizado ao utilizar a aplicação.

### Indique o grau de compreensão dos manuais de Uso e Instalação do aplicativo

(35 respostas)



**Figura 16** - Estatísticas da Avaliação Qualitativa – Pergunta 4

## 4.4 Avaliação do SUS

O SUS (System Usability Scale) é um método de avaliação criado por John Brooke, em 1986, que permite a avaliação ampla por meio de um questionário de 10 perguntas que objetivam medir a efetividade, a eficiência e a satisfação no uso de um serviço ou produto [20].

As perguntas são feitas de forma afirmativa e o usuário deve dizer em que grau concorda com as afirmações feitas.

Na avaliação do aplicativo MartList, as perguntas da avaliação SUS foram adaptadas da seguinte forma.

O aplicativo pode ser útil no uso diário.

O aplicativo tem funcionalidades complexas.

O aplicativo é fácil de usar.

É necessária ajuda técnica para utilizar aplicativo.

As funcionalidades do aplicativo estão bem integradas.

O aplicativo apresenta muitos erros.

Novos usuários aprenderão a utilizar o aplicativo rapidamente.

A utilização do aplicativo é confusa.

Eu me senti confiante ao usar o aplicativo.

É preciso aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o aplicativo.

O aplicativo foi avaliado por 32 pessoas, 17 avaliadores do sexo masculino e 15 do sexo feminino, o resultado de sua avaliação SUS foi de 94.38. Este sistema de avaliação tem como parâmetro o resultado mediano de 68 pontos para aplicações e sistemas que não possuam grandes problemas de usabilidade.

Ao alcançar a nota de 94.38 o aplicativo Martlist confirma ter uma ótima usabilidade com design simples e de fácil aprendizado.

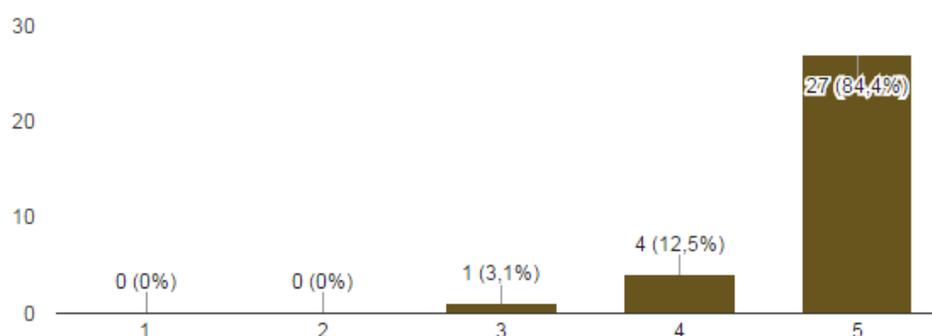
Para esta avaliação foi criado um formulário no Google Forms e foi utilizada uma planilha para cálculo da pontuação SUS, vide links no apêndice C.

Para o cálculo da pontuação SUS os valores das questões com numeração pares têm seus resultados diminuídos do valor 5 e as questões com numeração ímpares têm suas respostas

diminuídas por 1. Para obter a pontuação final, todos os resultados convertidos devem ser multiplicados por 2.5. Após realizar a conversão de todas as avaliações, uma média do resultado final é realizada e, assim, disponibilizando a nota final da avaliação SUS.

A seguir serão apresentadas as perguntas junto as estatísticas referentes à avaliação SUS. A Figura 17 indica que 84,4% dos usuários concordaram plenamente que o aplicativo pode ser útil no uso diário; que 12,5% dos usuários concordaram que o aplicativo pode ser útil no uso diário; e que 3,1% dos usuários concordaram parcialmente que o aplicativo pode ser útil no uso diário.

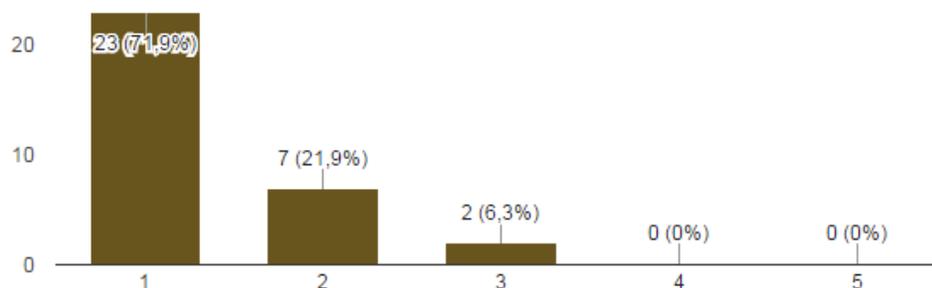
#### O MartList pode ser útil no uso diário (32 respostas)



**Figura 17** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 1

A Figura 18 indica que 71,9% dos usuários discordaram completamente sobre a afirmação de que as funcionalidades do aplicativo sejam complexas; que 21,9% dos usuários discordaram sobre a afirmação de que as funcionalidades sejam complexas; e que 6,3% dos usuários discordaram parcialmente sobre a afirmação de que as funcionalidades sejam complexas.

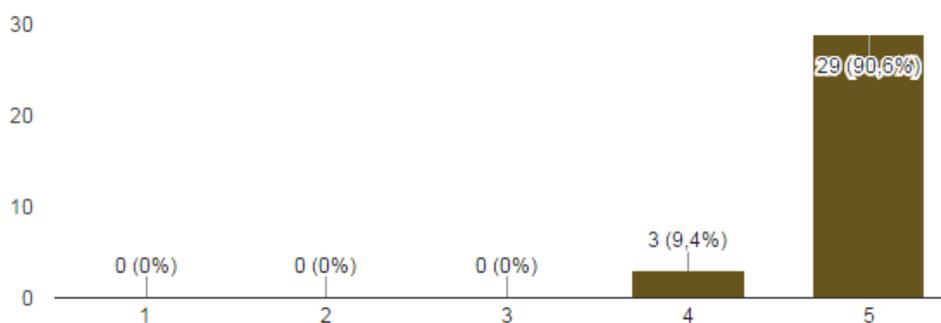
### O aplicativo tem funcionalidades complexas (32 respostas)



**Figura 18** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 2

A Figura 19 indica que 90,6% dos usuários concordaram plenamente com a afirmativa de que o aplicativo é fácil de se utilizar; e que 9,4% dos usuários concordaram com a afirmativa de que o aplicativo é fácil de se utilizar.

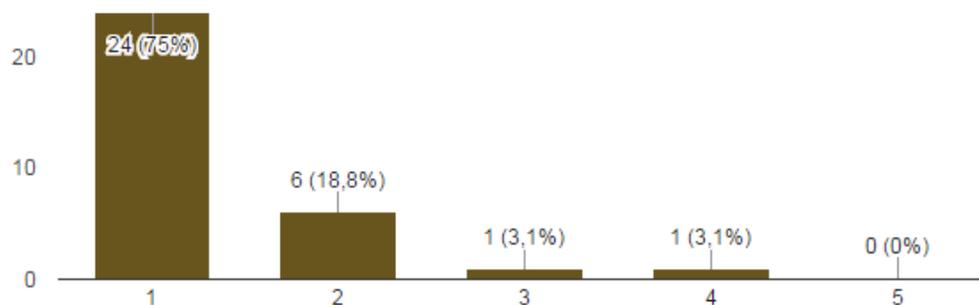
### O aplicativo é fácil de usar (32 respostas)



**Figura 19** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 3

A Figura 20 indica que 75% dos usuários discordaram completamente com a afirmativa de que é necessária ajuda técnica para utilizar o MartList; que 18,8% dos usuários discordaram parcialmente com a afirmativa de que é necessária ajuda técnica para utilizar o MartList; que mais de 3,1% dos usuários concordaram que é necessária alguma ajuda técnica para utilizar o MartList; e que 3,1% dos usuários estão certos que realmente é importante ter alguma ajuda técnica para utilizar o MartList.

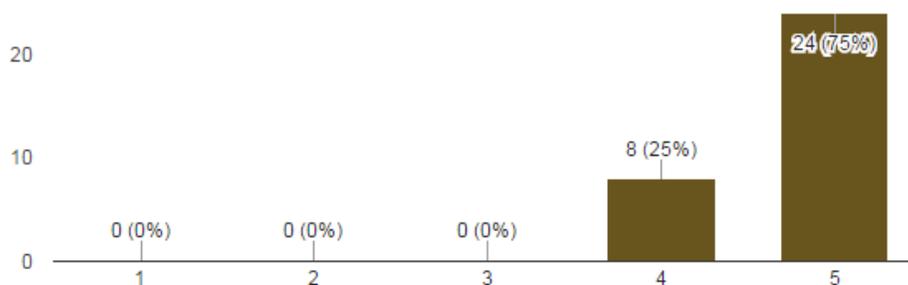
### É necessária ajuda técnica para utilizar aplicativo (32 respostas)



**Figura 20** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 4

A Figura 21 indica que 75% dos usuários concordaram plenamente com a afirmativa de que as funcionalidades do MartList estão muito bem integradas; e que 25% dos usuários concordaram que as funcionalidades do MartList estão integradas.

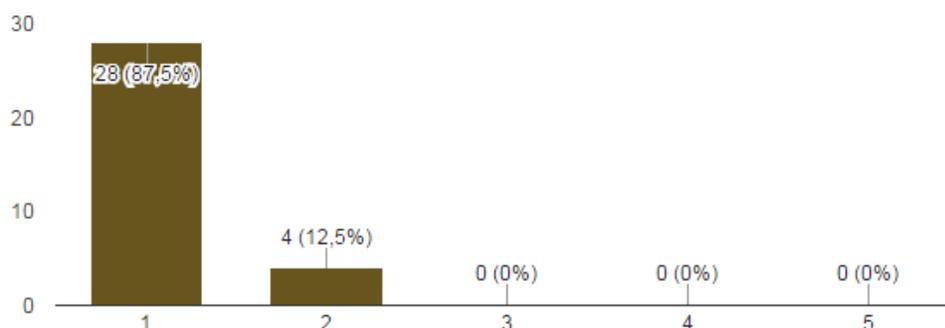
### As funcionalidades do aplicativo estão bem integradas (32 respostas)



**Figura 21** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 5

A Figura 22 indica que 87,5% dos usuários discordaram completamente da afirmativa de que há muitos erros na utilização do MartList; e que 12,5% dos usuários discordaram que há muitos erros na utilização do MartList.

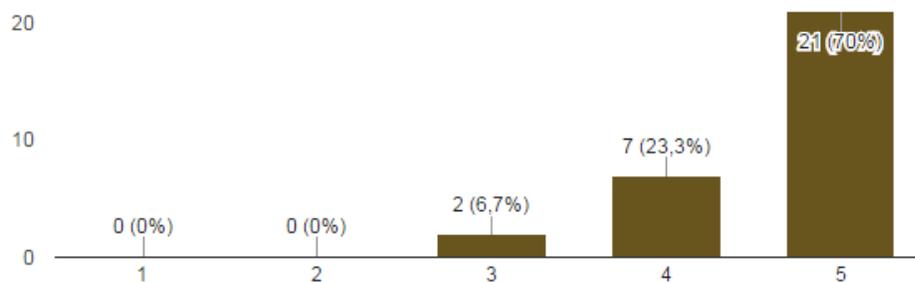
### O aplicativo apresenta muitos erros (32 respostas)



**Figura 22** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 6

A Figura 23 indica que 70,% dos usuários avaliaram que o MartList será muito facilmente aprendido por novos usuários; que 23,3% dos usuários avaliaram que o MartList será facilmente aprendido por novos usuários; e que 6,7% dos usuários avaliaram que o MartList será aprendido por novos usuários, de forma mediana.

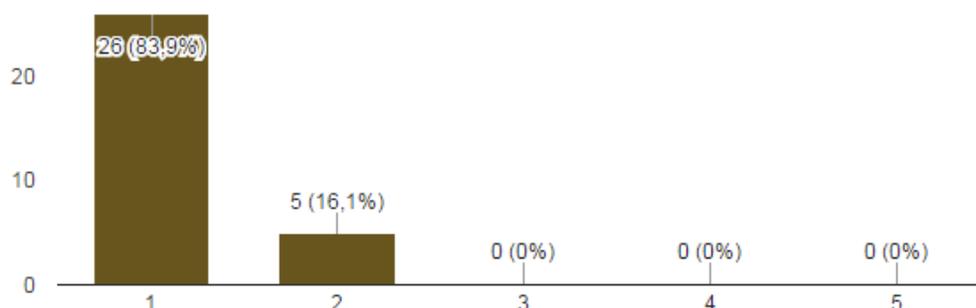
### Novos usuários aprenderão a utilizar o aplicativo rapidamente (32 respostas)



**Figura 23** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 7

A Figura 24 indica que 83,9% dos usuários discordaram completamente da afirmativa de que há confusão na utilização do MartList; e que 16,1% dos usuários discordaram de que há confusão na utilização do MartList.

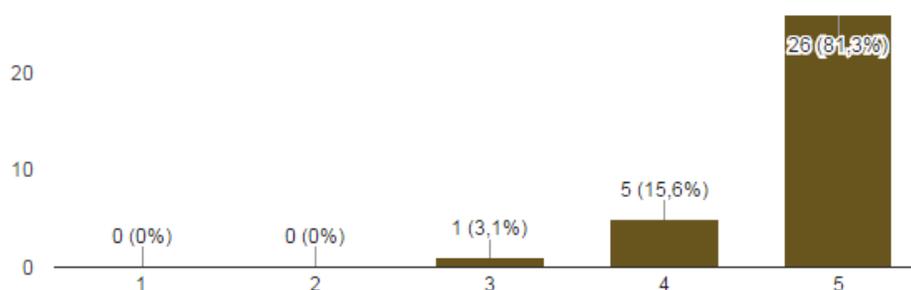
### A utilização do aplicativo é confusa (32 respostas)



**Figura 24** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 8

A Figura 25 indica que 81,3% dos usuários concordaram plenamente com a afirmativa de que o MartList oferece muita segurança de uso aos usuários; que 15,6% dos usuários concordaram de que o MartList oferece segurança de uso aos usuários; e que 3,1% dos usuários concordaram parcialmente que o MartList oferece segurança de uso aos usuários, de forma mediana.

### Eu me senti confiante ao usar o aplicativo (32 respostas)

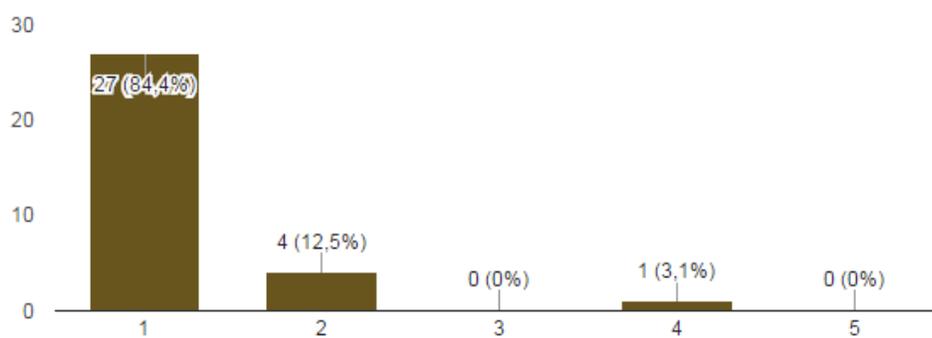


**Figura 25** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 9

A Figura 26 indica que 84,4% dos usuários discordaram completamente da afirmativa de que há necessidade de aprender muitas coisas novas antes de poder utilizar o MartList; que 12,5% dos usuários discordaram que provavelmente haverá necessidade de aprender muitas coisas novas antes de poder utilizar o MartList, e que 3,1% dos usuários concordaram que haverá necessidade de aprender muitas coisas novas antes de poder utilizar o MartList.

## É preciso aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o aplicativo

(32 respostas)



**Figura 26** - Estatísticas da avaliação SUS – Pergunta 10

## 5 – Conclusão

Este capítulo descreve as principais conclusões obtidas através do desenvolvimento da aplicação e o estudo da usabilidade das aplicações móveis no cotidiano das pessoas.

Levando em conta a propagação dos dispositivos eletrônicos portáteis e o avanço de seus sistemas operacionais na última década, notou-se a possibilidade da criação de um aplicativo para smartphones com sistema Android, no qual o usuário poderia gerenciar listas conforme suas diversas necessidades em diversos contextos, o que torna o público alvo ainda maior, pois as aplicações de listas de compras comparadas neste trabalho abordavam em sua maioria listas de mercado que possuíam itens limitados para cadastro, o que trás ligeira vantagem ao MartList que pode ser usado em diferentes contextos como, por exemplos, lista de compras de materiais escolares, materiais de construção, roupas e etc.

A aplicação desenvolvida mostrou-se útil e atingiu o objetivo satisfatoriamente. Listas de compras manuais podem ser completamente substituídas por listas digitais, o gerenciamento das listas e de seus itens através do celular é realizado de forma prática e rápida, tudo aliado à mobilidade e versatilidade que os celulares com sistema Android podem oferecer. Levando ainda em consideração o fato de que o consumo de recursos de hardware é reduzido e o fato de não necessitar de conectividade com a Internet para utilização plena, a aplicação possui capacidade para atingir amplamente usuários habituais de smartphones.

Para manter consumo de memória e processamento dos dispositivos em nível que não afetaria a usabilidade da aplicação, foram encontradas, durante o desenvolvimento da aplicação, algumas dificuldades no armazenamento de fotos no banco de dados, o que foi contornado com a criação de miniaturas para o carregamento das imagens presentes na lista e armazenamento do endereço das imagens em banco no formato string que seriam apenas carregadas para montar somente a imagem do item selecionado em tamanho real, gerando assim consumo de memória e processamento mais eficiente.

A aplicação foi avaliada pelo método SUS (*System Usability Scale*) que tem como objetivo medir a efetividade, a eficiência e a satisfação em seu uso, obteve a nota de 94.38, nota acima da média da avaliação, o que comprova a boa usabilidade da aplicação e seu design. Também foi realizada uma avaliação qualitativa para medir a grau de alcance nos quesitos

finalidade, usabilidade, aplicabilidade e comunicabilidade que em sua maioria obteve grau máximo de avaliação.

Com a conclusão do projeto, verificaram-se também, como possibilidades de trabalhos e estudos futuros, a atualização da aplicação para suportar conexão com a Internet, com o objetivo de compartilhar listas com outros usuários; a sincronização com servidor remoto para backup automático das informações; o cadastramento de itens já existentes em outras listas para facilitar a criação de novas listas de compras reaproveitando itens já cadastrados; e o registro em histórico das compras efetuadas em determinado dia para realizar comparativos com compras futuras.

## REFERÊNCIAS

- [1] MORIMOTO, C. E. **Hardware Manual Completo: Desktops, Notebooks, Handhelds e Palmtops**. 2002, Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/livros/hardware-manual/desktops-notebooks-handhelds-palmtops.html>>, Acesso em: 30 out. 2016.
- [2] JORDÃO, F. **TECMUNDO: A história dos sistemas operacionais**. 2013, Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/sistema-operacional/2031-a-historia-dos-sistemas-operacionais-ilustracao-.htm>>, Acesso em: 30 out. 2016.
- [3] ROCHA, C. **Smartphones devem superar PCs em 2014**. 2013, Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/link/smartphones-devem-superar-pcs-em-2014/>>, Acesso em: 31 mar. 2014.
- [4] OLHAR DIGITAL. **Além das fotos: 7 coisas para fazer com a câmera de celular**. 2016, Disponível em: <<http://olhardigital.uol.com.br/lu-explica/noticia/alem-das-fotos-7-coisas-para-fazer-com-a-camera-de-celular/61329>>, Acesso em: 13 set. 2016.
- [5] IDC. **Analyse the Future**. Disponível em: <<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=BR13128>>, Acesso em: 31 mar. 2014.
- [6] WEISER, M. **The Computer for the 21st Century**. *Scientific American*, Estados Unidos, v. 265, p. 94-100, set. 1991, Disponível em: <<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>>, Acesso em: 15 dez. 2016.
- [7] ANDROID DEVELOPERS. **Gingerbread**. Disponível em: <<https://developer.android.com/about/versions/android-2.3-highlights.html>>, Acesso em: 31 out. 2016.
- [8] ANDROID DEVELOPERS. **Ice Cream Sandwich**. Disponível em: <<http://developer.android.com/about/versions/android-4.0-highlights.html>>, Acesso em: 31 maio 2014.
- [9] ANDROID DEVELOPERS. **Android KitKat**. Disponível em: <<https://developer.android.com/about/versions/kitkat.html>>, Acesso em: 31 out. 2016.
- [10] ANDROID DEVELOPERS. **Android Lollipop**. Disponível em: <<https://developer.android.com/about/versions/lollipop.html>>, Acesso em: 17 jul. 2016.
- [11] PROTALINSKI E. **VentureBeat: 16 months in, Lollipop becomes the most used Android version**. 2016, Disponível em: <<http://venturebeat.com/2016/03/08/16-months-in-lollipop-becomes-the-most-used-android-version/>>, Acesso em: 17 jul. 2016.
- [12] VINÍCIUS, T. **Java: história e principais conceitos**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/java-historia-e-principais-conceitos/25178>>, Acesso em: 15 nov. 2016.

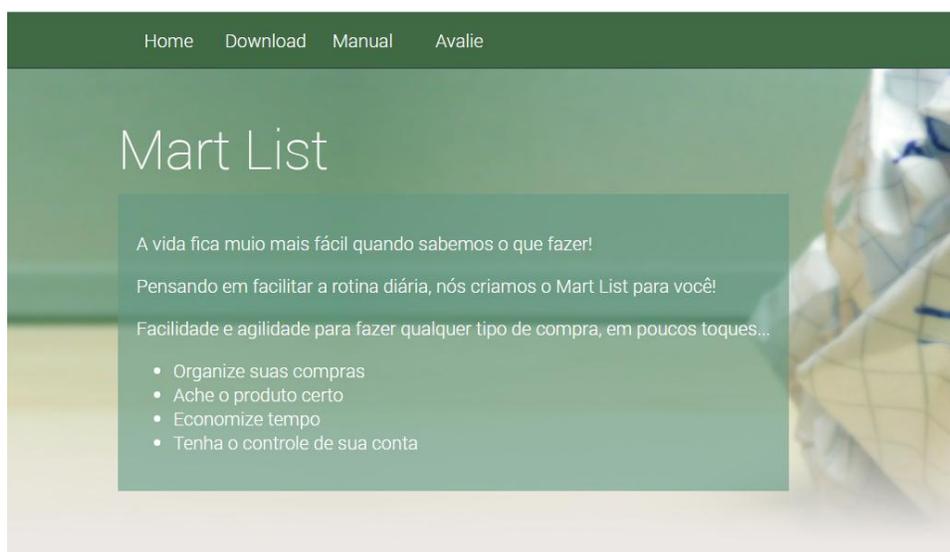
- [13] ORACLE. **The History of Java Technology**. 2016, Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/javahistory-index-198355.html>>, Acesso em: 31 maio 2014.
- [14] ORACLE. **Java Language and Virtual Machine Specifications**. Disponível em: <<http://docs.oracle.com/javase/specs/>>, Acesso em: 15 nov. 2016.
- [15] ANDROID STUDIO. **Configure you Build**. 2016, Disponível em: <<http://developer.android.com/studio/build/index.html>>, Acesso em: 17 jul. 2016.
- [16] SQLite. **About SQLite**. 2016, Disponível em: <<https://sqlite.org/about.html>>, Acesso em: 16 nov. 2016.
- [17] MEU CARRINHO, **Lista de Compras**. 2016, Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.meucarrinho&hl=pt-PT>>, Acesso em: 30 mar. 2014.
- [18] LISTON FREE, **Lista de Compras**. Disponível em: <[https://play.google.com/store/apps/details?id=shopping.list.free.lista.compra.gratis.liston&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=shopping.list.free.lista.compra.gratis.liston&hl=pt_BR)>, Acesso em: 17 jul. 2016.
- [19] BRING!, **Lista de Compras**. 2016, Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.publisheria.bring>>, Acessado em 17 jul. 2016
- [20] BROOKE, J. **SUS: A Quick and Dirty Usability Scale**. *Usability evaluation in industry*, Estados Unidos, v. 189, p. 4-7, set. 1996, Disponível em: <<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>>, Acessado em 16 nov. 2016.

## Apêndice A

Link para a sessão do site do aplicativo que foi utilizada para reforçar a interação homem máquina por meio do manual de utilização do aplicativo:

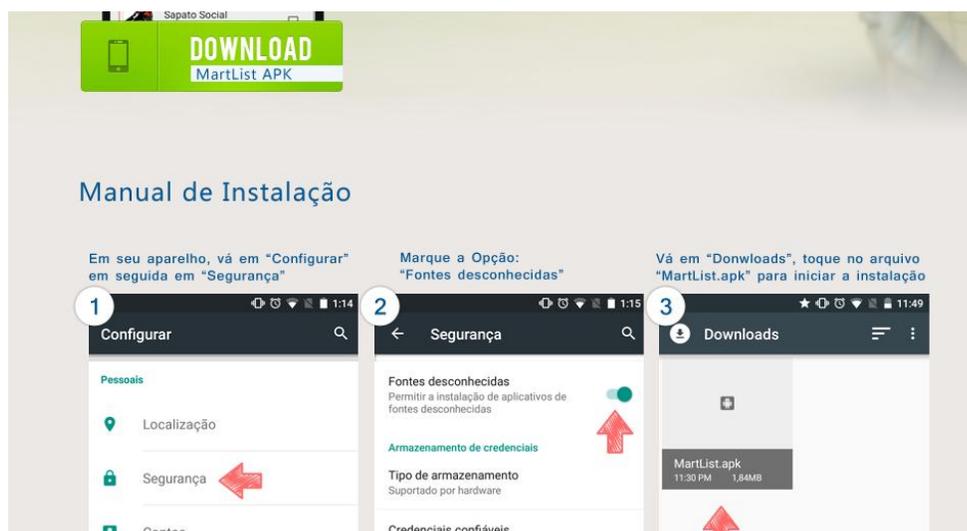
<<http://martlist.fulgoredev.com.br/manual.html>>

A seguir serão apresentadas as telas do site de apoio ao usuário e suas respectivas funções.



**Figura 27** - Página inicial do site de apoio ao usuário

**Página Inicial:** Breve conceito e objetivos do aplicativo MartList.



**Figura 28** – Página de Download do APK

**Página de Download:** Página com link para download do APK e manual de instalação.

A screenshot of a Google Form titled "Avaliação - MartList". The form is displayed on a mobile device screen with a blurred background of a white paper bag. The form content includes the title "Avaliação - MartList", a short instruction: "Responda a avaliação dos critérios apresentados no formulário pontuando de 1 a 5, onde 1 representa grau baixo e 5 grau máximo.", and a question: "Indique o grau de eficiência e facilidade no uso do aplicativo". Below the question, there are three radio button options labeled "1", "2", and "3".

**Avaliação - MartList**

Responda a avaliação dos critérios apresentados no formulário pontuando de 1 a 5, onde 1 representa grau baixo e 5 grau máximo.

Indique o grau de eficiência e facilidade no uso do aplicativo

1

2

3

**Figura 29** - Link para o Formulário de Avaliação

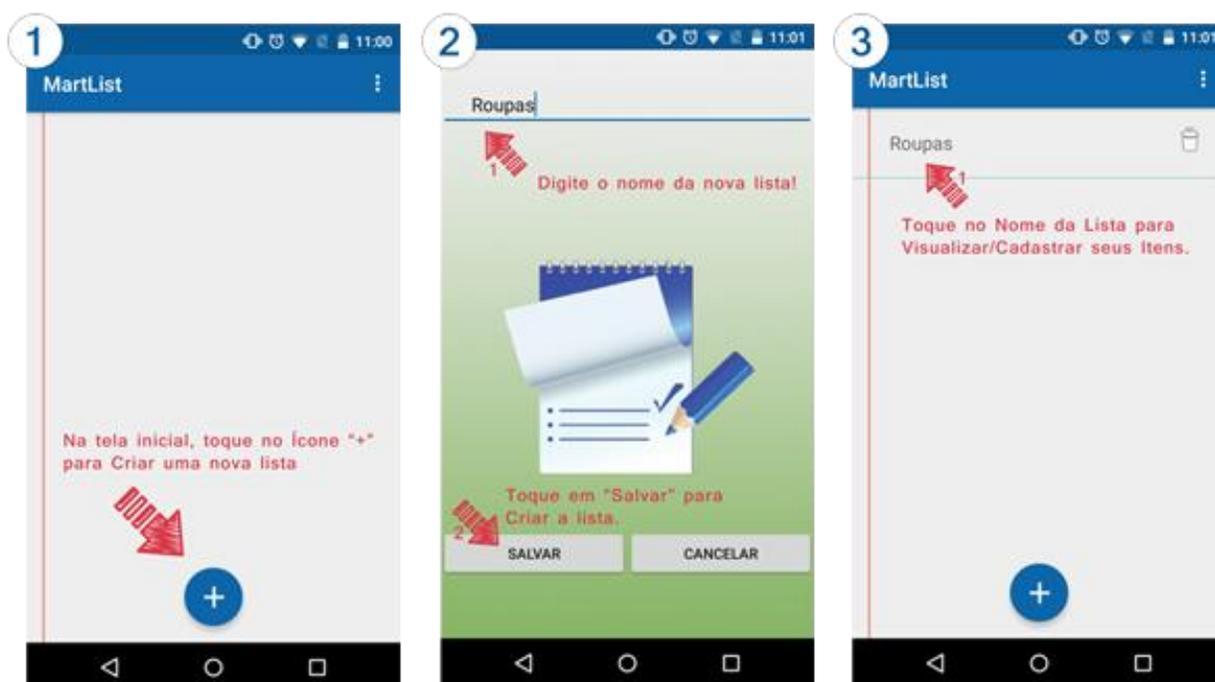
**Formulário de avaliação:** Formulário Google com questionário de avaliação

## Apêndice B

Manual de uso do aplicativo apresentado no site de apoio ao usuário.

Link: <<http://martlist.fulgoredev.com.br/manual.html>>

Na etapa inicial do manual de uso do aplicativo, do item um ao item três é feita a explicação de como criar uma lista de compras e de como esta lista será apresentada ao usuário.

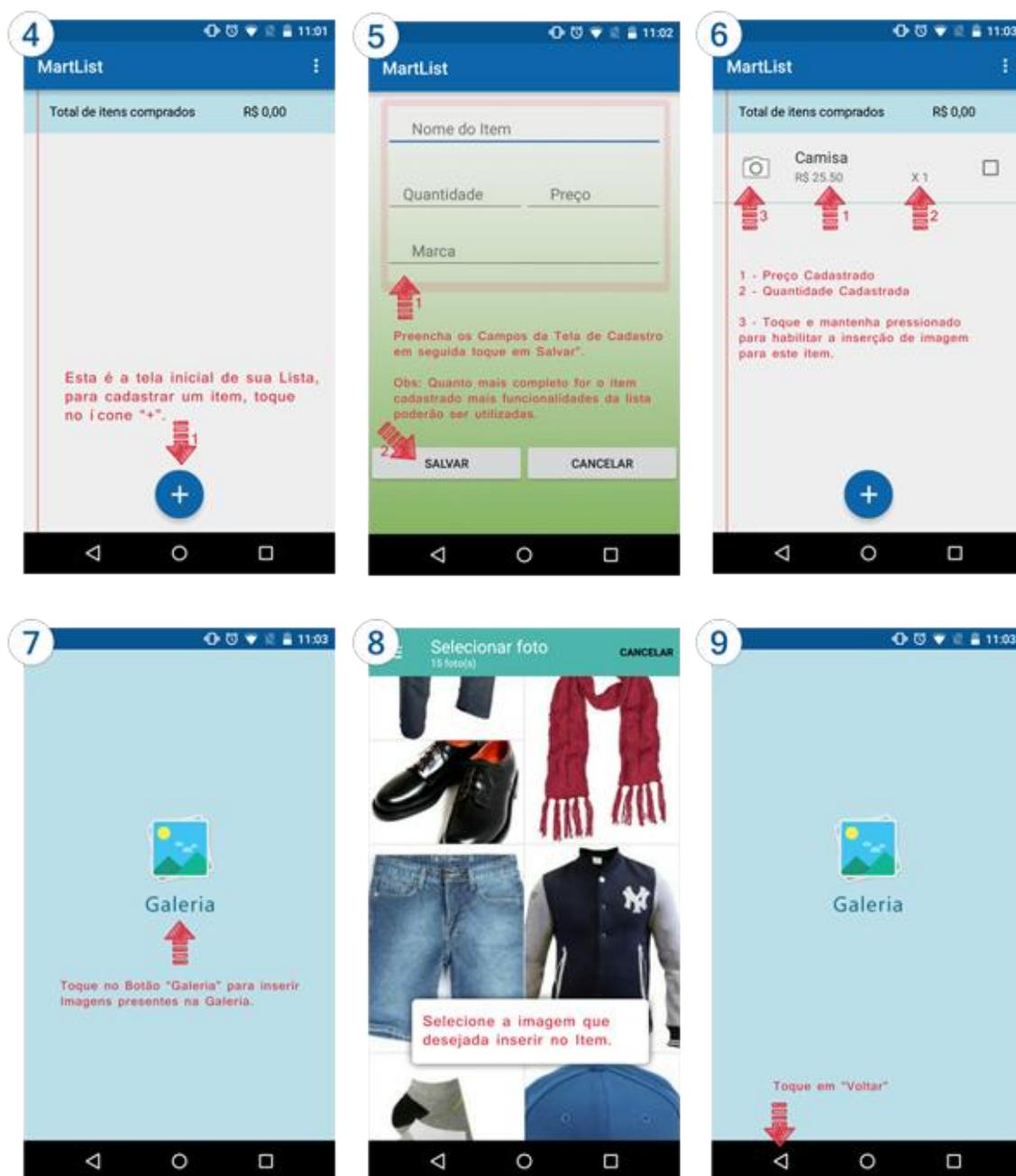


**Figura 30** - Manual de Uso: Etapa de Criação de Lista

Na etapa seguinte do manual de uso do aplicativo, no item quatro e item cinco, são demonstrados como realizar o cadastro de um item em sua lista de compras.

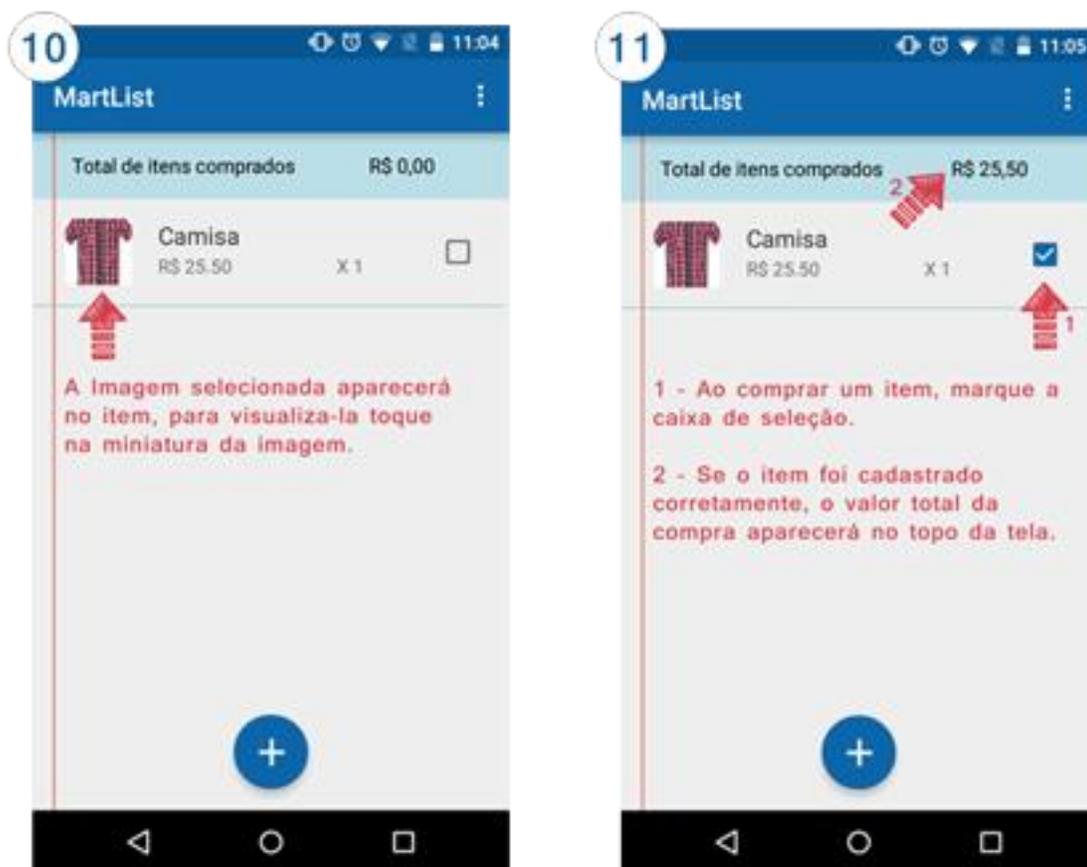
No item seis é apresentada a visualização do item de compra na lista selecionada, bem como os atributos Nome, Preço e Quantidade.

Ao manter pressionado o ícone da câmera serão apresentadas as opções para inserção de imagem que são demonstrados do item sete ao item nove.



**Figura 31 - Manual de Uso: Criação de Item e Inserção de Imagem**

No item dez e item onze são mostrados a pré-visualização da imagem inserida e preço total da compra ao marcar o item como comprado.



**Figura 32** - Manual de Uso: Pré-visualização de Imagem e Preço

## Apêndice C

Formulário Google de Avaliação Qualitativa e SUS.

Link: <[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeg\\_XF3C\\_S1WLnV39YDodnP9GmPt6hyd-S3V9zt87PRxc1RCA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeg_XF3C_S1WLnV39YDodnP9GmPt6hyd-S3V9zt87PRxc1RCA/viewform)>

Planilha para cálculo de pontuação SUS.

Link: <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vbetzMEiczxQH1oJoksi0CcfNFGyb9R3SerptJWEjOg/edit#gid=0>>