

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALLINE SOUZA DE LARA
PRISCILA CAPEL KLEINHANS
YURI MALINOWSKY SHIGA

BEST PRICE: INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS PARA
CONSULTA E COMPARAÇÃO DE PREÇOS

CURITIBA

2013

ALLINE SOUZA DE LARA
PRISCILA CAPEL KLEINHANS
YURI MALINOWSKY SHIGA

BEST PRICE: INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS PARA
CONSULTA E COMPARAÇÃO DE PREÇOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito à conclusão do Curso de Tecnologia em Análise e desenvolvimento de Sistemas, Setor de Educação Profissional e Tecnológica, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Dr. Alessandro Brawerman

CURITIBA
2013

TERMO DE APROVAÇÃO

ALLINE SOUZA DE LARA
PRISCILA CAPEL KLEINHANS
YURI MALINOWSKY SHIGA

BEST PRICE: INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS PARA CONSULTA E COMPARAÇÃO DE PREÇOS

Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Setor de Educação Profissional e Tecnológica, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Alessandro Brawerman
Orientador - Setor de Educação Profissional e Tecnológica da
Universidade Federal do Paraná, UFPR.

Prof.^a Cátia Garcia Moraes
Setor de Educação Profissional e Tecnológica da Universidade Federal do
Paraná, UFPR

Prof. Jaime Wojciechowski
Setor de Educação Profissional e Tecnológica da Universidade Federal do
Paraná, UFPR

Curitiba, 21 de Março de 2013.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares e amigos pela ajuda, apoio e compreensão durante a realização deste projeto. E principalmente agradecemos ao nosso orientador Prof. Dr. Alessandro Brawerman que nos auxiliou na elaboração deste trabalho.

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito.”

Chico Xavier

RESUMO

Os smartphones são telefones inteligentes que oferecem grande variedade de recursos que facilitam o cotidiano do usuário, pois, suas funcionalidades vão além de realizar e receber chamadas o que os tornam verdadeiros assistentes pessoais. Estes atrativos possibilitaram a popularização destes dispositivos móveis nos anos mais recentes. Considerando esta nova realidade, o desenvolvimento para aplicativos móveis cresce exponencialmente dentro da área de Tecnologia da Informação. Esse projeto apresenta uma plataforma integradora de sistemas usando clientes para aplicativos móveis. A plataforma é composta por um aplicativo móvel, um sistema Web central controlador e os simuladores Web dos supermercados. A integração entre os sistemas deu-se através de serviços Web (web services). Em seu aplicativo, o usuário pode realizar a consulta e comparação de preços dos produtos. As solicitações do usuário são enviadas ao sistema Web central que é responsável por tratar a requisição, se necessário, acessar os serviços Web dos supermercados e devolver a resposta ao aplicativo. Podem ocorrer dois tipos de requisição, no primeiro caso o aplicativo solicita informações sobre o(s) produto(s), para tanto o sistema Web central acessa ao banco de dados central e retorna ao aplicativo as informações de: nome, descrição, quantidade e a imagem ilustrativa do(s) produto(s). No segundo caso, o usuário solicita o(s) preço(s) do(s) produto(s), o sistema Central faz requisição aos serviços Web dos supermercados que devolvem o preço total do(s) produto(s), o sistema Web central calcula qual são os três supermercados com o preço mais barato e devolve ao aplicativo o nome e o valor destes supermercados. De posse destes dados o aplicativo calcula a porcentagem de economia entre o mais caro e o mais barato supermercado e mostra ao usuário uma mensagem com o nome e preço dos três supermercados mais baratos em ordem decrescente de preço e a porcentagem de economia.

Palavras-chaves: Aplicativo para dispositivos móveis, pesquisa de preços, smartphones, integração de sistemas, web services.

ABSTRACT

The smartphones are mobile devices that offer a variety of features that facilitate daily user, therefore its functionality go beyond making and receiving calls, which makes them true personal assistants. These new features enabled the popularization of mobile devices in recent years. Given this new reality, development for mobile applications grows exponentially within the area of Information Technology. This project provides a platform that integrates a variety of systems. The platform consists of a mobile application, a Web system central controller and Web supermarkets simulators. The integration among the systems was made through Web services. In the mobile application, the user can perform product searches and compare prices. User requests are sent to the central web system that is responsible for handling the request, if necessary, access the web services from supermarkets and return the response to the application. There are two possible types of requests, in the first case the application requests information about the product to the central system, which in turn access a central database and returns to the application information about the product name, description, quantity and an illustrative image. In the second case, the user requests the price of the product, the central system makes a requisition to the supermarket that returns the total price of the products to the central system. The central system calculates the three cheaper supermarkets and returns to the application the name and value of these supermarkets. Using these data the app calculates the percentage of savings between the most expensive and the cheapest supermarket and shows the user a message with the name and price of the three cheapest supermarkets in descending order of price and the percentage savings.

Keywords: Application for mobile devices, research prices, smartphones, systems integration, web services.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Funcionamento do Web Service.....	19
FIGURA 2. Aplicativo <i>Touch</i> Enomia Material Escolar.....	21
FIGURA 3. Aplicativo BoaLista.....	22
FIGURA 4. MercaFácil.....	24
FIGURA 5. WBS.....	26
FIGURA 6. Android Arquitetura.....	30
FIGURA 7. Saída gerada pelo servidor central ao realizar uma consulta de preços de uma lista.....	38
FIGURA 8. Saída gerada pelo servidor central ao realizar uma consulta de preços de duas listas simultaneamente.....	39
FIGURA 9. Tela Inicial.....	41
FIGURA 10. Arquitetura do Aplicativo.....	42
FIGURA 11. Splash screen.....	45
FIGURA 12. Tela Minhas Listas.....	46
FIGURA 13. Tela Nova Lista.....	47
FIGURA 14. Tela Aviso de nome duplicado.....	47
FIGURA 15. Tela Nome em branco.....	48
FIGURA 16. Tela pesquisa de produto.....	49
FIGURA 17. Tela de pesquisa de produto após a consulta.....	50
FIGURA 18. Tela Melhores preços de um produto.....	51
FIGURA 19. Tela Lista detalhada e seus componentes.....	52
FIGURA 20. Tela Lista detalhada vazia.....	53
FIGURA 21. Tela Lista detalhada preenchida.....	54
FIGURA 22. Tela Renomear Lista.....	55
FIGURA 23. Tela Alerta de exclusão.....	56
FIGURA 24. Tela Categorias.....	56
FIGURA 25. Tela produtos de uma categoria.....	57
FIGURA 26. Tela Quantidade produto.....	58
FIGURA 27. Tela com a lista de produtos encontrados.....	58
FIGURA 28. Tela edita produto.....	59
FIGURA 29. Tela Melhores preços da lista.....	60

FIGURA 30. Tela Mensagem de alerta sobre problema de conexão.....	61
FIGURA 31. Tela Mensagem de alerta.....	61
FIGURA 32. Diagrama de Atividades.....	69
FIGURA 33. Grafico de Gantt.....	70
FIGURA 34. Casos de Uso.....	72
FIGURA 35. Diagrama de Classes.....	84
FIGURA 36. DS – Criar Lista.....	85
FIGURA 37. DS – Pesquisar produto.....	86
FIGURA 38. DS – Editar lista.....	87
FIGURA 39. DS – Consultar preço.....	88
FIGURA 40. Digrama entidade relacionameto.....	89

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Aumento da utilização da Internet 3G no Brasil.....	17
TABELA 2. Responsabilidades.....	27
TABELA 3. Macros do projeto.....	36
TABELA 4. Plano de riscos.....	71
TABELA 5. Categoria.....	89
TABELA 6. Produtos.....	90
TABELA 7. Protudos_Listas.....	90
TABELA 8. Listas.....	91

LISTA DE SIGLAS

2D – Duas dimensões

3D – Três dimensões

3G – Terceira Geração

4G – Quarta Geração

ADT – *Android Development Tools*

(Ferramentas de desenvolvimento Android)

API – *Applications Programming Interface*

(Interface de programação de aplicações)

CD – *Compact Disk*

(Disco compacto)

CEP – Código de Endereçamento Postal

DER – Diagrama de Entidade e Relacionamento

DS – Diagrama de sequência

GNU – *GNU is not UNIX*

(GNU não é UNIX)

EAP – Estrutura Analítica do Projeto

IDE – *Integrated Development Environment*

(Ambiente Integrado de Desenvolvimento)

PGP – Plano de gerenciamento do projeto

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

(Projeto de gerenciamento do corpo do conhecimento)

PR – Paraná

SMS – *Short Messaging Service*

(Serviço de mensagem curta)

TCC – Trabalho de conclusão de curso

UC – *Use Case*

(Caso uso)

UML – *Unified Modeling Language*

(Linguagem Unificada de Modelagem)

WBS – *Work Breakdown Structure*

(Estrutura analítica do projeto)

SUMÁRIO

TERMO DE APROVAÇÃO	2
AGRADECIMENTOS	3
RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE SIGLAS	10
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.2 OBJETIVOS DO PROJETO	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 SMARTPHONE	16
2.2 PORQUE DESENVOLVER PARA ANDROID?.....	18
2.3 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS VIA WEB SERVICE	18
2.4 TRABALHOS RELACIONADOS	20
2.4.1 <i>Touch</i> Economia Material Escolar.....	20
2.4.2 BoaLista	21
2.4.3 Website Lojas Americanas	22
2.4.4 Monitoramento remoto de pacientes	23
2.4.5 Website MercaFácil.....	23
2.4.6 Ambientes educacionais.....	24
3 METODOLOGIA	25
3.1 MODELO DE PROCESSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE	25
3.2 WBS, PLANO DE ATIVIDADE E GRÁFICO DE GANTT.....	26
3.4 RESPONSABILIDADES.....	27
3.5 MATERIAIS	28
3.5.1 Hardware.....	29
3.5.2 Software	29
3.6 PLANO DE PROJETO	33
3.6.1 Termo de Abertura	33
3.7 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	34

3.7.1 Descrição do escopo	36
3.7.2 Acompanhamento do projeto	37
3.8 VALIDAÇÃO E TESTES.....	37
4 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE	40
4.1 INSTALAÇÃO.....	40
4.2 VISÃO GERAL DO SISTEMA	40
4.3 UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE.....	45
4.2.1 Splash screen.....	45
4.2.2 Tela Minhas Listas	45
4.2.4 Tela Pesquisa Produtos	48
4.2.5 Tela Lista detalhada	51
4.2.6 Falha na Conexão com a Internet	60
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICE.....	69
APÊNDICE A – DIAGRAMA DE ATIVIDADES	69
APÊNDICE B – GRÁFICO DE GANTT	70
APÊNDICE C – PLANO DE RISCOS.....	71
APÊNDICE D – ESPECIFICAÇÃO DOS CASOS DE USO.....	72
UC01: Criar lista	72
UC02: Editar listas.....	73
UC03: Procurar um Produto	77
UC04: Consultar preço.....	78
UC05: Requisitar produtos	80
UC06: Requisitar preços	81
UC07: Busca preços	82
APÊNDICE E – DIAGRAMA DE CLASSES	84
APÊNDICE F – DIAGRAMA DE SEQUENCIA.....	85
DS- Criar Lista.....	85
DS- Pesquisar produto	86
DS- Editar Listas	87
DS- Consultar Preço	88
APÊNDICE G – DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO E DICIONÁRIO DE DADOS.....	89

1 INTRODUÇÃO

Economia doméstica é a “arte ou técnica de administrar ou executar as tarefas do lar”, segundo o Dicionário Aurélio. Contudo, em um cenário onde o cotidiano da vida moderna é cada vez mais agitado e corrido, as pessoas tem pouco tempo para realizar pesquisas de preços e com isso deixam de economizar.

Diante desta situação, fazer uma pesquisa de preços em diversos supermercados tornou-se uma tarefa árdua (PITTA, 2012). Diversas vezes as pessoas acabam fazendo as suas compras no primeiro supermercado que encontram e por isso pagam um valor elevado pelos produtos.

Especialistas sugerem a pesquisa de preços para ajudar a economizar, portanto o dia-a-dia corrido acaba afetando o orçamento mensal da família. “Os consumidores devem fazer pesquisa em mais de dois supermercados antes de fazer as compras”, a orientação é da coordenadora da pesquisa do Guia de Preços de Supermercados, elaborado pela Associação de Consumidores ProTeste, Michele Marques (OLIVEIRA, 2012).

Para facilitar esta tarefa de pesquisar preços de produtos sem sair de casa, já existem sistemas Web que permitem este tipo de consulta, tais como os sites MercaFácil (<http://www.pesquisasupermercado.com.br/>) e o Buscapé (<http://www.buscape.com.br/>). Com intuito de promover ainda mais comodidade e eficácia a este processo,

A ferramenta propõe ajudar o cliente a economizar tempo e dinheiro sem sair de casa. O software permite consultar o preço de vários produtos utilizando apenas o seu smartfone e fazendo o uso da Internet.

1.1 JUSTIFICATIVA

A necessidade de uma ferramenta que auxilie na economia doméstica motivou o desenvolvimento deste projeto, considerando a crescente escassez de

tempo enfrentada pelas pessoas, inclusive na hora de realizar uma pesquisa de preços antes de efetuar uma compra.

Assim, esta plataforma foi desenvolvida visando contribuir com a economia de tempo e dinheiro, pois os usuários poderão realizar uma pesquisa e comparação de preços em qualquer lugar e a qualquer hora, desde que haja acesso a Internet.

Praticidade, comodidade e economia são o foco desta plataforma para facilitar a realização das cotações de preços, contribuindo positivamente com o orçamento familiar.

1.2 OBJETIVOS DO PROJETO

Esta seção apresenta os objetivos, tanto geral como específicos do projeto, buscando estabelecer o que se espera conquistar com a finalização do desenvolvimento do mesmo.

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma plataforma integradora de sistemas, usando clientes para aplicativos móveis, na qual o usuário possa fazer a consulta e comparação de preços dos produtos que deseja comprar.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para conclusão do desenvolvimento desta plataforma integradora de sistemas, foi necessário alcançar um conjunto de objetivos específicos, sendo eles:

- Fazer a prototipação e design do aplicativo móvel;
- Desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis (Android) que permite ao usuário realizar a consulta de preço de um específico produto ou criar listas

personalizadas e consultar em que mercado esta lista de compra será mais econômica, para efetivar a consulta o aplicativo acessa o servidor central.

- Desenvolver um sistema auxiliar simples que simule a base de dados dos supermercados contendo os produtos (id [código de barras], nome e preço).
- Criar um sistema que simule um servidor central, o qual deve acessar as bases de dados dos supermercados para buscar as descrições dos produtos. O resultado da consulta é o nome dos três mercados com o preço mais barato de um produto ou de uma lista de produtos e a mostra dos respectivos valores.
- Desenvolver serviços Web para integração destes sistemas;
- Realizar a validação e testes dos sistemas.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Os próximos capítulos deste documento pretendem apresentar o desenvolvimento deste trabalho. Este documento está dividido da seguinte forma, o Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica e uma breve revisão da literatura, com o intuito de posicionar melhor o leitor em relação a este trabalho. No Capítulo 3 encontra-se a explicação de como o sistema foi modelado, os recursos e ferramentas utilizadas para este fim, como o EAP (Estrutura Analítica do Projeto) e UML (Linguagem de Modelagem Unificada). É apresentado também neste capítulo, o gráfico de *Gantt*, o plano de atividades, o plano de riscos e os recursos de hardware e software. No Capítulo 4 apresenta-se o sistema, visando mostrar principalmente a documentação de telas e suas funcionalidades. Finalmente, o Capítulo 5 encerra o documento concluindo o trabalho. Este é seguido pela bibliografia e a seção do apêndice.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os conceitos, a definição e aplicação dos recursos utilizados para o desenvolvimento deste sistema, juntamente com trabalhos relacionados que desenvolvem tópico similar, ou seja, que utilizam a ideia de pesquisas de preços em supermercados, ou a mesma tecnologia de desenvolvimento de serviços Web para integração de sistemas.

2.1 SMARTFONE

Assim que surgiram no mercado, os celulares serviam para fazer a comunicação de um ponto a outro, com o diferencial de não existir um fio interligando-os (JORDÃO, 2009). Estes aparelhos vinham de fábrica com somente alguns aplicativos embutidos, como por exemplo, agenda, jogos e calculadora. Mas com o passar do tempo percebeu-se um nicho de mercado no qual novos aplicativos poderiam ser embutidos no celular após saírem da fábrica (JOPIA, 2010).

Como o hardware de celulares era constituído de um processador mais lento e pouca memória, os desenvolvedores tinham dificuldades em criar novos aplicativos. Somente em 2007, com o lançamento do iPhone, pela empresa Apple, que este quadro mudou. Esta criação revolucionou o mercado de celulares com um hardware mais moderno e sofisticado. Após o lançamento deste produto outras empresas, como a Google, começaram a também investir neste mercado e desde então a tecnologia dos aparelhos celulares vêm avançando cada vez mais rápido (Mestre Android, 2011).

Com o passar do tempo, o termo celular foi caindo em desuso e hoje em dia os aparelhos são conhecidos como smartphones. Estes têm funcionalidades mais avançadas em relação aos modelos antigos, como por exemplo, acesso a Internet, giroscópio, acelerômetros, GPS e outros. Este novo termo foi adotado pelo fato de o aparelho se utilizar de um sistema operacional, como por exemplo, o Android, iOS, Windows Phone ou BlackBerry OS (JORDÃO, 2009).

O mercado da telefonia móvel tem crescido significativamente nos últimos anos. Conforme pesquisas demonstram, em 2012 as vendas dos smartphones cresceram quase 50% em relação ao ano anterior, atingindo a marca de 169 milhões de unidades (RUIC, 2012), e que a estimativa para 2013 é que o número de unidades vendidas apenas no Brasil chegue a 21,4 milhões (REUTERS, 2012). Resultados como este indicam uma grande tendência de mercado, que promete um ótimo retorno para quem quer investir nele.

Como podemos ver na Tabela 1, a Internet móvel é cada vez mais utilizada no Brasil, isto devido à chegada da terceira geração (3G) da Internet móvel. Com isso, ficou muito mais rápido e acessível utilizar a Internet no celular. Esta tecnologia melhora a transmissão de dados, com uma velocidade maior de conexão, permitindo o uso da Internet por diversos aplicativos (OLIVEIRA, 2008).

Milhões	2008*	2009	2010	2011	3T12	4T12
Celulares 3G	1.692	4.091	14.614	33.240	50.849	52.468
Terminais de dados	2.051	4.574	6.014	7.874	12.730	13.473
Total	3,743	8,664	20,628	41,114	63.579	65.941

TABELA 1. Aumento da utilização da internet 3G no Brasil

Fonte: Teleco – www.teleco.com.br

O uso da Internet móvel vai aumentar ainda mais, pois esta chegando a quarta geração da Internet móvel (4G) que é a nova tecnologia de transmissão de dados para smartphones. Esta nova tecnologia é mais avançada e possui alta velocidade de conexão.

Portanto, com o aumento de usuários de smartphones e com as facilidades que o uso deste aparelho apresenta, é mais vantajoso o desenvolvimento de aplicativos devido sua disponibilidade de acesso, o que poupa tempo dos usuários e deixa a tarefa muito mais interativa.

2.2 PORQUE DESENVOLVER PARA ANDROID?

Entre os sistemas operacionais que podem ser encontrados no mercado, pode-se ressaltar o Android da empresa Google e o iOS da Apple, pois no primeiro trimestre de 2012 estes estavam em oito de cada dez smartphones vendidos (FRAMINGHAM, 2012).

Contudo, o Android é o sistema operacional mais utilizado entre os usuários de smartphones (WHITNEY, 2011), sendo que corresponde a 72% do mercado global, com 122 milhões de unidades vendidas, enquanto o segundo lugar, o iOS, ocupa somente 14% do mercado (RUIC, 2012). Isto se deve ao fato de que o Android é oferecido em diversos modelos de aparelhos eletrônicos que possuem preços variados. Já o sistema operacional oferecido pela Apple é utilizado somente em hardware da própria empresa, sendo assim, o usuário não tem muitas opções de modelos.

Portanto, a Google agregou na plataforma Android as maiores expectativas de um desenvolvedor que são uma plataforma livre, confiável, robusta, de código aberto e fácil de usar. Com estas características o Android não ganhou somente os usuários, mas também os desenvolvedores e milhares de aplicativos em sua loja, a Google PlayStore (PACHECO JÚNIOR, CASTRO, 2011).

2.3 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS VIA WEB SERVICE

Atualmente, com o crescimento da tecnologia de Internet móvel, desenvolver aplicativos para smartphones que interagem com a Web tornou-se essencial para o mercado. Uma vez que o usuário pode acessar o seu e-mail, realizar compras, entre outras coisas, utilizando apenas o seu smartphone.

Contudo, para efetuar algumas tarefas, como por exemplo, pesquisar quais produtos estão sendo vendidos por uma empresa, é preciso que haja a interação entre os aplicativos e as informações da empresa, que deve publicar na Web estes dados de forma que os usuários possam visualizar (JAVAFREE, 2010).

Para tanto, foram criados os Web services (serviços Web), que são aplicações de serviços na Internet, ou seja, são conjuntos de aplicações auto-descritivas que podem ser publicadas, localizadas e invocadas através da Web (TAME, LIMA, 2005). Com um Web service pode-se fazer desde uma transação simples, como a troca de mensagens, até processos mais complexos, como a compra de produtos. Uma vez que o Web service for publicado, outras aplicações podem ter acesso e invocá-lo. Conforme ilustrado pela Figura 1.

Para requisitar um serviço, o solicitante deve descrever o serviço que deseja e utilizar o provedor de registro para localizá-lo. Após o serviço ser encontrado, a descrição feita pelo solicitante é utilizada para a comunicação entre cliente e servidor. Isto é visível somente para desenvolvedor, ou seja, o usuário depara-se apenas com a interface criada pelo desenvolvedor e não sabe como o processo de busca de informações ocorre (TAME, LIMA, 2005), o processo é totalmente transparente para o usuário final.



FIGURA 1. Funcionamento do Web Service

Fonte: iMasters, Flash com Web Service – www.imasters.com.br

Portanto, apesar de continuamente estar em evolução, o uso de Web service resolve um grande problema da tecnologia, que é a integração de sistemas (TAME, LIMA, 2005). Para a realização deste trabalho, foi necessária a utilização de serviços

Web (Web service), para que aplicativo criado neste projeto e os sistemas do servidor central e dos supermercados troquem informações e seja possível a consulta de preços.

2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção apresenta projetos que utilizam algumas das tecnologias presentes nesta plataforma ou projetos que realizam a pesquisa e comparação de preços.

2.4.1 *Touch* Economia Material Escolar

Aplicativo desenvolvido pelo Instituto Curitiba de Informática, tem o intuito de auxiliar na pesquisa de preços na hora da compra de materiais escolares. Este serviço já agrega dez papelarias de Curitiba, e espera-se que o aplicativo agregue um número maior no futuro (ICI, 2013).

O aplicativo inicialmente foi baseado pela pesquisa de preços do Procon-PR e acrescentou mais alguns itens a esta lista. Porém, agora a proposta é que os próprios usuários façam as atualizações dos preços (ICI, 2013). Na Figura 2 é mostrada uma imagem do aplicativo e como pode-se notar a organização é feita por categorias, como por exemplo, livros. Este método de organizar os produtos em categorias foi também incorporado no Best Price (este projeto), detalhado de maneira mais específica no Capítulo 3.



FIGURA 2. Aplicativo *Touch Enomia* Material Escolar

Fonte: Google Play - <https://play.google.com/store>

2.4.2 BoaLista

O BoaLista (GOOGLE PLAY, 2012) foi criado especialmente para brasileiros. Com ele é possível realizar uma pesquisa de preço de um produto e fazer um comparativo com outros. O usuário irá pesquisar o produto através de um leitor de código de barras, tirando uma foto para enviar ao sistema. Como ilustrado pela Figura 3, o BoaLista usa o recurso de listas para realizar a pesquisa. Esta característica também será encontrada no sistema desenvolvido Best Price. A principal diferença entre os dois sistemas é que o Best Price organiza os produtos por categoria o que facilita a busca.



FIGURA 3. Aplicativo Boalista

Fonte: Google Play – <https://play.google.com/store>

2.4.3 Website Lojas Americanas

Um site de compras online, no qual o usuário pode consultar preços e realizar a compra de produtos vendidos pelas Lojas Americanas (AMERCIANS.COM).

A loja oferece um serviço de entrega com um custo adicional na compra, para saber este custo o usuário deve digitar o seu CEP e o sistema consulta o Web service dos Correios. Com as informações obtidas da consulta o sistema faz os cálculos e retorna o custo ao usuário.

Através deste exemplo pode-se verificar mais uma das formas de utilizar o Web service, além da consulta dos preços em supermercados que está sendo usado no Best Price. Fica claro novamente o objetivo principal de um serviço Web, que é a integração de sistemas diversos, sejam eles somente Web ou aplicativos para dispositivos móveis.

2.4.4 Monitoramento remoto de pacientes

Um projeto desenvolvido para criar um sistema de acompanhamento de pacientes quando não estão nos hospitais. Este aplicativo integra o celular com um serviço Web, armazenando as informações do paciente (MACHADO *et al.*, 2008).

A ideia é ter um aparelho que capture informações sobre o paciente, como, por exemplo, o batimento cardíaco e enviar esses dados ao smartfone através de uma rede sem fio. Após ter recebido as informações o aplicativo as envia a um servidor, e através de um serviço Web grava os dados em um banco de dados. Estas informações podem auxiliar o médico em uma análise do estado do paciente futuramente ou em tempo real (MACHADO *et al.*, 2008).

Pode-se observar com este projeto mais um exemplo de uso de um serviço Web (Web Service), e outra forma de utilizar a integração de sistemas.

2.4.5 Website MercaFácil

Através do website MercaFácil (<http://www.pesquisasupermercado.com.br/>) pode-se comparar produtos que são vendidos nos supermercados. Para realizar a consulta de preços o usuário precisa efetuar um cadastro, então é possível criar listas de compras e consultar preços. Neste sistema, assim como no Best Price, divide-se os seus produtos em categorias, como ilustrado na Figura 4. Entretanto, acessar este website através do smartfone não é uma tarefa prática, pois é necessário abrir o navegador e esperar o site carregar, além do mesmo não ter sido feito especificamente para smartfones. Por isso, ter um aplicativo para smartfone que realize essas atividades torna a pesquisa de preços muito mais rápida e acessível.



FIGURA 4. MercaFácil

Fonte: Site MercaFácil - <http://www.pesquisasupermercado.com.br/>

2.4.6 Ambientes educacionais

Hoje em dia, a educação utiliza a Web como meio de publicar materiais didáticos, textos complementares sobre a matéria, tutoriais que poderão ser utilizados pelos alunos e, além disso, cria um novo meio de comunicação entre alunos e professores, pois os alunos podem tirar dúvidas e criar tópicos de discussão através da Internet (HANSEN, PINTO, 2003).

Com isso, fica muito mais fácil suprir as dúvidas e trocar ideias sobre os temas das aulas, tudo isso graças à utilização de um serviço Web (Web Service), que permite esta interação entre os alunos e os sistemas educacionais.

Podemos observar que os serviços Web podem ser utilizados em diversas aplicações, como o projeto apresentado neste documento ou auxiliando no aprendizado das pessoas.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia do trabalho e engloba a explicação do sistema, quais foram os recursos e ferramentas utilizados para realizar o desenvolvimento do projeto, o gráfico de Gantt, o plano de atividades, o plano de riscos e os recursos de hardware e software que foram utilizados.

3.1 MODELO DE PROCESSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

A partir da definição do tema e levantamento de requisitos iniciou-se a modelagem e documentação prévia do Best Price. Foram analisados os casos de uso, diagramas de classe e sequência, além do DER (Diagrama Entidade-Relacionamento).

A UML (Unified Modeling Language), que em português significa Linguagem Unificada de Modelagem é uma linguagem padrão para modelagem orientada a objeto. Esta linguagem foi adotada internacionalmente como padrão pela Engenharia de Software. Tem como papel auxiliar a visualização do desenho e a comunicação entre os objetos e ajuda os engenheiros na definição de características, entendimento dos requisitos, comportamentos, estrutura lógica e dinâmica de software (UFCG).

Como forma de controle e organização do projeto foram utilizados o WBS, Diagrama de Atividades, o Gráfico de Gantt e um plano de riscos para diminuir o impacto caso houvesse algum problema no desenvolvimento do software. Além de uma planilha com as atividades que cada um ficou responsável para executar no decorrer do desenvolvimento do projeto.

3.2 WBS, PLANO DE ATIVIDADE E GRÁFICO DE GANTT

A WBS, *Work Breakdown Structure*, é o processo de subdivisão das entregas e do trabalho em componentes menores e de gerenciamento mais fácil (RUGGIERI, 2010). É uma decomposição hierárquica orientada às entregas do trabalho para que a equipe possa atingir os objetivos. O WBS é apresentado na Figura 5.

As tarefas foram divididas em cinco fases principais, sendo elas: gerencialmente de projeto, análise, desenvolvimento, teste e a entrega do trabalho, sendo que cada uma dessas fases apresentam subdivisões. Esta divisão foi proposta com o intuito de organizar as atividades que a equipe precisava realizar para concluir o projeto.

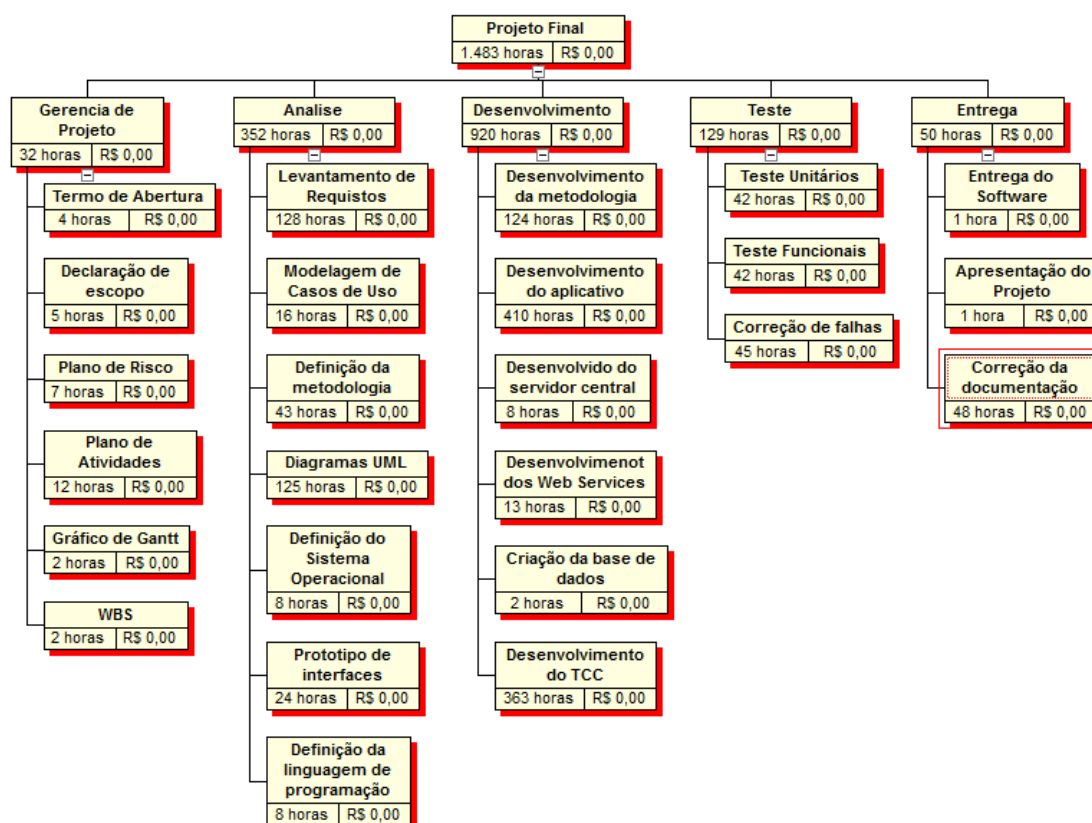


FIGURA 5. WBS

O diagrama de atividades apresenta os fluxos conduzidos por processamentos e tem o objetivo de mostrar o fluxo de atividades em um único

processo. Este diagrama traz as atividades a serem realizadas para que o projeto seja concluído. Já o gráfico de Gantt é usado para ilustrar o avanço das diferentes etapas de um projeto. Este gráfico apresenta o início e o fim de cada tarefa realizada. O Apêndice A apresenta o diagrama de atividades e o Apêndice B apresenta o gráfico de Gantt.

As atividades realizadas pela equipe estão no diagrama de atividades, que contém a data de início e de término da tarefa. Este diagrama auxiliou na distribuição de tarefas e no controle do período de execução das atividades.

O gráfico de Gantt foi criado a partir do diagrama de atividades, com ele pode-se observar a representação gráfica do tempo de duração das atividades.

3.3 PLANO DE RISCOS

Para minimizar a ocorrência de riscos durante o desenvolvimento do projeto, foi utilizado um plano de riscos. Nele são documentados as opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as vulnerabilidades encontradas no projeto, os riscos e suas consequências. Neste plano também contém a ação realizada para evitar os riscos. Conforme o Apêndice C.

3.4 RESPONSABILIDADES

Lista todas as atividades executadas por cada membro da equipe durante o desenvolvimento deste projeto, conforme Tabela 2.

Atividades	Membro da equipe
Termo de abertura	Alline
Declaração do escopo	Alline
Plano de Risco	Alline

Plano de Atividades	Alline
Gráfico de Gantt	Alline
WBS	Alline
Levantamento de Requisitos	Priscila, Yuri e Alline
Modelagem de Casos de Uso	Yuri, Alline
Definição da metodologia	Priscila, Yuri e Alline
Protótipo das interfaces	Priscila
Diagramas UML	Priscila, Yuri e Alline
Definição da linguagem de programação	Yuri, Priscila
Definição do sistema operacional	Priscila, Yuri e Alline
Desenvolvimento da metodologia	Priscila, Yuri e Alline
Desenvolvimento do aplicativo	Priscila, Yuri e Alline
Desenvolvimento do servidor Central	Priscila
Desenvolvimento dos Web Services	Yuri
Criação da base de dados	Yuri
Desenvolvimento do TCC	Priscila, Yuri e Alline
Testes funcionais	Yuri
Teste Unitário	Priscila
Correção de falhas	Priscila, Yuri e Alline
Entrega do software	Priscila, Yuri e Alline
Apresentação do projeto	Priscila, Yuri e Alline
Correção da documentação	Priscila, Yuri e Alline

TABELA 2. Responsabilidades

3.5 MATERIAIS

Esta seção apresenta a infraestrutura, em termos de hardware e software, utilizada para o desenvolvimento deste projeto.

3.5.1 Hardware

Para a realização deste projeto foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Notebook Lenovo G550, processador Intel Core 2 Duo T6600 2.20 GHz, memória RAM de 4GB DDR3, disco rígido de 320GB;
- Notebook Acer Aspire 6930G, processador Intel Core 2 Duo T6400 2.00 GHz, memória RAM de 4GB DDR3, disco rígido de 320GB;
- Notebook Dell Inspiron 15R processador Intel Core i5, memória RAM de 4GB DDR3, disco rígido de 500 GB;
- Smartphone Motorola Milestone 2 A935, processador 1.0GHz, 8GB memória interna.
- Smartphone Samsung Galaxy 551, processador 667MHz, 160MB de memória interna.

A infraestrutura esperada para que o projeto funcione corretamente é um smartphone com sistema operacional Android 2.2 ou superior com 10MB de memória interna para executar o aplicativo móvel, um servidor online apache para o papel de servidor central e um servidor online apache com banco de dados MySql para os servidores nos mercados.

Para a interconexão de todos os sistemas faz-se necessário um plano de Internet 3G ou conexão Wi-Fi para o dispositivo móvel, uma conexão de Internet de no mínimo 5MB no servidor central e outra nos mercados.

3.5.2 Software

Neste item são abordadas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do aplicativo, e uma explicação de como elas contribuíram para a realização deste projeto.

3.5.2.1 Plataforma Android

Android é um sistema operacional criado pela empresa Google tendo seu desenvolvimento baseado no Linux. Apesar disso há pouca coisa em comum entre os dois sistemas operacionais, já que o Android é uma máquina virtual Java que somente roda sobre o kernel do Linux (GOMES, FERNANDES, FERREIRA, 2012).

A plataforma Android foi construída com o intuito de permitir a criação de aplicativos móveis que possam tirar total proveito dos aparelhos portáteis no que se refere a desempenho (GONÇALVES, 2011). Foi desenvolvido para ser *open source*, ou seja, o Android é um sistema operacional de código aberto, onde é possível fazer adaptações a novas tecnologias para que a plataforma esteja sempre em evolução.

A arquitetura da plataforma Android, apresentada na Figura 6, é composta por quatro camadas: Kernel GNU Linux, bibliotecas, *framework* para aplicações e as próprias aplicações; além da porção *runtime*, que é responsável pela execução dos aplicativos e está localizada junto com a camada de bibliotecas (RABELLO, 2009).

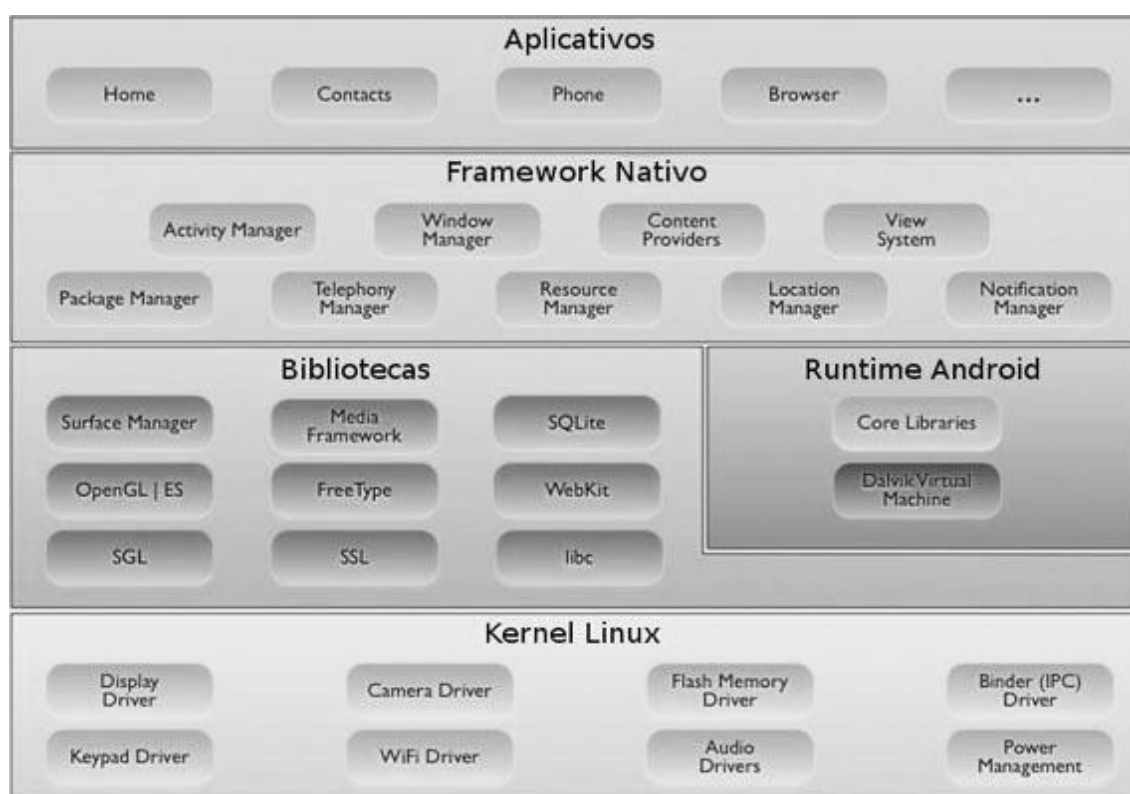


FIGURA 6. Android Arquitetura

Fonte: Oficina da Net– www.oficinadanet.com.br

A seguir uma breve descrição das camadas da arquitetura do Android:

- **Kernel GNU Linux:** é baseado no sistema operacional Linux versão 2.6, que foi escolhido por ter uma grande quantidade de drivers de dispositivos sólidos e por ter um bom gerenciamento de memória e de processos. Esta camada é responsável pela abstração entre o hardware e os aplicativos; e pelos serviços centrais do sistema operacional Android, como a segurança, gestão de memória, gestão de processos, pilha de protocolos de rede e drivers. Encontra-se também um sistema próprio de gerenciamento de energia, no qual os drivers de energia do *kernel* desligam os aplicativos que não estão sendo utilizados por aplicações e com isso economiza energia (GOMES, FERNANDES, FERREIRA, 2012).
- **Bibliotecas:** têm como objetivo fornecer funcionalidades para manipular o áudio, vídeo, banco de dados e navegador (GOMES, FERNANDES, FERREIRA, 2012). A maior parte dessas bibliotecas são desenvolvidas em C e C++. Existem diversas bibliotecas disponíveis para o programador, algumas delas são responsáveis por manipular arquivos de vídeo, áudio também imagens, outras gerenciam o acesso a tela do dispositivo, outras propiciam o uso de serviços Web e assim por diante, sendo que cada biblioteca possui de uma maneira geral, uma determinada tarefa.
- **Framework:** disponibiliza aos desenvolvedores as mesmas APIs (*Applications Programming Interface*) utilizadas para a criação de aplicações originais do sistema operacional Android (GOMES, FERNANDES, FERREIRA, 2012).
- **Aplicações:** está localizada acima de todas as camadas, onde se encontram todos os aplicativos fundamentais como o e-mail do cliente, mapas, navegadores, calendários, programas de SMS, gerenciador de contatos, agenda, entre outros (GOMES, FERNANDES, FERREIRA, 2012). Todos estes aplicativos são escritos na linguagem Java e são executados na máquina virtual Dalvik;
- **Runtime:** é o ambiente de execução do Android que permite que cada thread seja executada em sua própria instância da máquina virtual Dalvik. Essa máquina virtual é otimizada especialmente para dispositivos móveis (GOMES, FERNANDES, FERREIRA, 2012), e projetada para obter o consumo mínimo de memória e isolamento de processos.

3.5.2.2 Astah

O *Astah* era conhecida como *JUDE* e é uma ferramenta *CASE* para a criação de diagramas UML (ASTAH, 2013). Para o presente trabalho foi utilizado o *Astah free* que apresenta apenas alguns diagramas, mas comporta os diagramas UML que são necessários para este trabalho.

3.5.2.3 Eclipse

O *Eclipse* é uma IDE desenvolvida em Java, e segue o modelo de *software* livre. É um conjunto de serviços para desenvolvimento de aplicativos de componentes de *plug-in* (ANISZCZYK, GALLARDO, 2012).

Apesar de ser escrito na linguagem de programação Java, seu uso não se limita a essa linguagem. A estrutura do Eclipse também pode ser usada como base para outros tipos de aplicativos não relacionados ao desenvolvimento de software, com sistemas de gerenciamento de conteúdo (ANISZCZYK, GALLARDO, 2012).

Um dos *plug-ins* que necessita ser instalado no Eclipse é o *Android Development Tools* (ADT) que é projetado para criar um ambiente poderoso, integrado para a criação de aplicativos Android (ANDROID DEVELOPERS, 2013). Este *plug-in* foi utilizado para o desenvolvimento deste projeto.

3.5.2.4 Justinmind Prototyper

Plataforma de criação de protótipos para definir aplicações web e móveis com ricos wireframes interativos.

3.6 PLANO DE PROJETO

Esta seção apresenta o plano geral do projeto (PGP), que nada mais é do que um plano para a execução, monitoramento e controle do projeto. Este plano foi baseado no PMBOK – Project Management Body of Knowledge, que é um conjunto de melhores práticas para a gestão de projetos (DORON, 2011).

3.6.1 Termo de Abertura

❖ Justificativa do Projeto

As pessoas atualmente vivem um cotidiano conturbado, cheio de compromissos e sofrem com a falta de tempo para tarefas, como por exemplo a pesquisa de preços antes de realizar uma compra no supermercado, o que afeta no orçamento familiar.

Surgiu a necessidade de uma plataforma a qual os usuários possam fazer a pesquisa de preços dos produtos que desejam comprar, contando com a praticidade de realizar este feito a qualquer momento e em qualquer lugar, o que motivou o desenvolvimento deste projeto.

❖ Objetivo

O objetivo principal é desenvolver uma plataforma para dispositivos móveis que auxilie na economia doméstica. Através do uso desta ferramenta o usuário poderá criar uma lista com os produtos que deseja e o sistema deve retornar quais são os três mercados onde os produtos da lista estão mais baratos.

❖ Descrição do projeto

Este projeto foi elaborado com a orientação do Professor Dr. Alessandro Brawerman, e foi desenvolvido no prazo máximo de finalização de 18 de março de 2013. Os envolvidos com o projeto pesquisarão o melhor método de desenvolver um aplicativo para a pesquisa de preços que atenda com eficiência as necessidades dos usuários.

❖ Especificações e atribuições do Gerente de projeto

O gerente de projeto deste trabalho foi o Professor Dr. Alessandro Brawerman, que terá plena autoridade sobre os demais envolvidos no projeto e coordenou as tarefas executadas ao longo do desenvolvimento do trabalho.

❖ Riscos de Alto Nível

Os desenvolvedores tiveram dificuldades na criação e integração dos Web services que simulam as bases de dados de quatros mercados e o servidor central do aplicativo, para que seja possível a execução deste projeto.

❖ Requisitos para Aprovação

O usuário deve encontrar facilmente o produto que deseja e o sistema deve apresentar os três supermercados com menor preço no menor tempo possível de execução.

❖ Resumo de Orçamento

Os envolvidos na elaboração do projeto não tiveram nenhum lucro, pois este projeto não visa fins lucrativos.

❖ Patrocinadores

O projeto não possui patrocinadores, sendo que não visa fins lucrativos.

3.7 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Nesta parte do projeto, apresenta-se uma explanação sobre as funcionalidades da plataforma, o acompanhamento das atividades ocorridas ao longo do projeto e as restrições para utilizar os sistemas integrados.

Inicialmente surgiu à proposta de realizar um projeto que auxiliasse a economia doméstica, o qual proporcionou uma melhor prática para fazer a pesquisa de preços antes de efetuar compras no supermercado.

Diversas reuniões semanais foram organizadas com os envolvidos no projeto com o intuito de realizar a análise e modelagem do sistema a ser desenvolvido. Através destas reuniões, os requisitos do sistema e o PGP (Plano de Gerenciamento de Projetos) foram elaborados, sendo que com o PGP foram estabelecidas datas de entrega e feita a distribuição de atividades a cada membro da equipe do TCC.

Para o acompanhamento e controle das atividades e dos prazos de entrega foi utilizado o WBS, o diagrama de atividades e o gráfico de Gantt. O WBS apresenta como o projeto e as suas respectivas atividades foram divididas em cada fase do projeto. Já no diagrama de atividades e no gráfico de Gantt, constam os avanços das atividades, sendo mostrada a data de início e data de término.

Entre os diagramas que compõem a UML que foram usados na análise desta plataforma esta o diagrama de Casos de Uso que auxilia na comunicação entre os analistas e o cliente. E tem como objetivo especificar os requisitos de um sistema (UFCG). Este diagrama encontra-se no Apêndice D.

Seguindo com a análise do projeto, o próximo passo foi trabalhar no diagrama de classe. Este pretende descrever os vários tipos de objetos e o relacionamento entre eles (UFCG). O diagrama de classes encontra-se no Apêndice E.

Na próxima etapa da análise criou-se os diagramas de sequências que tem o intuito representarem as mensagens entre os objetos que são trocados no decorrer do tempo para a realização de uma operação (UFCG). Este diagrama consta no Apêndice F.

Por fim, utilizou-se o diagrama de entidade relacionamento, conhecido como DER, cujo objetivo é descrever a estrutura lógica geral de um banco de dados e o dicionário de dados é uma lista que contém todos os elementos de um sistema. O DER e o dicionário de dados encontram-se no APENDICE G.

A modelagem do sistema, a pesquisa e o desenvolvimento da fundamentação teórica do projeto foram realizadas simultaneamente. Uma vez que estas atividades juntamente com as tomadas de decisões foram realizadas por toda a equipe envolvida no projeto.

O sistema operacional escolhido foi o Android, por isso a linguagem utilizada para o desenvolvimento do aplicativo é o Java. Optou-se por esta escolha, pois os integrantes da equipe já estão habituados à utilização desta linguagem e pela plataforma Android ser livre e confiável. Também foi decidido pela utilização do

software Justinmind Prototyper para criar um protótipo das telas do aplicativo na fase anterior ao desenvolvimento.

Após a implementação das rotinas de programação e desenvolvidas as interfaces do sistema foram feitos diversos testes a fim de encontrar e corrigir problemas que prejudicassem o funcionamento do aplicativo.

O CD com a documentação do sistema e um manual das interfaces foram então gerados.

3.7.1 Descrição do escopo

❖ Descrição do Escopo do Produto

DESCRIÇÃO MACRO DO SISTEMA: O aplicativo inicia quando o usuário cria uma lista com os produtos que deseja consultar os preços. Para isso o usuário deve procurar pelos produtos através das categorias ou do nome do produto. Assim que encontrar o produto, caso o usuário deseje pode adicioná-lo a lista. Com a lista ou com a pesquisa de produto concluída, o usuário requisita ao sistema a comparação de preços entre os mercados, e o sistema retorna uma lista dos três supermercados mais baratos.

❖ Entregas do projeto

A Tabela 3 apresenta as entregas macro do projeto.

MACRO 1	Termo de abertura;
MACRO 2	Declaração do escopo; Plano de projeto;
MACRO 3	Produto proposto;
MACRO 4	Produto testado;
MACRO 5	Produto homologado.

TABELA 3. Marcos do projeto

❖ Exclusões do projeto

- O usuário não pode realizar a compra dos produtos através deste aplicativo;
- Requisitos não descritos não são realizados nesta etapa do projeto;

- O software não faz a comparação de preços de qualquer outro produto que não seja vendido em supermercados.

❖ Restrições do projeto

Este projeto foi desenvolvido e testado, em sua maioria, nas dependências da Universidade Federal do Paraná. Foi realizado em aproximadamente quatro meses e conta apenas com três pessoas para o desenvolvimento do mesmo.

❖ Premissas do projeto

Preocupações que o cliente deve ter para usar esta ferramenta:

- Prover um smartfone com sistema operacional Android para instalar o aplicativo;
- Garantir o acesso a Internet para utilizar o aplicativo.

3.7.2 Acompanhamento do projeto

Para o acompanhamento do projeto foi utilizado o diagrama de atividades, no qual observou-se que as comunicações ocorreram da forma correta.

A maior dificuldade encontrada no desenvolvimento do trabalho foi integrar os diversos sistemas através de Web services. Isto ocorreu devido ao fato dos envolvidos no projeto não terem conhecimento técnico prévio suficiente para lidar com Web services. Entretanto, a equipe trabalhou de forma eficiente em busca de uma solução para o problema, através de pesquisas em livros e na Internet e concluiu a tarefa sem atrasar o cronograma.

3.8 VALIDAÇÃO E TESTES

Para demonstrar o real funcionamento da interação entre os sistemas, utilizaremos três computadores e um smartfone, todos conectados a uma mesma rede para a realização de testes:

- Chamaremos de “PC1” – Notebook Lenovo G550, processador Intel Core 2 Duo T6600 2.20 GHz, memória RAM de 4GB DDR3, disco rígido de 320GB;
- Chamaremos de “PC2” – Notebook Dell Inspiron 15R processador Intel Core i5, memória RAM de 4GB DDR3, disco rígido de 500 GB;
- Chamaremos de “PC3” – Notebook Acer Aspire 6930G, processador Intel Core 2 Duo T6400 2.00 GHz, memória RAM de 4GB DDR3, disco rígido de 320GB;
- Chamaremos de “SF1” – Smartfone Samsung Galaxy 551, processador 667MHz, 160MB de memória interna.

O PC1 conterà as bases de dados dos quatro mercados e seus respectivos servidores Web. No PC2 estará o servidor central e o seu banco de dados. E o PC3 e o SF1 emularão o aplicativo Android.

3.8.1 Teste com uma chamada ao servidor central

Como podemos observar na Figura 7, o primeiro teste a ser realizado é a solicitação do menor preço de uma lista de compras utilizando apenas o PC3 para realizar esta solicitação. O esperado é que o PC2 receba esta solicitação, acesse cada um dos servidores dos mercados no PC1 e retorne os três mercados mais baratos e seus respectivos valores retornados.

```
15:5;21:1;31:1; = Recebido parâmetro (idProduto:qtde;)
15:5;21:1;31:1; = Requisita Valor no Mercado 1
15:5;21:1;31:1; = Resposta do Mercado 1: 210.02
15:5;21:1;31:1; = Requisita Valor no Mercado 2
15:5;21:1;31:1; = Resposta do Mercado 2: 205.89
15:5;21:1;31:1; = Requisita Valor no Mercado 3
15:5;21:1;31:1; = Resposta do Mercado 3: 208.23
15:5;21:1;31:1; = Requisita Valor no Mercado 4
15:5;21:1;31:1; = Resposta do Mercado 4: 209.68
15:5;21:1;31:1; = Ordenando os Mercados por Ordem de Valor
15:5;21:1;31:1; = Retorna os 3 Mercados mais baratos: Mercado2:205.89;;;Mercado3:208.23;;;Mercado4:209.68
```

FIGURA 7. Saída gerada pelo servidor central ao realizar uma consulta de preços de uma lista

Neste caso o resultado obtido foi conforme o esperado, a sequência de números à esquerda da Figura 7, que é o parâmetro recebido pelo servidor central, que significa o código do produto e sua quantidade separados por ponto e vírgula, assim informando que esta sequência se trata da mesma lista de compras.

3.8.2 Teste com duas chamadas simultâneas para o servidor central

O segundo teste a ser realizado é a solicitação do menor preço de uma lista de compras utilizando o PC3 e o SF1 ao mesmo tempo. O esperado é que o servidor central receba estas informações e trate-as simultaneamente, retornando-as corretamente para os respectivos dispositivos que as solicitaram, como na Figura 8.

```

31:1; = Recebido parâmetro (idProduto:qtde;)
31:1; = Requisita Valor no Mercado 1
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Recebido parâmetro (idProduto:qtde;)
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Requisita Valor no Mercado 1
31:1; = Resposta do Mercado 1: 210.02
31:1; = Requisita Valor no Mercado 2
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Resposta do Mercado 1: 214.23
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Requisita Valor no Mercado 2
31:1; = Resposta do Mercado 2: 205.89
31:1; = Requisita Valor no Mercado 3
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Resposta do Mercado 2: 221.84
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Requisita Valor no Mercado 3
31:1; = Resposta do Mercado 3: 208.23
31:1; = Requisita Valor no Mercado 4
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Resposta do Mercado 3: 221.89
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Requisita Valor no Mercado 4
31:1; = Resposta do Mercado 4: 209.68
31:1; = Ordenando os Mercados por Ordem de Valor
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Resposta do Mercado 4: 222.2
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Ordenando os Mercados por Ordem de Valor
31:1; = Retorna os 3 Mercados mais baratos: Mercado2:205.89;;Mercado3:208.23;;Mercado4:209.68;;
!:2;3:1;65:1;68:2;50:1;48:2;56:1;54:5; = Retorna os 3 Mercados mais baratos: Mercado1:214.23;;Mercado2:221.84;;Mercado3:221.89

```

FIGURA 8. Saída gerada pelo servidor central ao realizar uma consulta de preços de duas listas simultaneamente

Conforme a Figura 8, o resultado esperado foi obtido, o servidor tratou as duas requisições simultaneamente. Assim os dois dispositivos que requisitaram a consulta de preços receberam a resposta quase ao mesmo tempo

4 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE

Este capítulo é responsável pela descrição do funcionamento do sistema, esta explicação se dá pela apresentação das interfaces geradas, bem como textos que abordam todos os aspectos das interfaces.

4.1 INSTALAÇÃO

Para este projeto foram criados os seguintes sistemas:

- Aplicativo para Android – neste sistema o usuário pode pesquisar produtos, criar listas de compras e consultar quais são os três supermercados que tem os melhores preços;
- Servidor Web central - o servidor envia ao aplicativo os produtos que estão no banco de dados do aplicativo; requisita aos servidores Web dos supermercados o(s) preço(s) do(s) produto(s) e identifica quais são os três supermercados com o melhor preço, retornando então o resultado da consulta ao aplicativo;
- Servidores Web dos supermercados – recebem a requisição do servidor Web central e respondem enviando os preços dos produtos.
- Estes sistemas encontram-se no CD entregue junto com este documento. Para utilizar os sistemas basta executar o arquivo .apk referente ao aplicativo em um dispositivo Android e os cinco arquivos .jar, um referente ao servidor central, e os outros quatro referentes aos servidores Web dos supermercados.

4.2 VISÃO GERAL DO SISTEMA

O projeto Best Price tem como intuito auxiliar o usuário com a economia doméstica, tornando esta tarefa fácil e ágil de ser realizada. Com esta ferramenta o

usuário pode consultar quais são os três supermercados que apresentam os melhores preços dos produtos que deseja comprar, tudo isso utilizando seu smartfone, a qualquer hora, em qualquer lugar, sendo que o único recurso necessário é a conexão com a Internet.

Uma vez que o objetivo do aplicativo é fazer com que a pesquisa de preços seja realizada rapidamente. O sistema conta com duas maneiras para o usuário pesquisar os produtos que deseja consultar os preços. A primeira é fazendo uso do menu Pesquisa, representado pela figura da Lupa, como mostrado na Figura 9. Ao selecionar este menu, o usuário visualiza o campo no qual digita o nome ou parte do nome do produto. A segunda forma é criando uma lista, os produtos devem ser adicionados à lista para posteriormente realizar a pesquisa de preço.

Ao buscar um preço de um determinado produto, utilizou-se a sua chave primária como mecanismo de referência. A chave primária é representada pelo código de barras, único para cada produto não importando o mercado. A Figura 9 representa a tela inicial do sistema, a tab “Minhas Listas” vem ativada.



FIGURA 9. Tela inicial.

O projeto conta com três sistemas sendo executados, um executando no smartfone que seria o próprio aplicativo, o outro o servidor central e o terceiro, o

servidor dos supermercados. Na Figura 10, encontra-se o desenho da arquitetura que mostra como estes três sistemas estão integrados.

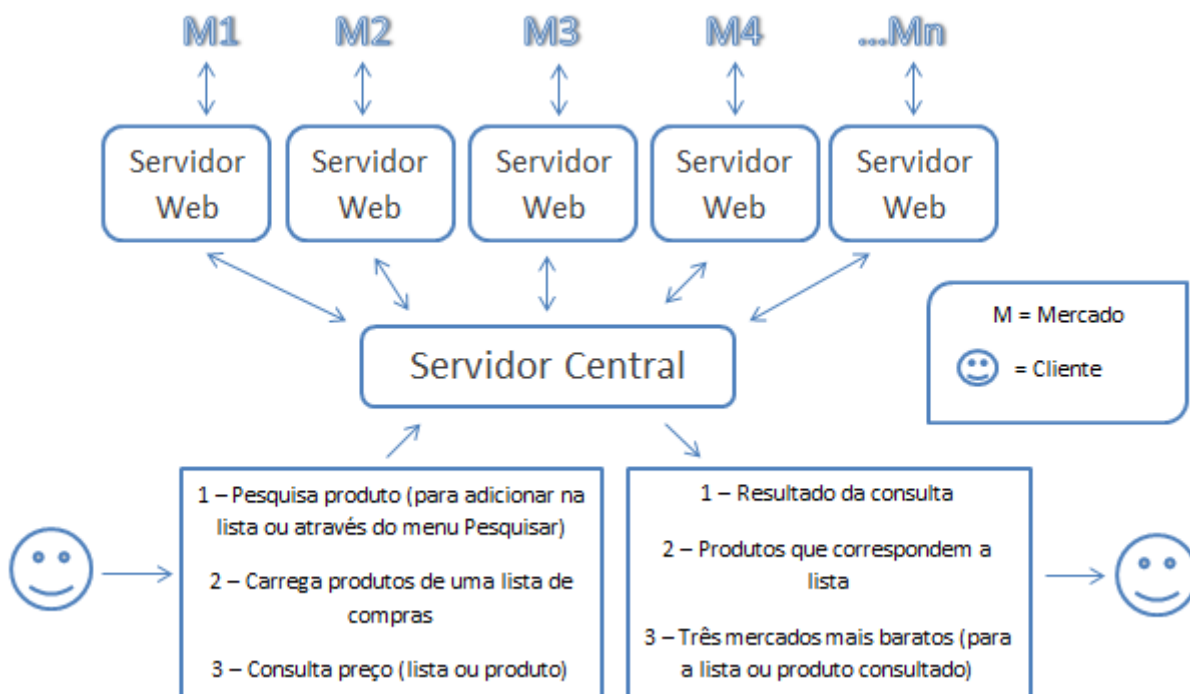




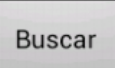
FIGURA 10. Arquitetura do aplicativo.

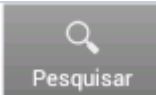
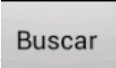
A comunicação entre os sistemas, de acordo com a Figura 10, pode ocorrer de três formas:

1. O usuário solicita a pesquisa de produtos através do mecanismo de adicionar produto na lista ou por meio do menu pesquisar. Descrição das situações:

- a. O usuário está com uma lista selecionada e clica no botão  " para adicionar produtos nesta lista, o aplicativo abre a tela com as categorias, no momento que o usuário selecionar uma categoria a comunicação é iniciada, o servidor busca pelos produtos relacionados com a categoria e devolve o resultado ao aplicativo, que apresenta-o ao usuário configurado no componente ListView.

- b. O usuário está com uma lista selecionada e clica no botão  " para adicionar produtos nesta lista, o aplicativo abre a tela com

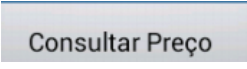
as categorias, o usuário preenche o campo de pesquisa com o nome do produto, a comunicação inicia-se após o botão “” ser acionado, com isso o servidor busca pelos produtos relacionados com a pesquisa e devolve o resultado ao aplicativo, que **o apresenta** ao usuário configurado no componente ListView.

- c. O usuário acessa o menu “”, informa o nome do produto no campo de pesquisa, a comunicação inicia-se após o botão “” ser acionado, então o servidor busca pelos produtos relacionados com a pesquisa e devolve o resultado ao aplicativo, que apresenta-o ao usuário configurado no componente ListView.

2. O usuário abre uma lista. Descrição da situação:

- a. No aplicativo estão gravados apenas os códigos dos produtos que compõem a lista, para carregá-los na ListView o aplicativo envia estes códigos e requisita ao servidor central as características dos produtos (nome, descrição e imagem). O servidor central retorna o resultado ao aplicativo que então carrega os dados na ListView.

3. O usuário solicita a consulta de preço de uma lista ou de um produto. Descrição das situações:

- a. O usuário está com uma lista selecionada e com produtos adicionados à mesma, após clicar no botão “” a comunicação inicia-se. O servidor central recebe a solicitação de preços do aplicativo e envia uma requisição do(s) preço(s) do(s) produto(s) aos serviços Web (Web services) dos supermercados. O servidor central de posse de todos os valores calcula quais são os três preços menores retornando ao aplicativo o nome dos supermercados e seus valores. O aplicativo recebe as informações, calcula a porcentagem de

economia (considerando o maior e o menor valor) e mostra ao usuário.

- b.** Após realizar a pesquisa de um produto por meio do mecanismo de adicionar produto à lista ou através do menu pesquisar, o usuário visualiza a lista com o resultado da consulta. Ao clicar em um item da lista de produtos inicia-se a comunicação, o servidor central recebe a solicitação de preço do aplicativo e envia uma requisição do preço do produto aos serviços Web (Web services) dos supermercados. O servidor central de posse de todos os valores calcula quais são os três preços menores retornando ao aplicativo o nome dos supermercados e seus valores. O aplicativo recebe as informações, calcula a porcentagem de economia (considerando o maior e o menor valor) e mostra ao usuário.

Devido ao fato da consulta de preços ser realizada em diferentes mercados, uma preocupação foi a possível incoerência de dados em relação ao cadastro de produtos. Por exemplo, um mesmo produto em diferentes mercados poderia ter diferentes nomes, ou produtos diferentes poderiam ter o mesmo nome. Portanto, optou-se por centralizar um banco de dados de produtos no servidor. Assim, a aplicação Android sempre mostra as informações do produto corretamente, conforme o cadastro central, e desta forma não depende-se de um mercado específico. Outra vantagem em ter-se um banco de produtos centralizado é o aumento de velocidade de resposta quando o usuário procura um produto no aplicativo.

Para que haja consistência na consulta de preços, ou seja, para que o usuário receba corretamente o valor total da lista ou do produto que ele solicitou, o sistema abre uma conexão requisitando os preços e somente fecha-a quando recebe a resposta. Isto garante que o usuário não receba o valor da lista ou produto de outro usuário, assim o usuário receberá em seu smartfone os valores que solicitou.

4.3 UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE

4.2.1 Splash screen

Ao iniciar o aplicativo uma splash screen exibindo o nome da aplicação é apresentado. Este recurso torna a aplicação mais atraente demonstrando um nível de acabamento mais refinado, como apresentado na Figura 11.



FIGURA 11. Splash screen

4.2.2 Tela Minhas Listas

A tela “Minhas Listas” é a tela inicial do aplicativo, nela o usuário pode visualizar o menu e as listas já cadastradas por ele, como pode ser visto na Figura 12. Nesta tela o usuário pode navegar por todo o aplicativo, pois através dela pode-

se abrir uma lista já cadastrada e visualizar os itens que a compõem, abrir a tela de criação de listas e a tela na qual encontra-se a barra de pesquisas de produtos.



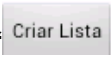
Para abrir uma lista, basta o usuário clicar sobre o nome da lista. Já para abrir a tela de cadastro de novas listas o usuário deve clicar no botão “”, e para abrir a tela de pesquisa de produtos o usuário deve clicar no botão “”.



FIGURA 12. Tela Minhas Listas

4.2.3 Tela Criar Lista

Com esta tela o usuário pode criar uma nova lista, basta digitar o nome da lista e clicar no botão “”, como na Figura 13. O sistema impede que o usuário crie duas listas com o mesmo nome, como pode ser observado na Figura 14.

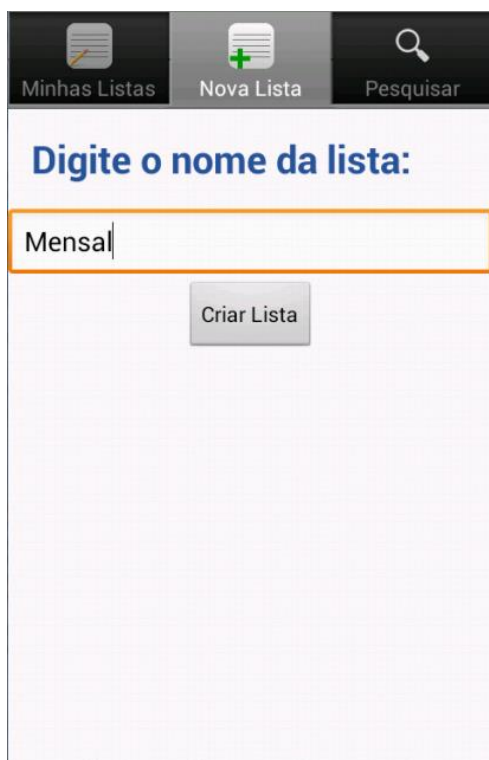


FIGURA 13. Tela Nova Lista

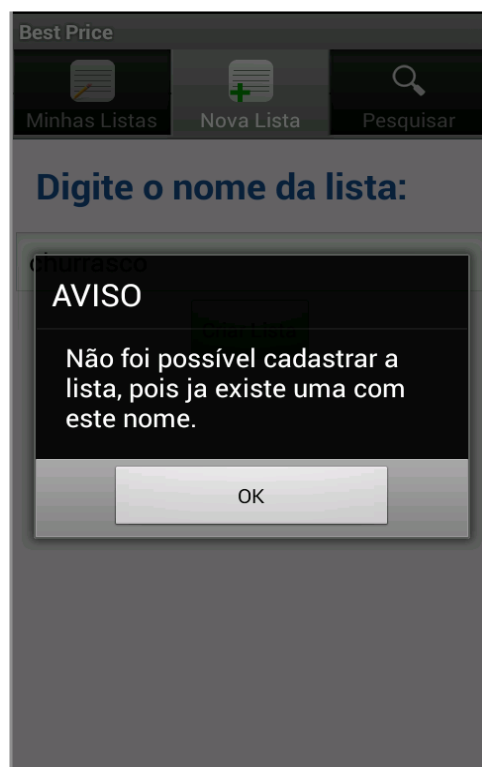


FIGURA 14. Tela Aviso de nome duplicado

Não é possível também deixar o nome da lista em branco, como pode ser visto na Figura 15.

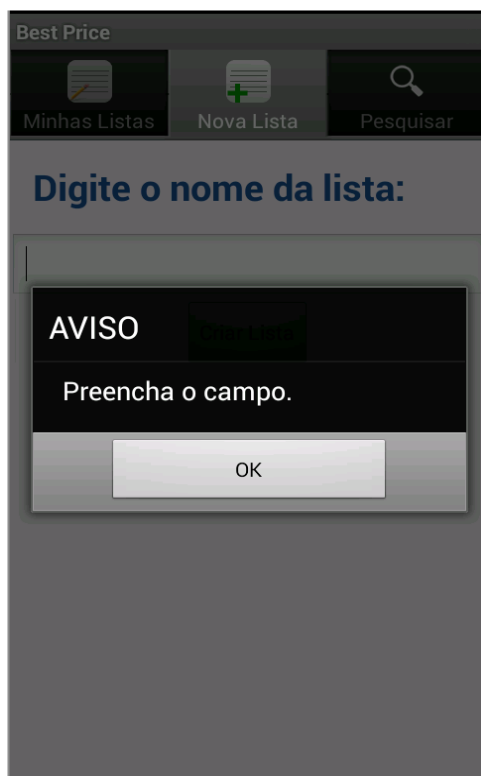


FIGURA 15. Tela Nome em branco

Após a criação da nova lista, o sistema redireciona o usuário para a tela “Minhas Listas”, que é mostrada na Figura 12.

4.2.4 Tela Pesquisa Produtos

Como ilustrado pela Figura 16, a tela de pesquisa de produtos serve para que o usuário possa encontrar um produto que deseja e após a pesquisa consultar quais são os três supermercados que vendem este produto com o menor preço. Sem a necessidade de criar uma lista para realizar a pesquisa de preços.



FIGURA 16. Tela de pesquisa de produto

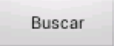
Para realizar a pesquisa basta que o usuário digite o nome ou parte do nome do produto na barra de pesquisa e clique no botão “”. Então o sistema irá apresentar uma lista com resultado da pesquisa, conforme a Figura 17.



FIGURA 17. Tela de pesquisa de produto após a consulta

O usuário precisa clicar sobre o nome do produto para visualizar o preço do mesmo nos três supermercados com o menor preço e o valor da economia, como na Figura 18.

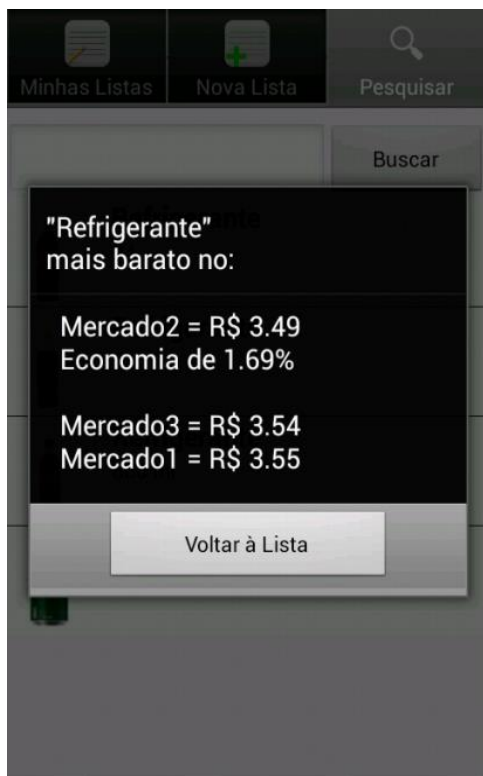
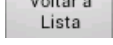


FIGURA 18. Tela Melhores preços de um produto

Após a visualização da lista o usuário pode clicar no botão “” para retornar a lista.

4.2.5 Tela Lista detalhada

Ao ser selecionada uma das listas presentes na tela “Minhas Listas”, o sistema abre a lista e mostra uma tela com os seguintes componentes: um botão para editar a lista, um botão para adicionar produtos a lista, um botão para excluir a lista, um botão para consultar o preço da lista e o nome da lista para que o usuário possa identificar qual lista está visualizando, como pode ser observado na Figura 19.



FIGURA 19. Tela Lista detalhada e seus componentes.

Caso a lista que o usuário está visualizando esteja vazia, ou seja, sem produtos adicionados, o sistema irá mostrar uma mensagem ao usuário, como ilustrado na Figura 20.



FIGURA 20. Tela Lista detalhada vazia

Já a Figura 21, mostra uma lista com produtos adicionados, cada item da lista é detalhado com as seguintes informações: nome, imagem ilustrativa e a quantidade.



FIGURA 21. Tela Lista detalhada preenchida.


Para que seja possível a edição do nome da lista o usuário deve clicar no botão “”, o sistema irá abrir uma nova tela na qual o usuário deve digitar o novo nome da lista e clicar no botão “**Renomear Lista**”, como vemos na Figura 22.



FIGURA 22. Tela Renomear Lista.

Caso o usuário deseje deletar a lista, deve clicar no botão “✕”, e o sistema irá mostrar uma mensagem perguntando se o usuário confirma a ação antes do sistema efetivá-la, como apresentado pela Figura 23.

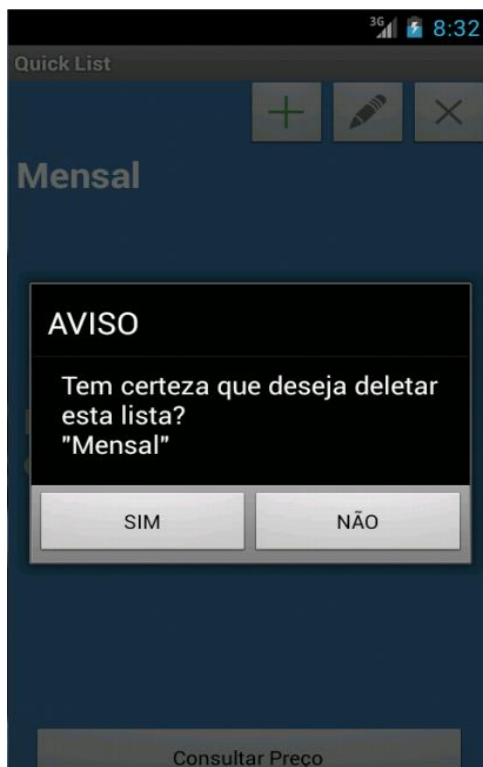


FIGURA 23. Tela Alerta de exclusão

Para adicionar produtos à lista o usuário precisa clicar no botão “+”, que o redirecionará para a tela “Categorias”, como ilustrado pela Figura 24.



FIGURA 24. Tela Categorias

Na tela “Categorias” o usuário pode selecionar a categoria do produto que deseja adicionar a lista ou informar o nome do produto no campo de pesquisa e realizar a busca.

Para o primeiro caso o sistema abrirá uma lista com os produtos da categoria selecionada, como pode ser visto na Figura 25.



FIGURA 25. Tela produtos de uma categoria

Como mostrado na Figura 26, o usuário deve clicar sobre o nome do produto para adicioná-lo na lista. Mas antes de adicionar o produto na lista, o sistema abre uma caixa de diálogo no qual o usuário deve informar a quantidade do produto. Ao clicar no botão “+” automaticamente o produto é adicionado a lista e a quantidade é atualiza, se o usuário clicar em “-” a quantidade é removida e se o valor chegar a 0 (zero) o produto sai da lista.

Para finalizar a transação e retornar a lista de produtos o usuário clica no botão “OK”.

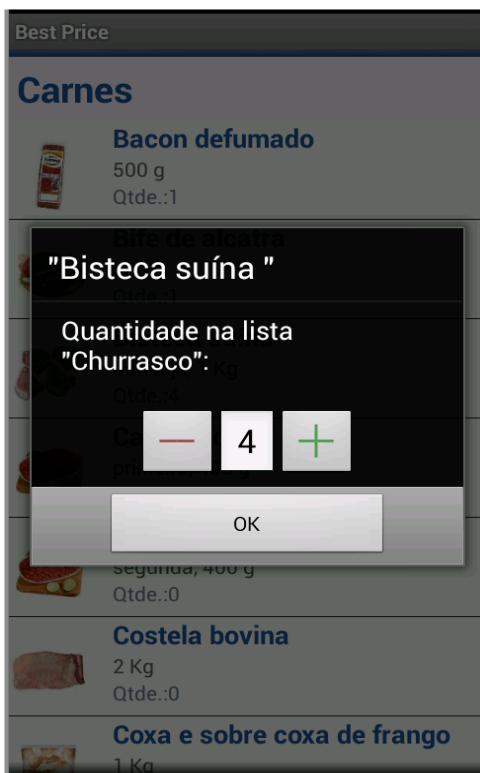


FIGURA 26. Tela Quantidade produto

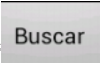
Para o segundo, após o usuário preencher o termo de busca e clicar no botão "  ", ele é redirecionado para a tela com a Lista de Produtos encontrados, conforme a Figura 27.



FIGURA 27. Tela com a lista de produtos encontrados

Após o usuário clicar no nome do produto, o sistema abre uma caixa de dialogo conforme a Figura 28.

Além das operações já citadas, na tela “Lista detalhada” o usuário também pode alterar a quantidade de um produto já adicionado na lista ou excluí-lo da lista. Para realizar qualquer uma das duas operações basta o usuário clicar sobre o nome do produto, que o sistema ira mostrar uma caixa de dialogo que é composta pelos botões “+” e “-” que modificam a quantidade, o botão “Excluir Produto” e outro botão “OK”, como vemos na Figura 28.

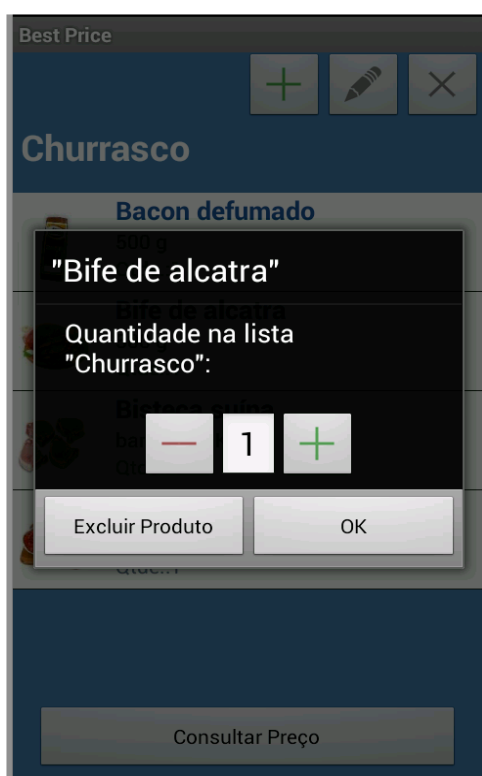


FIGURA 28. Tela editar produto

Para alterar a quantidade basta o usuário utilizar os botões “+” ou “-”, e então definir o valor. Excluir um produto da lista requer que o usuário clique no botão “Excluir Produto”. Após o usuário terminar a transação, o botão “OK” deve ser utilizado para voltar à lista.

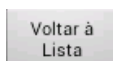
Ao clicar no botão “Consultar Preço” o usuário requisita ao sistema quais são os três supermercados que apresentam o menor preço para a lista

selecionada. Como ilustrado na Figura 29, o sistema retorna o valor total da lista em cada supermercado, o nome dos supermercados e o valor da economia na caixa de mensagem.



FIGURA 29. Tela Melhores preços da lista

Após a visualização da mensagem o usuário pode clicar no botão “



” para fechar a mensagem.

4.2.6 Falha na Conexão com a Internet

Em caso de problema de conexão do smartphone com a Internet, o que impossibilita o funcionamento dos mecanismos de busca no Web service, uma mensagem informa ao usuário esta situação, conforme a Figura 30.

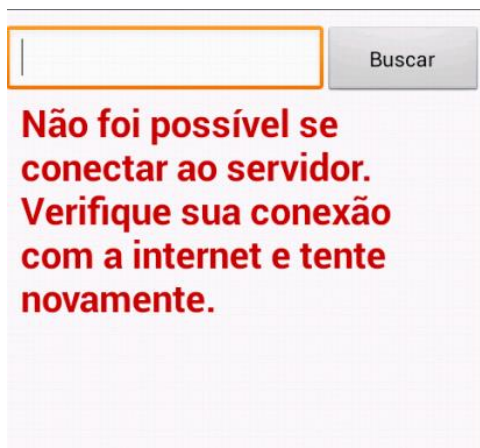


FIGURA 30. Tela Mensagem de alerta sobre problema de conexão

Se este problema ocorrer após o usuário ter clicado no botão “ Consultar Preço ” também será mostrado um aviso, de acordo com a Figura 31.

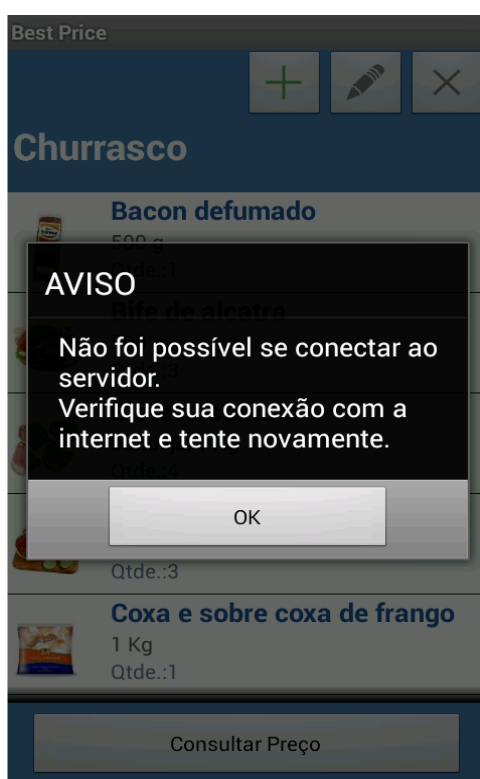


FIGURA 31. Tela Mensagem de alerta

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Best Price tem como intuito auxiliar o usuário com a economia doméstica, tornando esta tarefa fácil e ágil de ser realizada. Para isto, foi desenvolvida uma plataforma na qual é possível realizar a consulta e comparação de preços de uma lista de produtos a partir de um aplicativo para dispositivos móveis.

Durante o projeto foram implementados três sistemas integrados, sendo que o primeiro sistema é um aplicativo para smartfone que permite ao usuário efetuar consulta de preços de um único produto ou de uma lista de produtos. Já o segundo sistema, o servidor central, recebe a requisição do aplicativo e a envia para os serviços Web dos supermercados solicitando a descrição dos produtos, e após receber a resposta, calcula quais são os três supermercados com menores preços e repassa ao aplicativo. E por fim, os serviços Web (Web service) dos supermercados, que enviam ao servidor central o preço da lista ou do produto.

Os membros da equipe encontraram dificuldades em realizar a integração dos sistemas a partir de Web services e no desenvolvimento do aplicativo pelo fato de não ser um conhecimento sólido para a equipe, mas através de pesquisas em livros e sites da Internet a realização deste trabalho pode ser finalizada.

Um outro fator que dificultou a realização do TCC foi o tempo que cada membro da equipe teria para realizar esta atividade, já que todos os integrantes além de estarem cursando algumas disciplinas do curso, realizam estágios e cursos externos.

Para implementações futuras, o Best Price pode adquirir a função de localizar e informar ao usuário qual é o mercado com o menor preço e que está mais perto, ou seja, o sistema não levará em consideração somente o preço dos produtos, mas também a distância entre o endereço do usuário e o mercado.

É viável a implementação da compra, para tanto será preciso criar login e senha para identificação dos usuário. Para garantir a transmissão de dados de forma segura entre os sistemas é necessário incluir a criptográfica na plataforma.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA EFE. Brasil é um dos líderes no acesso à Internet móvel. Revista Info. Outubro de 2012. Disponível em <<http://info.abril.com.br/noticias/mercado/brasil-e-um-dos-lideres-no-acesso-a-internet-movel-21102012-4.shl>> Acessado em 08 de fevereiro 2013.

AMERICANAS.COM, Produtos e serviços. Disponível em <http://www.americanas.com.br/estatica/sobre-americanas?WT.mc_id=menuFooter-institucional-sobre> Acessado em 17 de fevereiro de 2013.

ANDROID DEVELOPERS. ADT Plugin. Disponível em <<http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>> Acessado em 10 de fevereiro de 2013.

ANISZCZYK, CHRIS & GALLARDO, DAVID. Introdução à plataforma Eclipse. Fevereiro de 2012. Disponível em <<http://www.ibm.com/developerworks/br/library/os-eclipse-platform/>> Acessado em 10 de fevereiro de 2013.

CIDRAL, BELINE. Afinal, o que é Android?, Tectudo. Junho de 2012. Disponível em <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2011/01/afinal-o-que-e-android.html>> Acessado em 05 de Janeiro de 2013.

DOROW, EMERSON. Gerenciando Projetos com PMBOK. Março de 2010. Disponível em <<http://www.governancadeti.com/2011/03/gerenciando-projetos-com-pmbok/>> Acessado em 18 de fevereiro de 2013.

FRAMINGHAM, MASS. Android- and iOS-Powered Smartphones Expand Their Share of the Market in the First Quarter, According to IDC. Business Wire. Documento eletrônico, Maio de 2012. Disponível em <<http://www.businesswire.com/news/home/20120524005389/en/Android--iOS-Powered-Smartphones-Expand-Share-Market-Quarter>> Acessado em 05 de Janeiro de 2013.

GOMES, RAFAEL CAVEARI & FERNANDES, JEAN ALVES R. & FERREIRA, VINICIUS CORRÊA. Sistema operacional Android. Universidade Federal Fluminense, 2012.

GONÇALVES, MATHEUS. Android x IOS – Finalmente uma comparação imparcial. Janeiro de 2011. Disponível em <<http://toad.geek.com.br/posts/13778-android-x-ios-finalmente-umacomparacao-imparcial>> Acessado em 09 de fevereiro de 2013.

GOOGLE PLAY. Boalista. Dezembro de 2012. Disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.dotlegend.boalista&feature=search_result> Acessado em 09 de fevereiro de 2013.

GOOGLE PLAY. TouchEconomia Material Escolar. Fevereiro de 2013. Disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.curitiba.ici.toucheconomiamaterialescolar&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsImJyLm9yZy5jdXJpdGliYS5pY2kudG91Y2hly29ub21pYW1hdGVyaWFsZXNjb2xhciJd> Acessado em 09 de fevereiro de 2013.

HANSEN, ROSLI P. & PINTO, SÉRGIO CRESPO S. C.. Construindo Ambientes de Educação baseada na Web através de Web services educacionais. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2003.

ICI. Touch Economia ajuda a economizar nas compras do material escolar. Instituto Curitiba Informática. Janeiro de 2013. Disponível em <<http://www.ici.curitiba.org.br/noticia.aspx?idf=784>> Acessado em 09 de fevereiro de 2013.

JAVAFREE.ORG. Tutorial Java: O que é Java? Dezembro de 2012. Disponível em <<http://javafree.uol.com.br/artigo/871498/Tutorial-Java-O-que-e-Java.html>> Acessado em 10 de fevereiro de 2013.

JAVAFREE.ORG. Web services – Construindo, disponibilizando e acessando Web services via J2SE e J2ME. Julho de 2010. Disponível em <<http://javafree.uol.com.br/artigo/871485/Web-Services-Construindo-isponibilizando-e-acessando-Web-Services-via-J2SE-e-J2ME.html>> Acessado em 09 de fevereiro de 2013.

JORDÃO, FABIO. História: a evolução do celular. TecMunco. Maio de 2009. Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/celular/2140-historia-a-evolucao-do-celular.htm>> Acessado em 05 de fevereiro de 2013.

JOPIA, RAFAELA MARIA MATIAS. Desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. Centro Paula Souza - Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, 2010.

MACHADO, ALENCAR & PADOIN, EDSON LUIZ & SALVADORI, FABIANO & RIGHI, LIANE & CAMPOS, MAURÍCIO DE & SAUSEN, PAULO SÉRGIO & DILL, SERGIO LUIZ. Utilização de dispositivos móveis, Web services e Software livre no monitoramento remoto de pacientes. Revista SBIS, 2008.

MESTRE ANDROID. Desenvolvendo para Android – Introdução. Setembro de 2011. Disponível em <<http://www.mestreandroid.com.br/developendo-para-android-introducao/>> Acessado em 03 de fevereiro de 2013.

OFICINA DA NET. Tudo sobre o Google Android OS. Agosto de 2010. Disponível em <http://www.oficinadanet.com.br/artigo/outros_sistemas/google_android_os> Acessado em 10 de fevereiro de 2013.

OLIVEIRA, LUCAS MENDONÇA. Internet 3G, tudo sobre a nova onda do momento. Dezembro de 2008. Disponível em <http://www.oficinadanet.com.br/artigo/1353/internet_3g_tudo_sobre_a_nova_onda_do_momento> Acessado em 09 de fevereiro de 2013.

OLIVEIRA, KELLY. ProTeste recomenda que consumidor faça pesquisa antes das compras. Agência Brasil – Empresa Brasil de Comunicação. Documento eletrônico, Outubro de 2012. Disponível em <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-10-22/proteste-recomenda-que-consumidor-faca-pesquisa-antes-das-compras>> Acessado em 07 de Janeiro de 2013.

PACHECO JÚNIOR, MARCO ANTÔNIO & CASTRO, REINALDO DE OLIVEIRA. Um estudo de caso da plataforma Android com Interfaces Adaptativas. Revista Alumni, 2011.

PACIEVITCH, YURI. História do Java. Info Escola. Março de 2011. Disponível em <<http://www.infoescola.com/informatica/historia-do-java/>> Acessado em 10 de fevereiro de 2013.

PEREIRA, LÚCIO CAMILO OLIVA & SILVA, MICHEL LOURENÇO. Android para desenvolvedores. Rio de Janeiro. Brasport, 2009.

Pitta, Paula. Supermercados virtuais são opção de compra em Salvador. Documento eletrônico. A Tarde. Maio de 2012. Disponível em <<http://atarde.uol.com.br/economia/materias/1363941-supermercados-virtuais-sao-opcao-de-compra-em-salvador>> Acessado em 06 de Janeiro de 2013.

RABELLO, RAMON RIBEIRO. Android: um novo paradigma de desenvolvimento móvel. Revista WebMobile, 2009.

REUTERS. Crescimento do mercado de smartphones anima operadoras. Revista Info. Dezembro de 2013. Disponível em <<http://info.abril.com.br/noticias/mercado/crescimento-do-mercado-de-smartphones-anima-operadoras-13122012-36.shl>> Acessado em 08 de Fevereiro de 2013.

RUGGIERI, RUGGERO. WBS, uma ferramenta importante para o gerente de projetos. Dezembro de 2010. Disponível em <<http://www.tiespecialistas.com.br/2010/11/wbs-%E2%80%93-uma-ferramenta-importante-para-o-gerente-de-projetos/#.UUPjJRyyB48>> Acessado em 09 de fevereiro de 2013.

RUIC, GABRIELA. Android já tem 72% do mercado de smartphones. Revista Info. Novembro de 2012. Disponível em <<http://info.abril.com.br/noticias/mercado/android-ja-tem-72-do-mercado-de-smartphones-15112012-10.shl>> 05 de fevereiro de 2013.

SCHEMBERGER, ELDER ELISANDRO & FREITAS, IVONEI & VANI, RAMIRO. Plataforma Android. Jornal Tech. 2009

SCHUTZER, WALDECK & MASSAGO, SADAQ. Programação Java. Departamento de Matemática- UFSCar. Disponível em <<http://www.dm.ufscar.br/~waldeck/curso/java/>> Acessado em 10 de fevereiro de 2013.

TAMARE, RODRIGO YOSHIO & LIMA, PABLO RODRIGUES. Web Services: uma nova visão da arquitetura de aplicações distribuídas na Internet. Revista Científica Eletrônica de Sistemas de Informação, 2005.

TELECO. 3G: 3ª Geração de celular no Brasil. Janeiro de 2013. Disponível em <http://www.teleco.com.br/3g_brasil.asp> Acessado em 10 de fevereiro de 2013.

ASTAH. Disponível em <<http://astah.net/editions/professional>> Acessado em 10 de fevereiro de 2013.

UFCG, Necessidade de uma modelagem visual. Departamento de Sistemas e computação. Disponível em <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~sampaio/cursos/2007.1/Graduacao/SI-II/Uml/motivacao/motivacao1.htm>> Acessado em 11 de fevereiro de 2013.

WEINTRAUB, SETH. Has Android's growth slowed down?. CNN Money. Documento eletrônico, Dezembro de 2010. Disponível em <<http://tech.fortune.cnn.com/2010/12/06/has-android-stoppedgrowing/>> Acessado em 30 de Novembro de 2012.

WHITNEY, LANCE. Android keeps lead over Apple on mobile network. CNET. Documento eletrônico, Julho de 2011. Disponível em <http://reviews.cnet.com/8301-19736_7-20080365-251/android-keeps-lead-over-apple-on-mobile-network/?part=pulse&subj=news&tag=readMore> Acessado em 05 de Fevereiro de 2013

APÊNDICE

APÊNDICE A – DIAGRAMA DE ATIVIDADES

	Ⓜ	Nome	Trabalho	Duração	Início	Término	Predecessoras
1		Projeto final	1.483 horas	102 dias?	01/11/12 08:00	22/03/13 17:00	
2		Gerencia de Projeto	32 horas	3 dias?	01/11/12 08:00	05/11/12 17:00	
3		Termo de Abertura	4 horas	0,5 dias?	01/11/12 08:00	01/11/12 13:00	
4		Dedaração do escopo	5 horas	0,625 dias?	01/11/12 08:00	01/11/12 14:00	
5		Plano de risco	7 horas	0,875 dias?	05/11/12 09:00	05/11/12 17:00	6
6		Plano de Atividades	12 horas	1,5 dias?	01/11/12 14:00	05/11/12 09:00	3;4
7		Gráfico de Gantt	2 horas	0,25 dias?	05/11/12 09:00	05/11/12 11:00	6
8		WBS	2 horas	0,25 dias?	05/11/12 09:00	05/11/12 11:00	6
9		Análise	352 horas	33,625 dias?	01/11/12 08:00	18/12/12 14:00	
10		Levantamento de Requisitos	128 horas	16 dias?	01/11/12 08:00	22/11/12 17:00	
11		Modelagem de Casos de Uso	16 horas	2 dias?	23/11/12 08:00	26/11/12 17:00	10
12		Definição da metodologia	43 horas	5,375 dias?	23/11/12 08:00	30/11/12 11:00	10
13		Prototipo das interfaces	24 horas	3 dias?	27/11/12 08:00	29/11/12 17:00	11
14		Diagramas UML	125 horas	15,625 dias?	27/11/12 08:00	18/12/12 14:00	11
15		Definição da linguagem de programação	8 horas	1 dia?	30/11/12 11:00	03/12/12 11:00	12
16		Definição do Sistema Operacional	8 horas	1 dia?	30/11/12 11:00	03/12/12 11:00	12
17		Desevolvimento	920 horas	84,875 dias?	01/11/12 08:00	27/02/13 16:00	
18		Desenvolvimento da metodologia	124 horas	15,5 dias?	30/11/12 11:00	21/12/12 16:00	12
19		Desenvolvimento do aplicativo	410 horas	51,25 dias?	18/12/12 14:00	27/02/13 16:00	11;14;16
20		Desenvolvimento do servidor cental	8 horas	1 dia?	18/12/12 14:00	19/12/12 14:00	11;14;15
21		Desenvolvimento dos Web Services	13 horas	1,625 dias?	18/12/12 14:00	20/12/12 10:00	11;14;15
22		Criação da base de dados	2 horas	0,25 dias?	18/12/12 14:00	18/12/12 16:00	14
23		Desenvolvimento do TCC	363 horas	45,375 dias?	01/11/12 08:00	03/01/13 11:00	
24		Teste	129 horas	10,875 dias?	27/02/13 16:00	14/03/13 15:00	
25		Teste Unitários	42 horas	5,25 dias?	27/02/13 16:00	07/03/13 09:00	19;23
26		Teste funcionais	42 horas	5,25 dias?	27/02/13 16:00	07/03/13 09:00	19
27		Correção de falhas	45 horas	5,625 dias?	07/03/13 09:00	14/03/13 15:00	26
28		Entrega	50 horas	6,25 dias?	14/03/13 15:00	22/03/13 17:00	
29		Entrega do Software	1 hora	0,125 dias?	14/03/13 15:00	14/03/13 16:00	19;23;27
30		Apresentação do Projeto	1 hora	0,125 dias?	14/03/13 16:00	14/03/13 17:00	29
31		Correção da documentação	48 horas	6 dias?	15/03/13 08:00	22/03/13 17:00	30

FIGURA 32. Diagrama de Atividades

APÊNDICE B – GRÁFICO DE GANTT

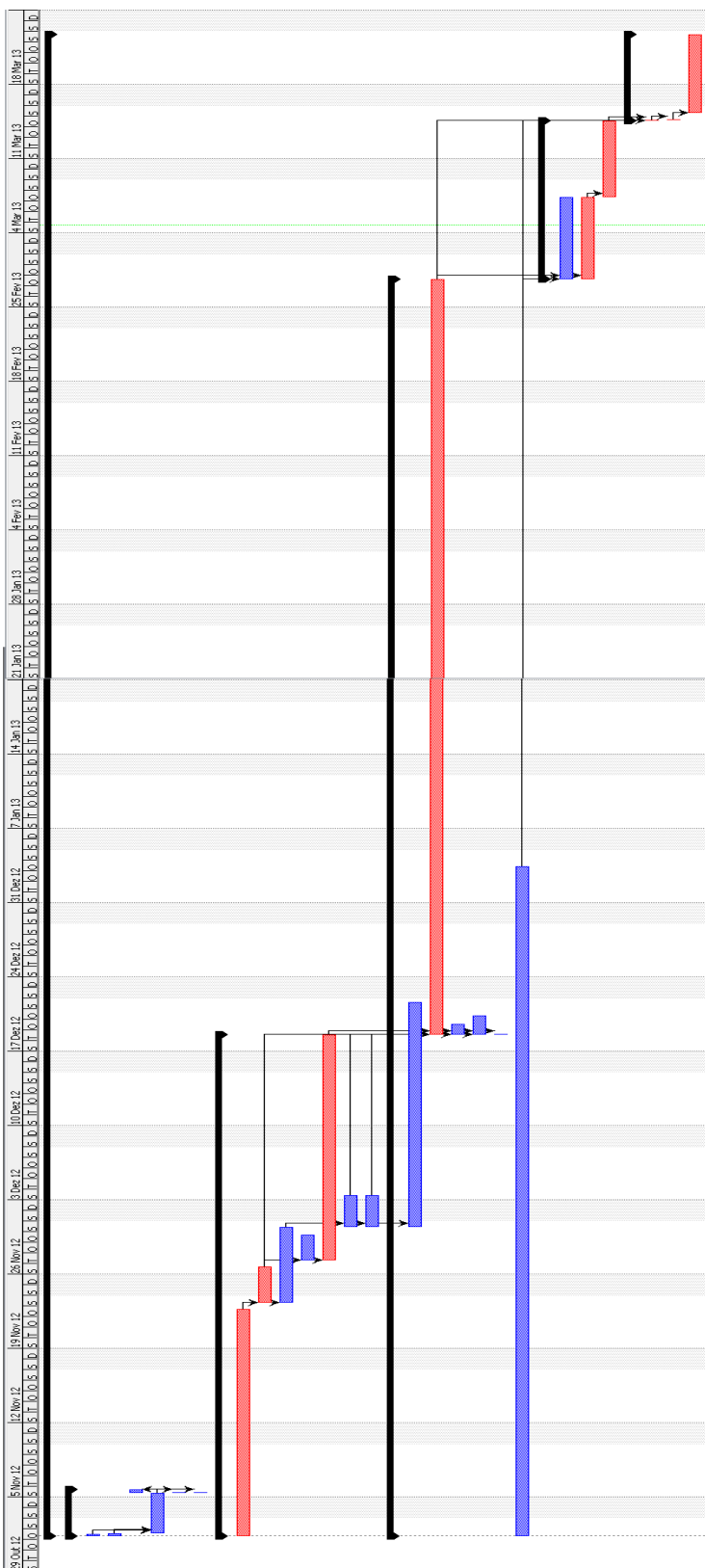


FIGURA 33. Gráfico de Gantt

APÊNDICE C – PLANO DE RISCOS

Condição	Consequência	Ação	Probabilidade	Impacto	Classificação
Dificuldade com a linguagem de programação	Não desenvolver o aplicativo	Estudar em livros e apostilas.	Moderado	Moderado	4
Dificuldade com a criação dos Web Services	Aplicativo incompleto	Estudar em livros e apostilas.	Moderado	Moderado	4
Dificuldade com a interação dos Web services	Aplicativo incompleto	Estudar em livros e apostilas.	Moderado	Alto	6
Problemas de comunicação	Não execução de tarefas	Trocar e-mails e realizar reuniões com frequência	Moderado	Moderado	5
Desistência do grupo	Excesso de tarefas para o restante da equipe	Incentivos morais	Moderado	Moderado	5
Não cumprimento dos prazos	Atraso nas entregas	E-mails e reuniões para cobrar as tarefas	Moderado	Moderado	5

TABELA 4. Plano de riscos

APÊNDICE D – ESPECIFICAÇÃO DOS CASOS DE USO

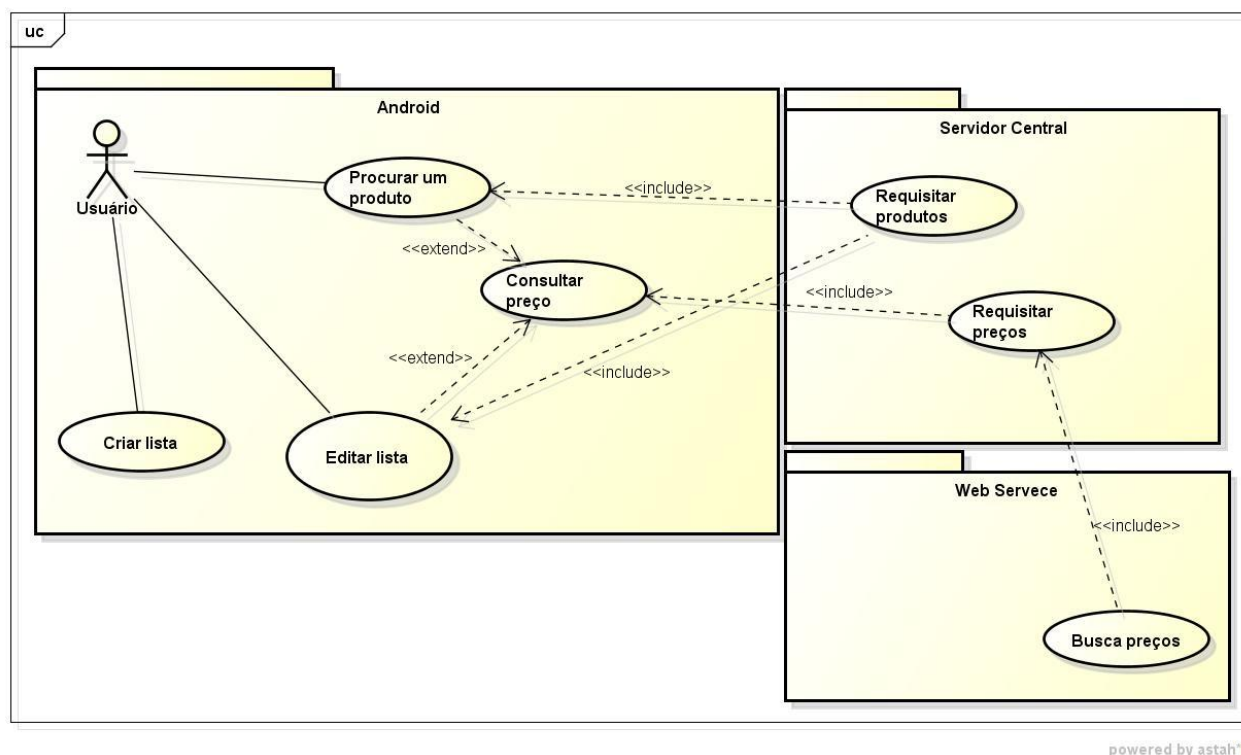


FIGURA 34. Casos de Uso

UC01: Criar lista

Descrição: Este caso de uso é iniciado pelo usuário quando for necessário:

- a) Criar uma nova lista;

Pré-condições: NA.


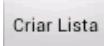
Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Salvar a lista criada pelo usuário.

Ator Primário: Usuário.

Fluxos de Eventos Principais:

1. O usuário clica na opção de menu “”;
2. O sistema abre uma nova tela que mostra um campo para que o usuário digite o nome da nova lista;
3. O usuário informa o nome da lista e clica no botão “”;
4. O sistema salva a nova lista, redireciona o usuário para a tela “Minhas Listas” e mostra a mensagem “Lista cadastrada com sucesso”.

Fluxos Alternativos:

Não se aplica.

Fluxos de Exceção:

E1. Campos Nome não preenchido:

1. O sistema verifica o campo Nome não foi preenchido.
2. O sistema retorna a mensagem “Preencha o campo”.
3. O caso de uso é reiniciado.

E2. O nome da lista já existe.

1. O sistema verifica no banco que o nome da lista já esta cadastrado;
2. O sistema retorna a mensagem “Não foi possível cadastrar a lista, pois já existe uma com este nome.”;
3. O caso de uso é reiniciado.

UC02: Editar listas

Descrição: Este caso de uso é iniciado pelo usuário quando for necessário:

- a) Inserir produtos na lista;
- b) Editar a quantidade de produtos que compõem a lista;
- c) Excluir produtos da lista;
- d) Renomear a lista;

e) Excluir a lista;

Pré-condições: A lista já deve ter sido criada pelo usuário.



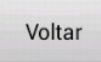
Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Inserir produtos na lista, excluir produtos da lista, alterar a quantidade dos produtos que compõem a lista, editar o nome da lista ou excluir a lista.


Ator Primário: Usuário.

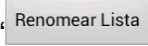
Fluxos de Eventos Principais:

1. O usuário abre a lista selecionando-a pelo nome;
2. O sistema abre a lista e apresenta os produtos que a compõem; (E6).
3. O usuário clica no botão “”; (A1),(A2), (A3), (A4).
4. O sistema redireciona o usuário para a tela “Categorias”;
5. O usuário seleciona a categoria do produto; (A5).
6. UC05- Requisitar produtos
7. O sistema lista os produtos da categoria que o usuário escolheu; (E6).
8. O usuário seleciona o produto que deseja adicionar à lista;
9. O sistema mostra uma caixa de mensagem na qual o usuário deve modificar a quantidade do produto, clicando no botão “”. No primeiro clique o sistema adiciona o produto na lista com a quantidade ‘1’, se houverem mais cliques o sistema somará o valor da quantidade; (E3).
10. Ao clicar no botão “” o usuário retorna para a tela de produtos.



Fluxos Alternativos:

A1: O usuário deseja alterar o nome da lista.






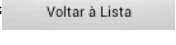
1. O usuário clica no botão “”;
2. O sistema carrega o nome da lista em um formulário;

3. O usuário edita o nome da lista e clica em “”; (E7).
4. O sistema altera o nome da lista e mostra a mensagem “Lista renomeada com sucesso”;
5. O sistema retorna à lista.






A2: O usuário deseja excluir a lista do sistema.

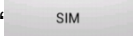
1. O usuário clica no botão “”;
2. O sistema mostra uma mensagem “Tem certeza que deseja deletar esta lista?”;
3. O usuário clica no botão “”; (E1).
4. O sistema exclui a lista e mostra a mensagem “A lista foi excluída com sucesso”.
5. O sistema redireciona o usuário para tela “Minhas Listas”.

A3: O usuário deseja editar a quantidade de um produto já adicionado na lista.




1. O usuário clica no produto que deseja alterar a quantidade;
2. O sistema abre uma caixa de mensagem que contém um botão “” para aumentar a quantidade do produto, um botão “” para diminuir a quantidade do produto, um botão “” e outro botão “”;
3. O usuário clica no botão “” caso queria aumentar a quantidade do produto; (E2).
4. O sistema altera a quantidade do produto
5. Ao finalizar a alteração o usuário deve clicar no botão “” para retornar à lista.

A4: O usuário deseja excluir um produto da lista.

1. O usuário seleciona o produto;
2. O sistema abre uma caixa de mensagem que contém um botão “” para aumentar a quantidade do produto, um botão “” para diminuir a quantidade do produto, um botão “” e outro botão “”; (E2).
3. O usuário clica no botão “”;


4. O sistema mostra a mensagem “Tem certeza que deseja excluir este produto?”;
5. O usuário clica no botão “”; (E5).
6. O sistema exclui o produto e retorna à lista.

A5: O usuário deseja procurar o produto pelo nome.


1. O usuário digita o nome do produto que deseja e clica em no botão “”; (E4).
2. UC05- Requisitar produtos
3. O sistema mostra uma lista com os produtos relacionados à pesquisa; (E6).
4. O usuário seleciona o produto;
5. O sistema mostra a caixa de mensagem na qual o usuário adiciona o produto em sua lista clicando no botão “” o sistema adiciona produto automaticamente à lista.
6. O usuário clica no botão “” e retorna à lista com os produtos da pesquisa;

Fluxos de Exceção:


E1: O usuário desiste de excluir a lista.

1. O usuário clica no botão “”;
2. O sistema redireciona o usuário para a lista.

E2: O usuário desiste de fazer alguma alteração na lista.

1. O usuário clica no botão “”;
2. O sistema redireciona o usuário para a lista.


E3: O usuário deixa a quantidade igual a zero.

1. O sistema retira o produto da lista.
2. O usuário clica no botão “” e retorna para a lista de produtos;

E4: O usuário pesquisa por um produto que não existe.

1. O sistema abre uma nova tela mostrando a pesquisa digitada e a mensagem “Nenhum produto encontrado”.

E5: O usuário desiste de excluir o produto da lista.

1. O usuário clica no botão “”;
2. O sistema redireciona o usuário para a lista.

E6: O dispositivo móvel está sem conexão com a Internet.

1. O sistema mostra a mensagem “Não foi possível se conectar ao servidor. Verifique sua conexão com a internet e tente novamente.”.

E7: O nome da lista já existe.

1. O sistema verifica no banco que o nome da lista já está cadastrado;
2. O sistema retorna a mensagem “Não foi possível cadastrar a lista, pois já existe uma com este nome.”;
3. O caso de uso é reiniciado.

UC03: Procurar um Produto

Descrição:

Este caso de uso é iniciado pelo usuário quando for necessário:

- a) Pesquisar por um produto.

Pré-condições:

1. Conexão com a internet.

Pós-condições:

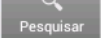
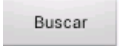
Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Mostrar ao usuário o resultado da pesquisa.

Ator Primário:

1. Usuário.

Fluxos de Eventos Principais:

1. O usuário clica no item de menu “  ”;
2. O sistema abre a tela de pesquisa;
3. O usuário informa o nome do produto;
4. O usuário clica no botão “  ”;
5. UC05- Requisitar produtos;
6. O sistema retornara uma lista com os produtos relacionados à busca. (E1).

Fluxos Alternativos:

Não se aplica.

Fluxos de Exceção:

E1: O dispositivo móvel está sem conexão com a Internet.

1. O sistema mostra a mensagem “Não foi possível se conectar ao servidor. Verifique sua conexão com a internet e tente novamente.”

UC04: Consultar preço

Descrição:

Este caso de uso é iniciado pelo usuário quanto for necessário:

- a)** Consultar o(s) preço(s) do(s) produto(s).

Pré-condições:

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O usuário já criou uma lista e nela adicionou produtos ou pesquisou por um produto.

Pós-condições:

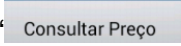
Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Retornado ao usuário o preço de uma lista ou de um produto.

Ator Primário:

1. Usuário.

Fluxos de Eventos Principais:

1. O UC01- Editar lista; (A1).
2. O usuário clica no botão “”;
3. O sistema mostra uma caixa de mensagem com o nome dos três supermercados e seus respectivos preços em ordem decrescente de preço. O calculo da economia em porcentagem (%) considerando o maior e menor preço.

Fluxos Alternativos:

A1: O usuário deseja consultar um único produto, sem criar uma lista.

1. UC03- Procurar produto;
2. O usuário seleciona um produto da lista;
3. UC06 – Requisitar preço;
4. O aplicativo calcula a economia em porcentagem (%) considerando o maior e menor preço das listas recebidas.
5. O sistema mostra uma caixa de mensagem com o nome dos três supermercados e seus respectivos preços em ordem decrescente de preço e o valor da economia.

Fluxos de Exceção:

Não se aplica.

UC05: Requisitar produtos

Descrição:

Este caso de uso é iniciado pelo usuário quanto for necessário:

- a) Buscar os produtos cadastrados no servidor central.

Pré-condições:

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O usuário já selecionou a categoria do produto que deseja encontrar ou pesquisou por um produto.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. O servidor central deve ter retornado ao aplicativo Android os produtos solicitados.

Ator Primário:

1. Aplicativo Android.

Fluxos de Eventos Principais:

1. O aplicativo Android requisita ao servidor central todos os produtos que pertencem a esta categoria.
2. O servidor central envia ao aplicativo Android, os produtos requisitados;
3. O aplicativo Android lista na tela os produtos requisitados pelo usuário.

Fluxos Alternativos:

A1: O usuário está fazendo a pesquisa pela tela “Pesquisa de produto”;

1. O aplicativo Android requisita ao servidor central todos os produtos que estão relacionados a palavra digitada pelo usuário.
2. O servidor central envia ao aplicativo Android, os produtos requisitados;
3. O aplicativo Android lista na tela os produtos requisitados pelo usuário.

Fluxos de Exceção:

Não se aplica.

UC06: Requisitar preços

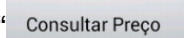
Descrição:

Este caso de uso é iniciado pelo usuário quando for necessário:

1. Requisitar ao servidor central os preços do(s) produto(s) nos três supermercados mais baratos.

Pré-condições:

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. A lista criada conter produtos adicionados e o “” for acionado. Ou o usuário selecionou um produto.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. O servidor central deve ter retornado ao aplicativo Android os preços, os nomes dos supermercados mais baratos e a porcentagem de economia.

Ator Primário:

1. Aplicativo Android.

Fluxos de Eventos Principais:

1. O UC04: Consultar preço;
2. O servidor central requisita aos Web services dos supermercados o valor da lista;
3. O UC07- Busca Preços;
4. O Servidor central recebe os preços da lista de diversos mercados, e calcula quais são os três supermercados que apresentam o menor valor da lista,

5. O servidor central envia ao aplicativo Android o nome dos três supermercados e o valor da lista nos três estabelecimentos.

Fluxos Alternativos:

A1: Consultar o preço de um único produto.

1. O servidor central requisita aos Web services o valor do produto nos supermercados;
2. O UC07- Busca Preços;
3. O Servidor central recebe os preços do produto em diversos supermercados, e calcula quais são os três supermercados que apresentam o menor valor do produto;
4. O servidor central envia ao aplicativo Android o nome dos três supermercados e o valor do produto nos três estabelecimentos.

Fluxos de Exceção:

Não se aplica.

UC07: Busca preços

Descrição:

Este caso de uso é iniciado pelo usuário quando for necessário:

- a) O servidor central requisitar aos Web services os preços do(s) produto(s) nos supermercados.

Pré-condições:

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O aplicativo requisitar ao servidor central o preço do produto ou lista.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso do sistema deve:

1. Os Web services devem ter retornado ao servidor central os nomes dos supermercados e os seus respectivos preços.

Ator Primário:

1. Servidor Central.

Fluxos de Eventos Principais:

1. Os Web services recebem a requisição do servidor central.

Os Web services retornam ao servidor central o nome do supermercado e o valor da lista; (A1).

Fluxos Alternativos:

A1: Consultar o preço de um único produto.

1. Os Web services retornam ao servidor central o nome do supermercado e o valor do produto;

Fluxos de Exceção:

Não se aplica.

APÊNDICE E – DIAGRAMA DE CLASSES

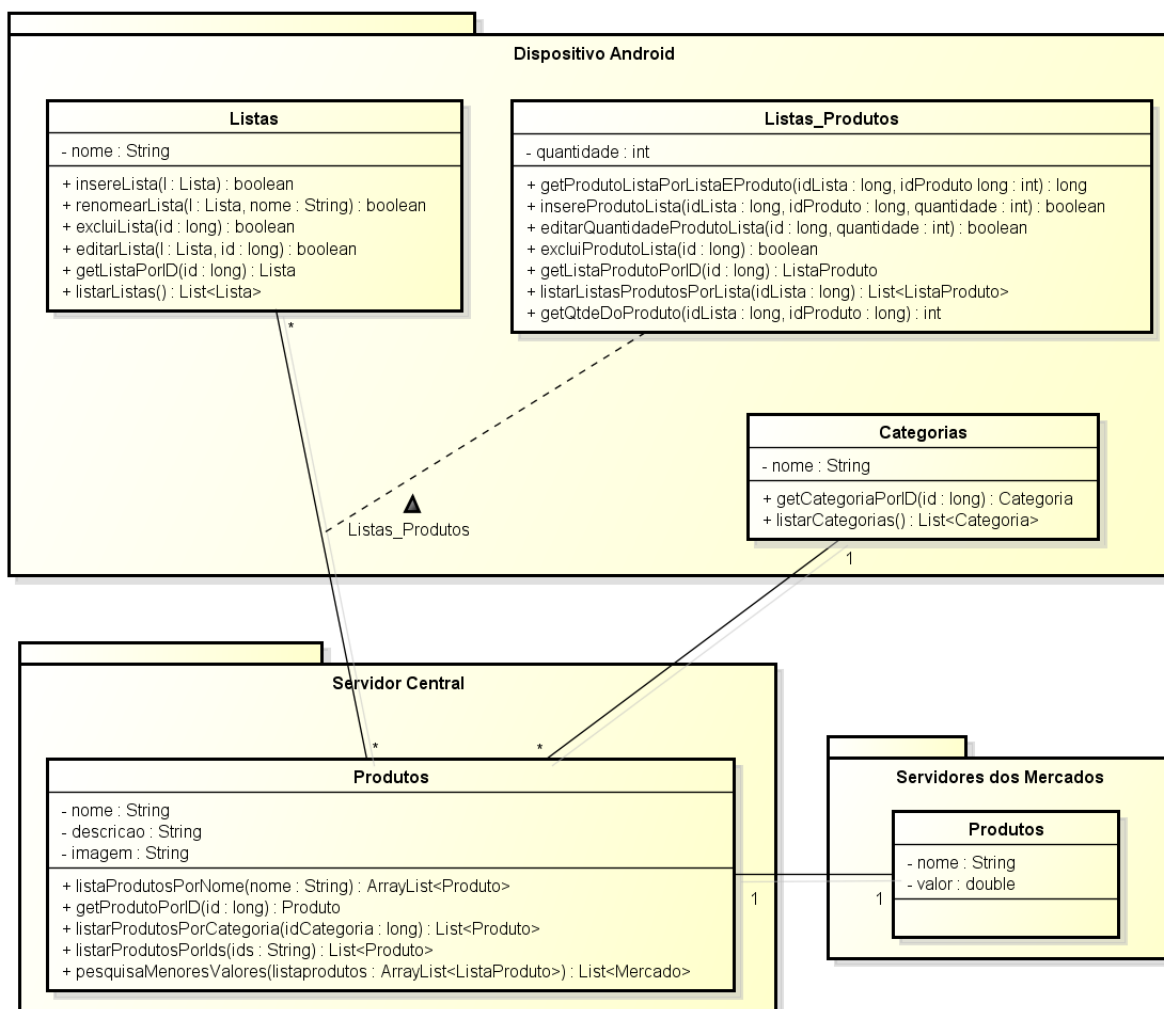


FIGURA 35. Diagrama de Classes

APÊNDICE F – DIAGRAMA DE SEQUENCIA

DS- Criar Lista

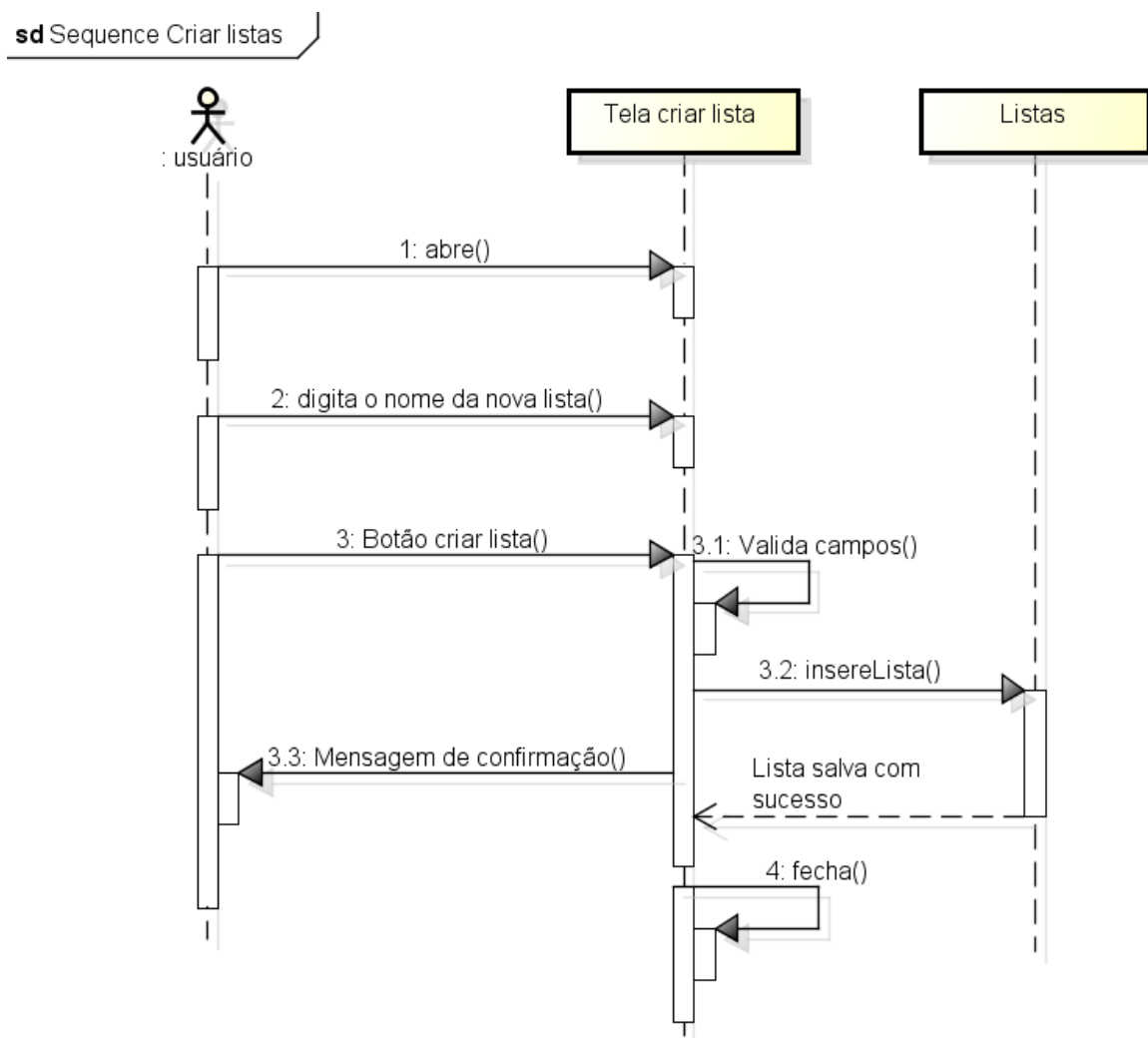


FIGURA 36. DS- Criar Lista

DS- Pesquisar produto

sd Sequence Procurar produto

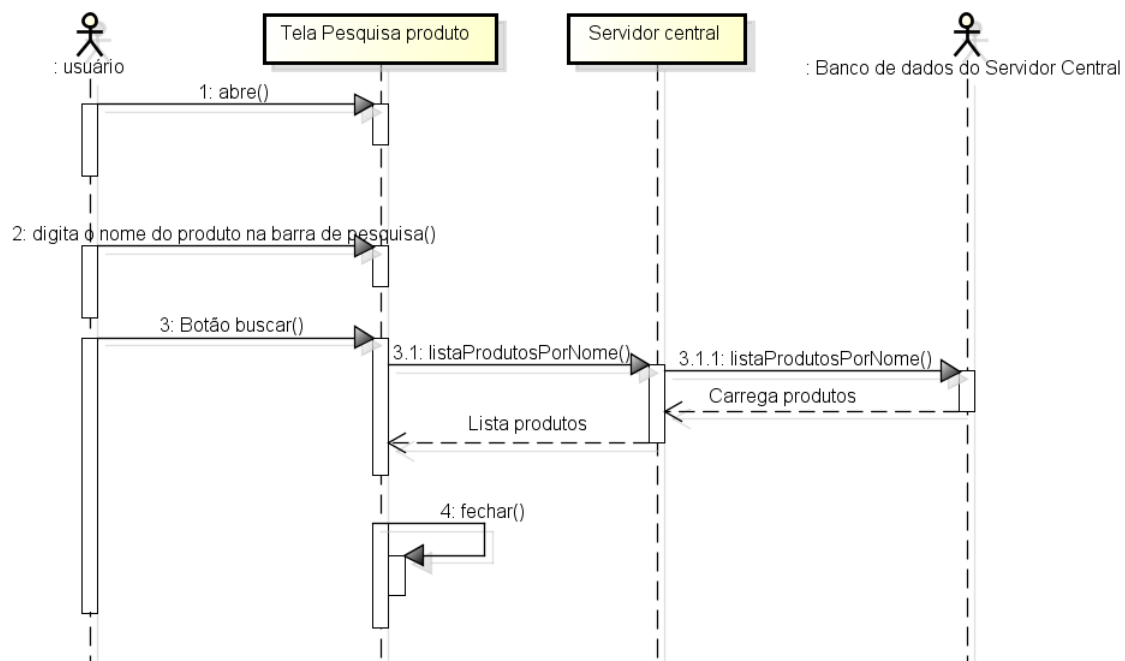


FIGURA 37. DS- Procurar produto

DS- Editar Listas

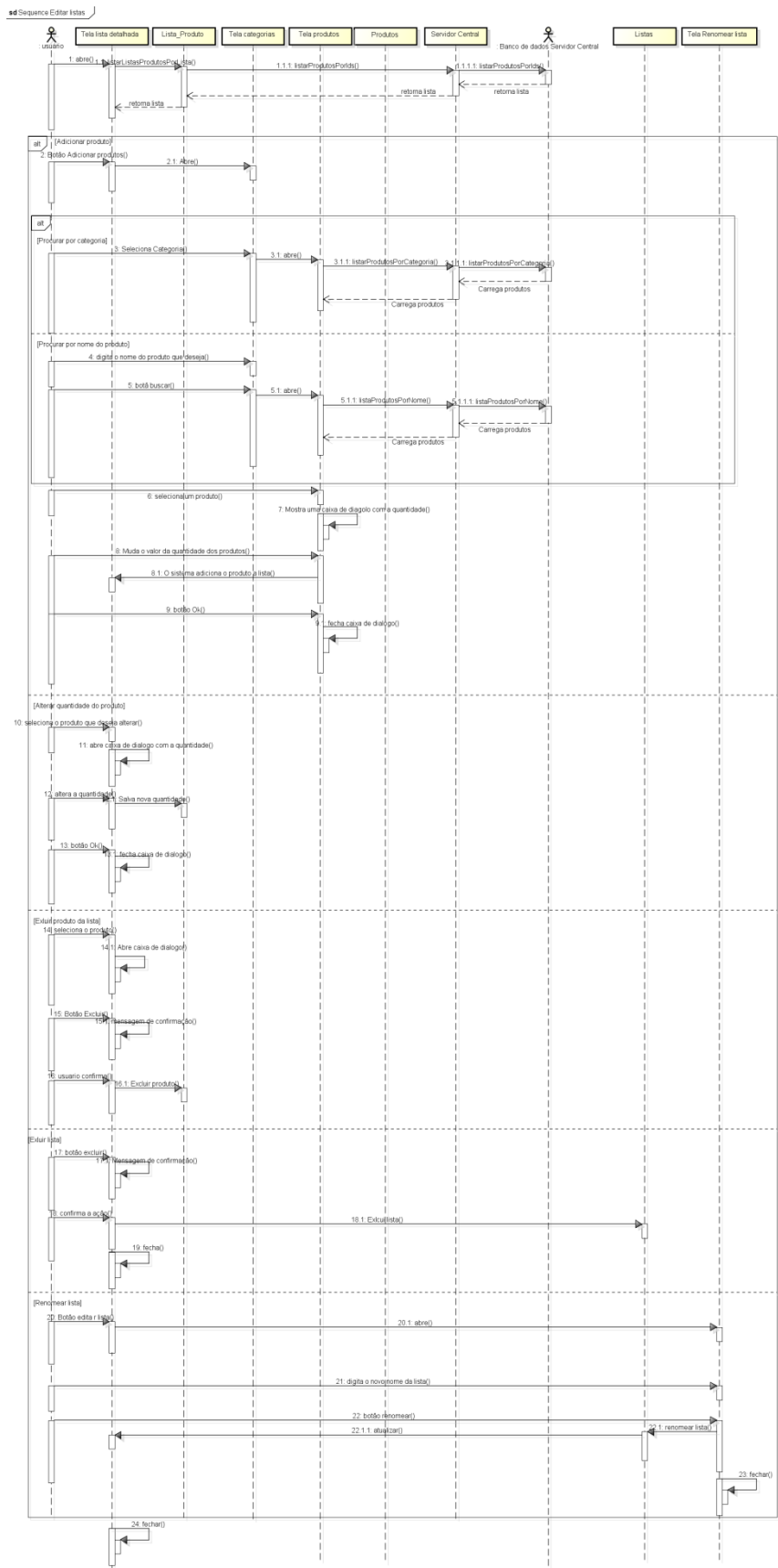


FIGURA 38. DS- Editar Listas

DS- Consultar Preço

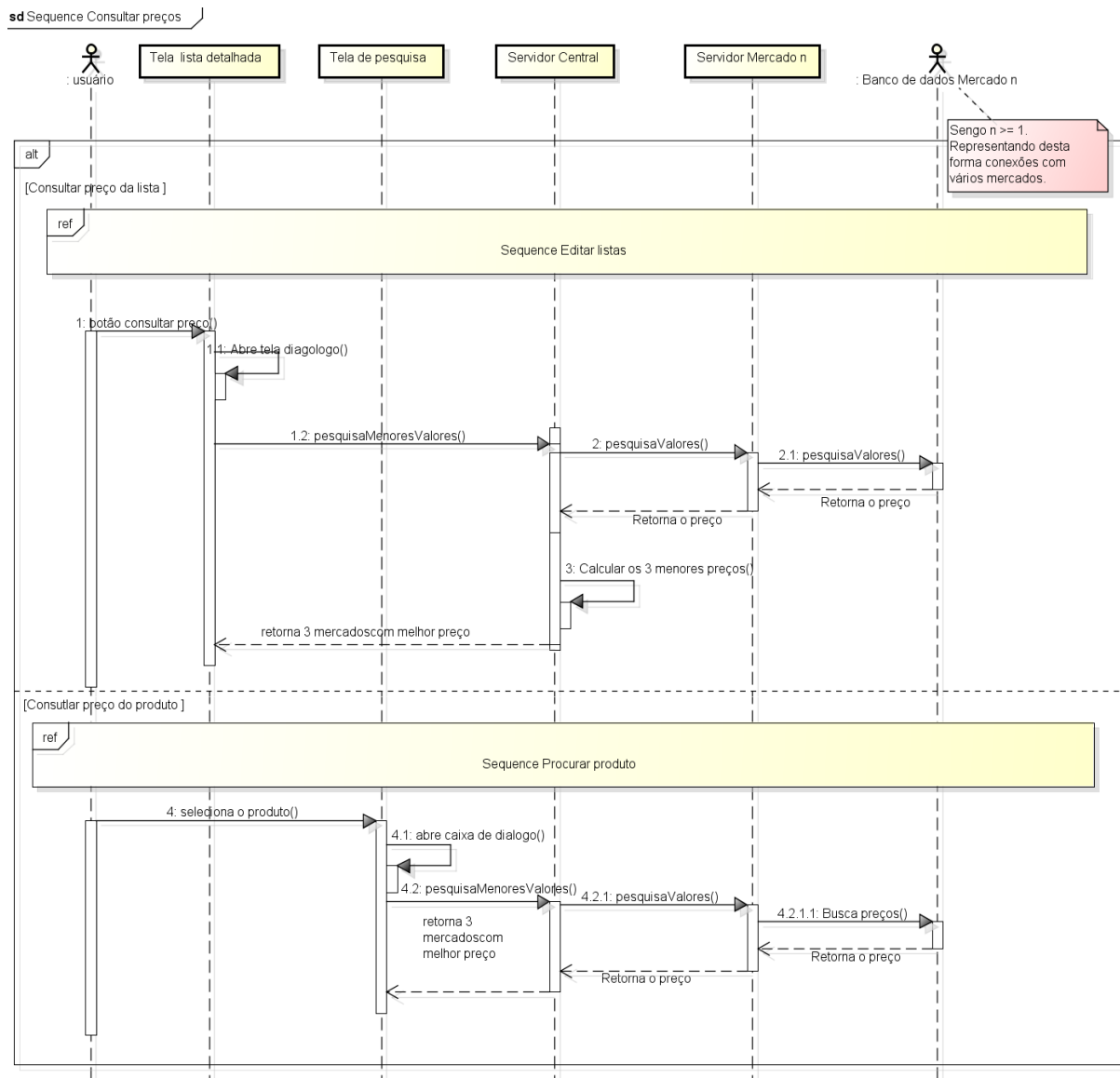


FIGURA 39. DS-Consultar preço

APÊNDICE G – DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO E DICIONÁRIO DE DADOS

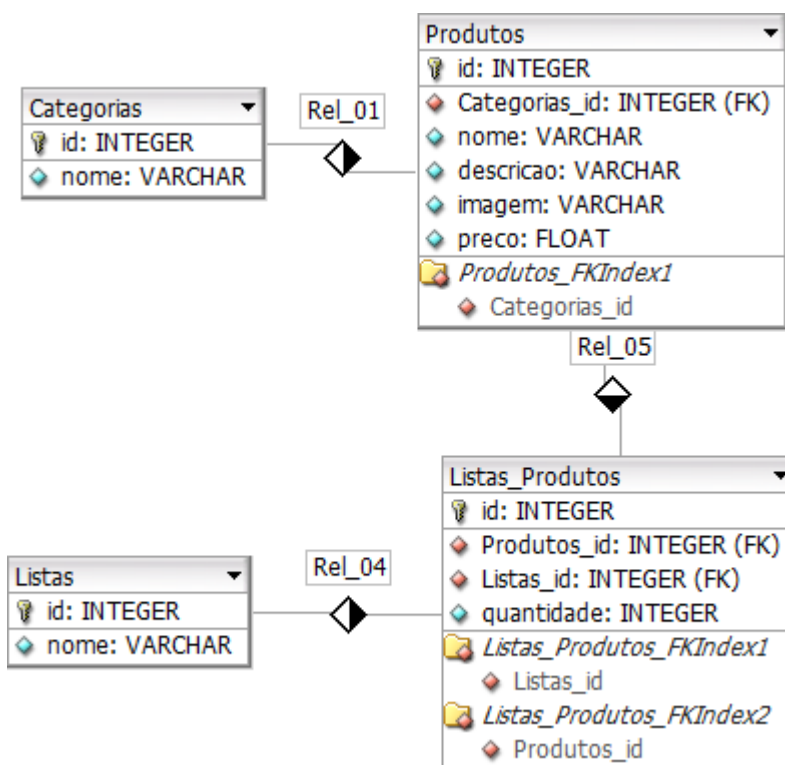


FIGURA 40. Diagrama de entidade relacionamento

Categoria

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
Id	Atributo que identifica cada registro.	Inteiro	Chave primária
Nome	Atributo que representa o nome da categoria	Varchar	Não nulo

TABELA 5. Categoria

Produtos

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
Id	Atributo que identifica cada registro.	Inteiro	Chave primária
Nome	Atributo que representa o nome do produto	Varchar	Não nulo
Descrição	Atributo que apresenta a descrição do produto	Varchar	Não nulo
Imagem	Atributo que representa a imagem do produto	Varchar	Não nulo
Categoria_id	Atributo que representa o id da categoria a qual o produto pertence	Inteiro	Chave estrangeira
Preço	Atributo que representa o preço do produto	Float	Não nulo

TABELA 6. Produtos

Produtos_Listas

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
Id	Atributo que identifica cada registro.	Inteiro	Chave primária
Produtos_id	Atributo que identifica o id do produto	Inteiro	Chave estrangeira
Listas_id	Atributo que identifica o id da lista	Inteiro	Chave estrangeira
Quantidade	Atributo que representa a quantidade do produto na lista	Inteiro	Não nulo

TABELA 7. Produtos_Listas

Listas

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
Id	Atributo que identifica cada registro.	Inteiro	Chave primária
Nome	Atributo que representa o nome da lista	Varchar	Não Nulo

TABELA 8. Listas