

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
CURSO BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS
QUE AUXILIE PROFICIONAIS DA ÁREA MÉDICA QUANTO AOS
PROCEDIMENTOS ADEQUADOS NA PRESCRIÇÃO E NO TRATAMENTO
DE DOENÇAS**

RÔMULO JOSÉ DE CARVALHO SOUSA

PICOS - PI

2016

RÔMULO JOSÉ DE CARVALHO SOUSA

**DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS
QUE AUXILIE PROFICIONAIS DA ÁREA MÉDICA QUANTO AOS
PROCEDIMENTOS ADEQUADOS NA PRESCRIÇÃO E NO TRATAMENTO
DE DOENÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Bacharel em Sistemas de Informação, sob orientação do Professor especialista Francisco das Chagas Imperes Filho.

PICOS - PI

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

S725d Sousa, Rômulo José de Carvalho.

Desenvolvimento de um software para dispositivos móveis que auxilie profissionais da área médica quanto aos procedimentos adequados na prescrição e no tratamento de doenças / Rômulo José de Carvalho . – 2015.

CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (54 f.)

Monografia(Bacharelado em Sistemas de Informação) –
Universidade Federal do Piauí, Picos, 2015.

DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS QUE
AUXILIE PROFISSIONAIS DA ÁREA MÉDICA QUANTO AOS PROCEDIMENTOS
ADEQUADOS NA PRESCRIÇÃO E NO TRATAMENTO DE DOENÇAS

RÔMULO JOSÉ DE CARVALHO SOUSA

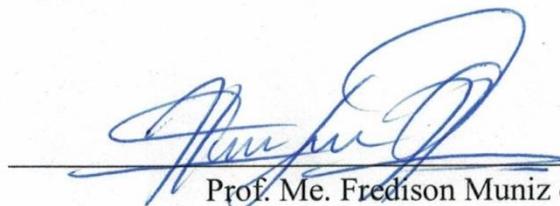
Monografia aprovada como exigência parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Data de Aprovação

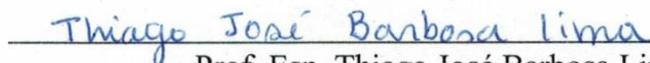
Picos – PI, 19 de fevereiro de 20 16



Prof. Esp. Francisco das Chagas Imperes Filho
Orientador



Prof. Me. Fredison Muniz de Sousa
Membro



Prof. Esp. Thiago José Barbosa Lima
Membro

Dedico este trabalho a Deus, pela sua força e proteção diária a mim concebida, e a minha família, em especial aos meus pais Antônio de Sousa Neto, e Antônia Regina de Carvalho Sousa, aos avós José Antônio de Carvalho, e Cícera Ana de Carvalho e a minha esposa Cristiane Gomes Souza por sempre estarem comigo, apoiando, incentivando, criticando e acreditando no meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o qual acredito estar sempre comigo, e a minha família pelo incentivo, carinho e confiança. Em especial ao meu pai, Antônio de Sousa Neto, minha mãe, Antônia Regina de Carvalho Sousa, meu avô, José Antônio de Carvalho, a minha avó Cícera Ana de Carvalho e minha esposa Cristiane Gomes Souza pelo apoio, ensinamentos e críticas, mas principalmente por nunca me abandonarem, sendo eles minha maior motivação. Ao meu orientador, Francisco das Chagas Imperes Filho, por dispor-se a dividir o seu conhecimento comigo. E a todos os professores do curso de Sistemas de Informação.

Muito obrigado a todos!

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar nos sonhos que se tem, ou que seus planos nunca vão dar certo, ou que você nunca vai ser alguém. Quem acredita sempre alcança!”

Renato Russo.

RESUMO

As Tecnologias da Informação (TI) vem sendo um dos recursos mais utilizados pelas instituições, em diversas áreas do conhecimento. Um exemplo dessa tendência é a área da saúde, desencadeando uma relação de dependência dos seus recursos, e refletindo no desempenho do seu papel na sociedade. Atualmente, devido o grande crescimento dos dispositivos móveis, e plataformas que possuem soluções para facilitar o gerenciamento da informação, pode-se notar a contribuição da TI na área médica cada vez mais presente. Diante deste contexto, o presente trabalho teve como foco construir uma aplicação para dispositivos móveis, que utilize a plataforma *Android* com o intuito de disponibilizar informações necessárias para auxiliar os médicos no atendimento aos pacientes, dispondo de recursos que proporcione formas de pesquisa, análise para escolha adequada do melhor tratamento, e prescrição médica mais apropriada para o paciente com determinada enfermidade. Para avaliar a aplicação foi feita uma avaliação de usabilidade, descrevendo a análise e os resultados obtidos, através de entrevistas feitas em forma de questionário com profissionais da área médica, baseado nos módulos do ErgoList, que é uma ferramenta utilizada para inspeção da ergonomia de Interface Humano Computador, com o objetivo de verificar a qualidade ergonômica da interface com o usuário e o sistema inspecionado.

Palavras-chave: Dispositivos Móveis. *Android*. Tratamento de Doenças. Prescrição Médica.

ABSTRACT

The technology of the information (TI) has been recourse more used by organization in diverse area of knowledge. A example from that tendency and the area of the health, unleashing a relation of dependence of its recourse and to reflecting in performance the of that paper on society. currently, due at the grand growth of device mobile and platforms that have solution for facilitate the management of the information, can to note the distribution TIs in area doctor each time more present. This context, the present labor had as focus to construct one aplication for device mobile what use the android platform with intention of provide informations necessary for to assist he profissionals of area doctor in the attendance at the patients, providing of recourse what provides forms to search, analysis for choice proper of better treatment and prescription doctor more appropriate for the patient with determined disease. To evaluate the application a usability evaluation was made , describing an analysis and the results obtained through interviews questionnaire form with medical professionals in making based modules ergolist , which is a human computer interface tool inspection used paragraph ergonomics with check quality goal ergonomic user interface system inspected .

Keywords: *Mobile Devices. Android. Treatment of Diseases and Prescribing.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interface Gráfica do Aplicativo <i>AliveCor AliveCor's</i>	19
Figura 2 – Interface Gráfica do aplicativo Medscape.....	20
Figura 3 – Versões do <i>Android</i>	22
Figura 4 – Versões do <i>Android</i> mais utilizadas atualmente	22
Figura 5 – Ranking de linguagens mais utilizadas no mundo.....	24
Figura 6 – <i>Eclipse Mars</i> (Versão 2015).....	26
Figura 7 – Diagrama de Caso de Uso (Usuário Médico).....	34
Figura 8 – Diagrama de classes.....	36
Figura 9 – Diagrama Entidade Relacionamento.....	37
Figura 10 – Diagrama de Atividades (Autenticação no sistema).....	38
Figura 11 – Diagrama de Atividades (Prescrição médica).....	39
Figura 12 – Tela de Autenticação.....	41
Figura 13 – Tela de Cadastro de Usuário.....	41
Figura 14 – Tela Principal.....	42
Figura 15 - Lista de usuários	42
Figura 16 – Lista de Pacientes.....	42
Figura 17 – Cadastro de Pacientes.....	43
Figura 18 – Editar e Excluir Pacientes.....	43
Figura 19 – Pesquisar doença.....	44
Figura 20 – Prescrever Medicamento.....	44
Figura 21 – Receituário.....	45
Figura 22 – Classificação Internacional de Doenças.....	45
Figura 23 – Análise de usabilidade (<i>Design</i>).....	47
Figura 24 – Análise de usabilidade (Presteza).....	48
Figura 25 – Análise de usabilidade (Densidade Informacional).....	48
Figura 26 – Análise de usabilidade (Ações Mínimas).....	49
Figura 27 – Análise de usabilidade (Controle de Usuário).....	49
Figura 28 – Análise de usabilidade (Aplicação em si).....	50
Figura 29 – Questionário (Análise de usabilidade).....	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Desempenho do Setor de Telecomunicações.....	18
Quadro 2 – Requisitos Funcionais.....	32
Quadro 3 – Requisitos Não-Funcionais.....	32
Quadro 4 – Regras de Negócio.....	33
Quadro 5 – Fluxo de autenticação	38
Quadro 6 – Fluxo de autenticação.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADT	<i>Android Development Tools</i>
APP	<i>Application</i>
API	Interface de Programação de Aplicativo
AVD	<i>Android Virtual Device</i>
CID	Classificação Internacional de Doenças
E.S	Engenharia de <i>Software</i>
DER	Diagrama Entidade Relacionamento
IBM	<i>International Business Machines</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IHC	Interface Humano Computador
LCD	Display de Cristal Líquido
MP3	<i>Moving Picture Experts Group Audio Layer 3</i>
PC	Computador Pessoal
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
POO	Programação Orientada a Objetos
SDK	<i>Software Development Kit</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SMS	<i>Short Message Service</i>
SO	Sistema Operacional
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TI	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivo	15
1.2 Organização do Documento.....	15
2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NA ÁREA MÉDICA	17
2.1 Tecnologia da Informação	17
2.2 As Tecnologias da Informação e Comunicação na Medicina	17
2.3 Tecnologia Móvel	17
2.4 Aplicativos Disponíveis para auxílio médico	19
2.4.1 <i>AliveCor AliveCor's</i>	19
2.4.2 Medscape	19
2.5 Tecnologias e Metodologias de Desenvolvimento para Dispositivos Móveis.....	20
2.5.1 Plataforma Android	20
2.5.2 Versões do <i>Android</i>	21
2.5.2.1 Versão do android utilizada atualmente para desenvolver aplicações	22
2.5.3 Linguagem de Programação Java.....	23
2.5.4 <i>Android</i> SDK e ADT Plugin.....	24
2.5.5 Banco de Dados <i>SQLite</i>	24
2.5.6 <i>IDE Eclipse</i>	25
2.5.7 Interface Humano Computador.....	26
2.5.8 Engenharia de Software.....	26
2.5.8.1 Modelos de processos Ágeis	28
2.5.8.2 <i>Scrum</i>	29
2.5.9 Linguagem de Modelagem Unificada	29
3 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO	31
3.1 Instalação e Configuração.....	31
3.2 Requisitos do Sistema.....	31
3.2.1 Requisitos Funcionais.....	32
3.2.2 Requisitos Não-Funcionais	32
3.2.3 Regras de Negócio	33
3.3 Principais Diagramas do Sistema	33
3.3.1 Diagrama de Caso de Uso.....	34
3.3.2 Diagrama de Classes	35
3.3.3 Diagrama Entidade Relacionamento (DER).....	37

3.3.4 Diagrama de Atividades	37
4 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA	41
4.1 Principais Interfaces	41
5 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE.....	47
5.1 Análise dos Usuários	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
6.1 Trabalhos Futuros.....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
APÊNDICE	54
APÊNDICE A – FORMULÁRIO UTILIZADO NA AMOSTRA DE USABILIDADE DO APLICATIVO	55

1 INTRODUÇÃO

A medicina está sempre em constante avanço no cenário mundial, em grande parte pelo surgimento de novas doenças que são detectadas a cada dia, e a busca incansável por suas respectivas curas, ou aprimoramento de métodos de tratamento de enfermidades já existentes.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem um papel muito importante na medicina, pois é latente que ela se torna cada vez mais presente neste ambiente, colaborando de diversas formas, como, por exemplo, no tratamento de enfermidades, diagnósticos automatizados, dentre outros benefícios. Devido este quadro, e também a grande evolução da mobilidade na era digital, ver-se a necessidade do desenvolvimento de mecanismos que possam auxiliar de forma mais ágil, e prática os profissionais desta área, contribuindo na tomada de decisão para o melhor tratamento a ser seguido dentre os vários possíveis.

Portanto, este trabalho propõe a criação de um aplicativo para dispositivos móveis, que possua suporte para o sistema operacional *android*, com a finalidade de auxiliar os médicos na escolha do tratamento, e na prescrição mais adequada para o paciente, em determinada situação.

No desenvolvimento da aplicação contou-se com o auxílio de um médico especialista, para garantir de que as informações sugeridas pelo aplicativo estão corretas.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis, utilizando a linguagem de programação *java*, que possua suporte a plataforma *android* com o propósito de atender os médicos como público alvo no auxílio à tomada de decisão no tocante ao tratamento de doenças e em sua prescrição médica.

1.2 Organização do Documento

O presente trabalho está organizado em 6 capítulos. O capítulo 1, intitulado Introdução, mostra um breve texto descrevendo o embasamento para produção do trabalho proposto. No capítulo 2, Tecnologias da Informação na Área Médica, serão apresentados os fundamentos teóricos necessários para o desenvolvimento do trabalho. Nele são citados pesquisas e conceitos de autores em algumas áreas de conhecimento para auxiliar no entendimento e, assim, subsidiar meios para desenvolver a aplicação, objeto do presente

trabalho. O capítulo 3, nomeado Desenvolvimento da Aplicação, exibe a análise e especificação de requisitos para o sistema, as informações relacionadas ao desenvolvimento e os diagramas de modelagem visual para o entendimento do problema. No capítulo 4, que tem com título Funcionamento do Sistema, são demonstradas as principais funcionalidades e os atores que interagem com a aplicação. No capítulo 5, Avaliação de Usabilidade, são expostos os resultados obtidos na avaliação de usabilidade do aplicativo. No capítulo 6 Considerações Finais, como o próprio nome sugere, são apresentadas as considerações finais e indicações de trabalhos futuros. Além dos capítulos mencionados, o trabalho contém seções para expor as Referências Bibliográficas e Apêndices.

2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NA ÁREA MÉDICA

Neste capítulo serão apresentados os fundamentos teóricos necessários para produção do trabalho. Nele são citados trabalhos e conceitos de autores em algumas áreas de conhecimento para auxiliar no entendimento da pesquisa em questão e assim subsidiar meios para desenvolver a aplicação objeto do presente trabalho.

2.1 Tecnologia da Informação (TI)

Os negócios e as organizações estão cada vez mais dinâmicos. O acesso a informações é indispensável a qualquer instituição, afetando de forma positiva o pleno funcionamento, seja de um órgão governamental ou não, como um pronto-socorro, uma corporação, ou algum outro órgão que necessite da distribuição das informações entre os coparticipantes.

Pode-se considerar que a TI são um conjunto de processos e/ou soluções que abrangem técnicas computacionais como porta de acesso à informação. A partir dos anos 90 as TIs ficaram mais visíveis e presentes nas empresas.

2.2 As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Medicina

Assim como a TI, atualmente a área médica passa por rápidas inovações em todo o planeta desde o final do século passado. Uma delas é o avanço contínuo, e a dispersão da informação através das redes de computadores e da *Internet*. A TI proporciona a automação interna de seus processos, tanto nas organizações governamentais quanto nas não governamentais que vêm investindo em desenvolvimento tecnológico. É o que mostra a pesquisa feita em 2013 pelo Centro de Estudos sobre TIC's (CEBIT), órgão do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) e ligado ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

A área da saúde necessita de implementações de soluções tecnológicas especiais, que possa atender às particularidades da área, evitando adaptações de *softwares* criados para organizações.

A tecnologia é importante no gerenciamento de negócios nos mais diferentes segmentos. Ela é muito útil no âmbito da saúde para criação de soluções simples, por exemplo, o cadastro de pacientes, até soluções mais complexas como a resolução de algum caso que, pode-se transpor os exames e relatórios em vídeo conferência, ou até mesmo a realização de cirurgia auxiliadas por robôs.

2.3 Tecnologia Móvel

O mercado de celulares está em constante processo de crescimento. Estudos mostram que hoje em dia mais de 3 bilhões de pessoas possuem um aparelho celular, e isso corresponde a mais ou menos metade da população mundial. O mercado corporativo também está crescendo muito e diversas empresas estão buscando incorporar aplicações móveis a seu dia-a-dia para agilizar seus negócios e integrar as aplicações móveis com seus sistemas *back-end*. Empresas obviamente visam lucro e os celulares e *smartphones* podem ocupar um importante espaço em um mundo onde a palavra “mobilidade” está cada vez mais presente (LECHETA, 2013).

Pesquisas realizadas comprovam o grande crescimento dos dispositivos móveis nos últimos anos e a base de usuários não para de crescer consideravelmente. O Quadro 1 demonstra essa condição.

Quadro 1 – Assinantes/Conexões - Desempenho do Setor de Telecomunicações no Brasil
Fonte: <http://www.teleco.com.br/estatis.asp>

Milhões	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Celulares	174,0	202,9	242,2	261,8	271,1	280,7
Telefones Fixos	41,5	42,1	43,0	44,3	44,9	45,0
Banda Larga	12,8	15,3	17,0	19,8	22,2	24,0
TV por Assinatura	3,6	9,8	12,7	16,2	18,0	19,6
Usuários de Internet	67,8	73,9	77,7	84,2	85,6	94,2
População	194,3	196,2	198,1	200,0	201,7	203,4

Observa-se que houve um crescimento em todos os setores de telecomunicações, mas com um dos maiores picos de crescimento registrados, no setor da telefonia móvel, onde se dispõem de mais de 280 milhões de aparelhos para uma população de mais de 203 milhões de pessoas.

A grande massa de dispositivos móveis, como *smartphones*, *tablets* dentre uma vasta gama de outros dispositivos, conseguem cada vez mais reconhecimento na área médica. Médicos vêm aderindo a essa nova tecnologia em espaços hospitalares e consultórios como instrumento de auxílio ou ainda de acesso a informações privilegiadas para sua área de

atuação, proporcionando qualidade na relação médico/paciente e disponibilizando recursos na busca de soluções.

Com suporte para processar informações e de interagir com diferentes meios de comunicação ou até mesmo com repositórios de dados da internet, aparelhos portáteis atuais são dotados de novos recursos e estão sendo utilizados por profissionais da área médica. Diversos aplicativos (ver item 2.4) foram criados com a finalidade de auxiliar profissionais no contexto clínico como, por exemplo, no monitoramento de pacientes e pré-diagnóstico, ou até mesmo na prescrição de medicamentos.

2.4 Aplicativos Disponíveis para auxílio médico

Esta seção menciona alguns aplicativos que foram aprovados pelo *Food and Drugs Administrations* (FDA) para serem usados por médicos. A FDA é uma estatal americana que controla a liberação para comercialização de drogas, dispositivos e aplicações que são usados em saúde.

2.4.1 *AliveCor AliveCor's*

O *AliveCor*, aplicativo visualizado na Figura 1, realiza um eletrocardiograma mono-canal (Derivação II) a partir de uma “capinha” com eletrodos que pode ser acoplada em dispositivos que executam os Sistemas Operacionais (SO) *Android* e *iPhone*.



Figura 1: Interface Gráfica do aplicativo *AliveCor AliveCor's*

Fonte: Disponível em:< <http://academiamedica.com.br/5-aplicativos-aprovados-pela-fda-para-o-uso-dos-medicos/>> Acesso em: 21/09/2015

2.4.2 *Medscape*

A Figura 2 exibe o front-end do aplicativo *Medscape*, ele traz informações apuradas sobre grande variedade de doenças, diagnósticos, tratamentos, exames a serem solicitadas, drogas de primeira, segunda e terceira escolha facilitando a prescrição médica e diagnósticos diferenciados.

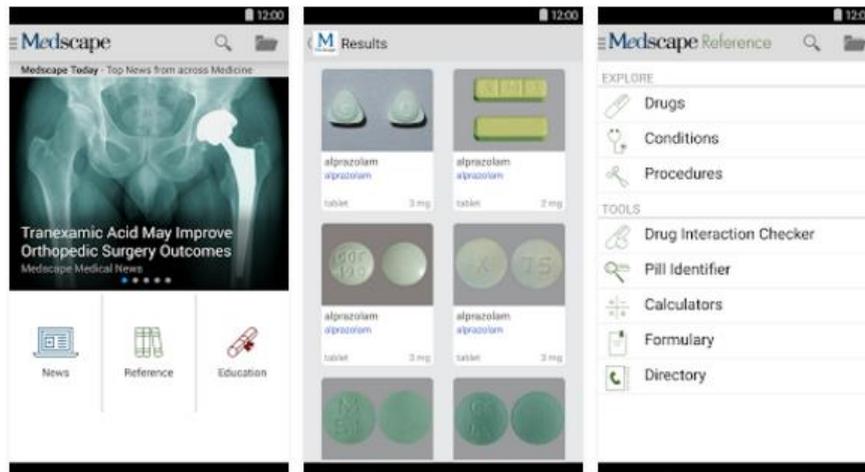


Figura 2: Interface Gráfica do aplicativo Medscape

Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.medscape.android&hl=pt_BR> Acesso: 12 nov 2015

2.5 Tecnologias e Metodologias de Desenvolvimento para Dispositivos Móveis

Como mostrado nas seções anteriores a grande evolução dos dispositivos móveis e sua utilização na medicina é um fator considerado irreversível. A partir deste ponto serão abordadas as principais técnicas e métodos empregados na criação de um aplicativo que possa ser utilizado como assistente médico e, por conseguinte, ser usado como uma ferramenta auxiliar no processo de tomada de decisão. A plataforma de apoio para o desenvolvimento do aplicativo e os recursos que serão utilizados como a linguagem de programação e outras ferramentas necessárias para implementação da aplicação também serão descritas.

2.5.1 Plataforma *Android*

O *Android* é a nova plataforma de desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis como, por exemplo, *smarthphones*, e contém um sistema operacional baseado em *Linux*, uma interface visual rica, *Global Positioning System* (GPS), diversas aplicações já instaladas e ainda um ambiente de desenvolvimento bastante poderoso, inovador e flexível. Outro fator relevante é a possibilidade de utilizar a Linguagem de Programação (LP) *Java* para desenvolver as aplicações, usufruindo de todos os recursos que esta poderosa LP pode oferecer. O fato de o *Android* ser de código aberto contribui muito para seu aperfeiçoamento, uma vez que desenvolvedores de todo o mundo podem contribuir para seu código-fonte, adicionando novas funcionalidades ou simplesmente corrigindo falhas (LECHETA, 2013).

Outro ponto de destaque do *Android* é que seu SO é baseado no *Linux*, e ele mesmo se encarrega de gerenciar a memória e os processos. Isso permite que diversas aplicações

possam ser executadas ao mesmo tempo, permitindo que aplicações em segundo plano consigam executar sem que o usuário perceba, enquanto ele está acessando a internet ou atendendo uma ligação. Esse recurso é muito útil permitindo ao usuário agendar a execução de uma aplicação em determinada data e hora, sem atrapalhar as atividades em uso no momento (LECHETA, 2013).

O SO *Android* foi desenvolvido pela *Android, Inc.*, e adquirida pelo *Google* em julho de 2005. Em novembro de 2007, foi formado a *Open Handset Alliance* – um consórcio composto inicialmente de 34 empresas e agora contendo 81 – para desenvolver o *Android*, impulsionando a inovação na tecnologia móvel, melhorando a experiência do usuário e reduzindo os custos. O *Android* é utilizado em inúmeros *smartphones*, dispositivos *e-reader* e *tablets* (DEITEL et al, 2013). Os dispositivos *e-reader* são leitores de livros digitais. É um pequeno aparelho que foi projetado principalmente para mostrar em uma tela o conteúdo de livros digitais e outros tipos de mídia digital. Ao utilizar a tecnologia de tinta eletrônica, nos display desses leitores, criou a sensação de se ler um livro convencional por não utilizar iluminação, como os display de cristal líquido (LCD), o que tem impulsionado a venda desses aparelhos em todo o mundo.

2.5.2 Versões do *Android*

Desde o lançamento do *android* com a versão *alpha* em novembro de 2007 e sua versão comercial, o *android* 1.0 em setembro de 2008, muitas outras já foram lançadas: 1.1, 1.5 – *Cupcake*, 1.6 – *Donut*, 2.0/2.1 – *Eclair* (2009), 2.2 – *Froyo*, 2.3 – *Gingerbread* (2010), 3.0/3.1/3.2 – *Honeycomb*, 4.0 – *Ice Cream Sandwich* (2011), 4.1/4.2/4.3 – *Jelly Bean*, 4.4 – *Kitkat* (2012 e 2013) e 5.0 – *Lollipop*, a versão mais atual, lançada em 2014.

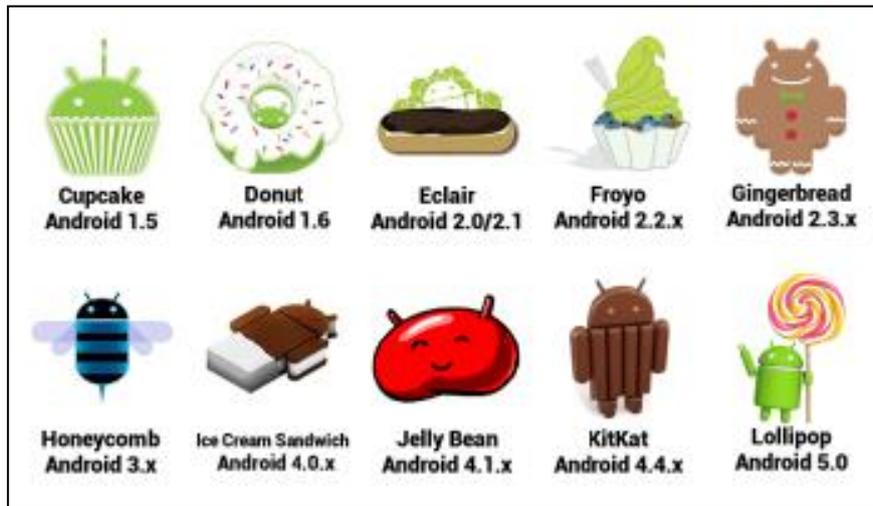


Figura 3: Versões do *Android*

Fonte: Disponível em :< https://www.android.com/intl/pt-BR_br/history/> Acesso em: 12/11/15

2.5.2.1 Versão do android utilizada atualmente para desenvolver aplicações

Antes de começar a desenvolver uma aplicação *android* deve-se atentar para qual versão utilizar. Dentre várias, algumas se destacam mais por terem sido bem aceitas pelos usuários do que outras.

Recentemente a *google* divulgou uma pesquisa atualizada com sua base de dispositivos *android*. A pesquisa foi feita baseada na quantidade de aparelhos que visitavam ativamente a loja de aplicativos *Googe Play Store*.

Como demonstrado na Figura 4, a versão do SO que ocupa a maior fatia de mercado é a *Jelly Bean*. Foi registrado que 59,1% dos aparelhos estão rodando esta versão, em seguida destaca-se a *Gingerbread* sendo a segunda mais utilizada com 21,2%, a terceira é a versão *Ice Cream Sandwich*, com 16,9% , em quarto a *KitKat* com 1,4%, em quinto ficou a *Froyo* com 1,2% e por ultimo a *Honeycomb* com 0,2%. Na pesquisa, foram desconsideradas as versões anteriores a *Froyo*.

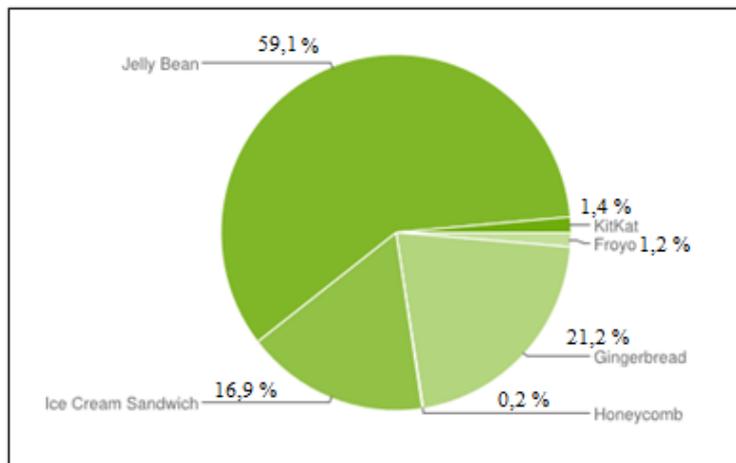


Figura 4: Versões do *Android* mais utilizadas atualmente

Fonte: <http://www.go2web.com.br/pt-BR/blog/voce-sabe-qual-a-versao-do-android-mais-utilizada.html>

Baseando-se nessa estatística e sob o ponto de vista comercial, já que os aparelhos disponibilizados atualmente nas lojas veem configurados com a versão 4.0 ou superiores, a aplicação foi desenvolvida com suporte mínimo à versão 4.0 (*API Level 15*) – *Ice Cream Sandwich*, podendo ser utilizado até na versão mais recente 5.1.1 (*API Level 22*) – *Lollipop*.

2.5.3 Linguagem de Programação Java

A LP *Java* incorpora o paradigma de uma Linguagem de Programação Orientada a Objeto (POO). Ela foi desenvolvida pela *Sun Microsystems* na década de 90 e hoje é uma das linguagens de desenvolvimento de *Software* mais populares por conta de algumas características que a tornam robusta e atraente ao programador: auxiliar na escrita do código-fonte, programar de maneira rápida e eficiente, dentre outras. A linguagem *Java* é utilizada para criar páginas da *web* com conteúdo dinâmico e interativo, desenvolver aplicativos corporativos de grande porte, aprimorar a funcionalidade de serviços *web*, fornecer aplicativos para dispositivos de uso popular etc. (DEITEL. et all, 2005).

Java permite desenvolver aplicativos que são executados em uma variedade de dispositivos, sem nenhum código específico para a plataforma. Os programadores *Java* experientes podem se aprofundar rapidamente no desenvolvimento com *Android*, usando as interfaces de programação de aplicativo (APIs) *Android* e outras disponíveis por terceiros. (DEITEL. et all, 2013).

A Figura 5 exhibe uma pesquisa realizada pelo IEEE em 2014 que demonstra o *ranking* das linguagens de programação mais utilizadas no mundo, sendo *Java* a linguagem que está no topo da lista. A pesquisa foi realizada a partir de 12 fontes de dados, como a *google*, *GitHub*, *Stack Overflow* e o fórum *Hacker News*.

Na lista composta por 49 linguagens de programação, o *ranking* mostra que *Java* está sendo a mais utilizada, atingindo 100 pontos, seguido pela linguagem C com 99,2 pontos e logo depois a linguagem C++, com 95,5 pontos. As linguagens são apresentadas em um *ranking* geral *web*, *desktop*, *mobile* e *embedded* ou por cada uma das categorias que são representadas.

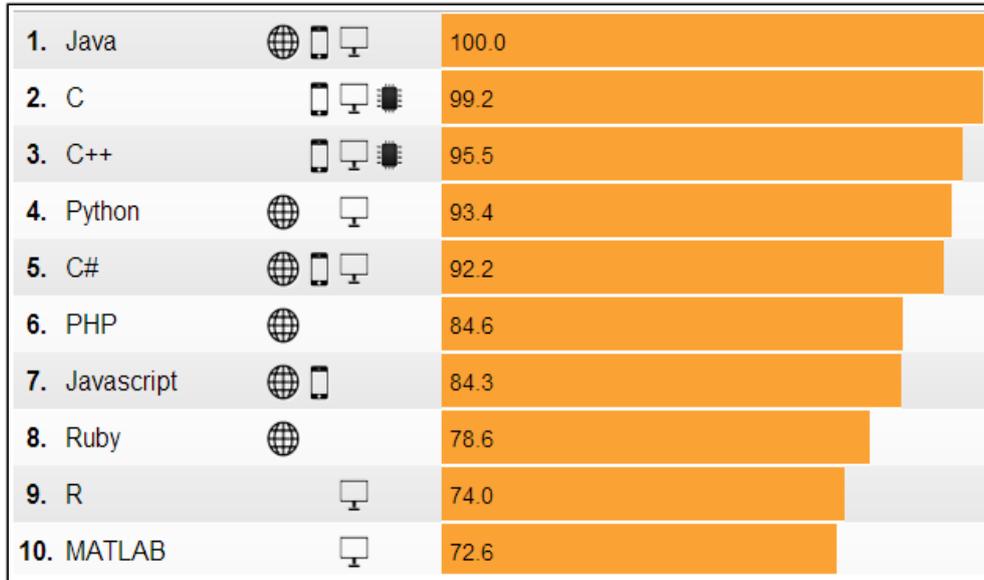


Figura 5: Ranking de linguagens de programação mais utilizadas do mundo

Fonte: IEEE, <http://spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programming-languages>

2.5.4 Android SDK e ADT Plugin

O *Android SDK (Software Development Kit)* é o software utilizado para desenvolver aplicações com *Android*. Ele tem um emulador para simular o celular, ferramentas utilitárias e uma API completa para a linguagem *java*, com todas as classes necessárias para desenvolver as aplicações, (LECHETA,2013).

Além do *SDK* é necessário utilizar o *Android Development Tools (ADT)*, um plug-in (Programa) que permite a utilização de recursos não presentes na linguagem *java* que é necessário para a *Integrated Development Environment (IDE) Eclipse* (Veja mais sobreo *Eclipse* no tópico 2.5.6) e é disponibilizado pela *Google* facilitando o desenvolvimento de aplicações *Android*. Este plug-in estende ao *Eclipse* as funcionalidades da *SDK Android*.

Utilizando o plug-in *ADT* é possível executar o emulador do *Android* diretamente do *Eclipse*, usufruindo de todos os seus recursos como o *debug* passo a passo e outros recursos úteis para o desenvolvedor. Também diretamente do *Eclipse* é possível controlar o emulador, visualizando *logs* e simulando o envio de uma mensagem *SMS* ou uma ligação telefônica, além da capacidade de visualizar e enviar arquivos para o emulador, executar o *garbage collector*, visualizar a memória *heap*, etc, (LECHETA, 2013). O *garbage collector* é um processo usado para a automação do gerenciamento de memória. Com ele é possível recuperar uma área de memória inutilizada por um programa, o que pode evitar problemas de vazamento de memória, resultando no esgotamento da memória livre para alocação.

2.5.5 Banco de Dados *SQLite*

No desenvolvimento da aplicação foi utilizado o banco de dados *SQLite*¹ para armazenar e gerenciar a base de dados.

O banco de dados *SQLite* é a escolha popular de banco de dados em celulares, *PDA*s, *MP3 players*, *set-top boxes* e outros aparelhos eletrônicos. A ferramenta faz uso eficiente da memória, espaço em disco e largura de banda de disco, é altamente confiável e não requer manutenção de um administrador de banco de dados, profissional especializado no gerenciamento e manutenção de um Sistemas Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Os dados são mais facilmente acessíveis (multi-plataforma). Ele não requer informações de configuração, sendo uma escolha popular como o banco de dados para a construção de sites de pequeno e médio porte.

O *SQLite* abrange o que é necessário para armazenamento local de dados, ele é rápido e relativamente fácil de trabalhar. Ele é definido como um mini *SGBD*, mais precisamente uma biblioteca que permite aos desenvolvedores armazenar os dados de suas aplicações em tabelas e manipular esses dados através de comandos da *LP Structure Query Language (SQL)* conhecida e muito utilizada por outros *SGBD*s, (VENCIGUERRA, 2012). A *SQL* é a linguagem de pesquisa declarativa padrão para banco de dados relacional, muitas das características originais do *SQL* foram inspiradas na álgebra relacional. A *SQL* é um grande padrão de banco de dados, isto decorre da sua simplicidade e facilidade de uso. Ela se diferencia de outras linguagens de consulta a banco de dados no sentido em que uma consulta *SQL* especifica a forma do resultado e não o caminho para chegar a ele. Ela é uma linguagem declarativa em oposição a outras linguagens procedurais.

2.5.6 IDE Eclipse

O *Eclipse* é uma IDE, ou seja, um Ambiente Integrado de Desenvolvimento. O *Eclipse* permite gerenciar, editar, compilar, executar e depurar arquivos. É uma IDE para desenvolvimento *Java*, porém suporta várias outras linguagens a partir de *plugins* como *C/C++*, *PHP*, *ColdFusion*, *Python*, *Scala* e *Android*.

Uma das suas principais característica do *Eclipse* é o desenvolvimento baseado em *plugins* que auxilia os desenvolvedores, e desta forma, tornando-se um ambiente prático de desenvolvimento. Outra característica do *Eclipse* é que não é necessário fazer sua instalação no computador, este software consiste em um arquivo compactado, onde só é necessário realizar o *download* e descompactá-lo em um diretório de sua escolha.

1 Disponível em: < <https://www.sqlite.org/about.html> > Acesso em: 26/09/2015.

O *Eclipse 4.5 (Mars)* é a versão mais atual, lançado em 24 de Junho de 2015 como é mostrado na Figura 6. Essa foi a versão do *eclipse* utilizada para o desenvolvimento do aplicativo.



Figura 6: Eclipse Mars (Versão 2015)
Fonte: <http://www.eclipse.org/home/index.php>

2.5.7 Interface Humano Computador

A Interação Humano Computador (IHC) é o estudo da comunicação que se dá entre humanos e computadores, sendo um assunto interdisciplinar que inclui design, artes, ciência da computação, sociologia, ergonomia, linguística, psicologia, semiótica e outras áreas relacionadas. A comunicação entre pessoas e *hardware* é possível através da interface gráfica, formada a partir de *software* e *hardware*, (ROCHA, 2003).

O comportamento humano na utilização de computadores e de sistemas de informação tem sido uma área de estudo e desenvolvimento que cresceu muito nos últimos anos. Isso tem acontecido devido ao uso de ferramentas ricas em poder computacional, no estudo de dados colhidos baseado em métodos da psicologia experimental com contribuições também da psicologia educacional, dos fatores humanos ou ergonomia, do design instrucional e gráfico e, recentemente, da sociologia e da antropologia. (ROCHA, 2003).

O termo interface humano computador emergiu na segunda metade dos anos 80, como a forma de descrever novo campo de investigação preocupado não somente com o design da interface de sistemas computacionais, mas, também, com o foco de interesse e de demandas do público (GUEDES, 2009).

2.5.8 Engenharia de Software

A Engenharia de *Software* (ES) preocupa-se com toda a perspectiva da elaboração de um sistema, que vai desde as fases iniciais de especificação até a sua manutenção quando já se encontra em uso, tratando de toda documentação e dados de configurações para que sua operação ocorra corretamente. Dessa forma, cabe aos engenheiros de *software* utilizar os métodos e técnicas da ES para planejar, controlar e simplificar um projeto, de forma a assegurar sua qualidade e confiabilidade.

Devido às diversas categorias de sistemas de *softwares*, que variam desde os mais simples até os mais complexas, não é possível definir um padrão absoluto para a engenharia de *software*, pois as metodologias e técnicas utilizadas variam de acordo com cada projeto. Porém, apesar da heterogeneidade dos sistemas de *software*, todos os processos devem incluir quatro atividades fundamentais para a ES, conforme destacado por (SOMMERVILLE, 2011):

- Especificação de *software* – são definidas as características e funcionalidades do sistema.
- Projeto e implementação de *software* – planejamento e desenvolvimento do sistema de acordo com as especificações.
- Validação do *software* – garantir que o sistema atenda às demandas do cliente.
- Evolução do *software* – preparar o sistema para eventuais mudanças.

Segundo (Pressman, 2011) independentemente das características comuns e fundamentais para a ES, as mesmas precisam ser complementadas por outras ações que enriquecerão o trabalho. Dentre elas, algumas atividades de suporte dominantes são:

- Controle e Acompanhamento do Projeto – é importante que a equipe gerencie e acompanhe o projeto, principalmente para que os prazos sejam cumpridos.
- Administração de Riscos – controla os riscos para que eles não venham a afetar o produto final.
- Garantia da Qualidade de *Software* – determina e direciona as ações necessárias para a obtenção de qualidade do *software*.

Conforme destacado, é fácil observar que o uso de técnicas de ES são fundamentais para a produção de sistemas robustos e confiáveis dando ao usuário final a certeza de que as rotinas implementadas vão atender suas necessidades de acordo com o que foi estipulado no levantamento de requisitos do problema a ser solucionado.

2.5.8.1 Modelos de processos Ágeis

Para se desenvolver um sistema, inúmeras técnicas e metodologias são disponibilizadas pela engenharia de *software*, de forma que se alcance um nível aceitável de organização, segurança e qualidade. Porém, seguir efetivamente esses conceitos, pode levar tempo, e no mundo corporativo isso nem sempre é aceitável o que leva a priorizar um desenvolvimento ágil. Para isso, existem inúmeros modelos de processos ágeis adequados para o desenvolvimento desses sistemas constantemente mutáveis (PRESSMAN, 2011). Sendo os mais conhecidos listados a seguir:

- *XP (Extreme Programming)* – tem seu trabalho baseado principalmente em cinco valores. São eles: comunicação, simplicidade, retorno, coragem e respeito. E a partir desse ponto envolve um conjunto de regras e práticas constantes no âmbito de quatro atividades: planejamento, projeto, codificação e testes.
- *ASD (Adaptive Software Development)* – o desenvolvimento de *software* adaptativo é principalmente utilizado na construção de sistemas complexos, baseando-se na colaboração humana e organização automática das equipes.
- *Scrum* – auxilia no desenvolvimento de tarefas em um processo que englobe atividades como: requisitos, análise, projeto, evolução e entrega. E se mostra bastante eficaz para projetos com curtos prazos de entrega, requisitos mutáveis e críticos de negócio.
- *FDD (Feature Driven Development)* – o desenvolvimento dirigido a funcionalidades é aplicado principalmente em projetos de porte moderado e baseia-se na colaboração entre membros da equipe, gerencia problemas e complexidades, e comunica detalhes através de meios verbais, gráficos e texto.
- *LSD (Lean Software Development)* – o desenvolvimento enxuto de *software* baseia-se em eliminar desperdícios, incorporar qualidade, criar conhecimento, adiar compromissos, entrega rápida e otimização total.

Baseado no que foi exposto sobre alguns modelos de processos ágeis e depois de pesquisas realizadas foi definido a metodologia *Scrum* como modelo de processo para implementação do aplicativo, devido essa metodologia oferecer suporte para solução de problemas com a mesma velocidade com que eles surgem, e também por ser um modelo interativo, pois requer a colaboração do cliente, dos responsáveis pela criação e desenvolvimento do projeto, além da equipe que faz a manutenção. Outra característica do

Scrum é a comunicação diária entre as partes, pois é fundamental para o sucesso desse processo.

2.5.8.2 Scrum

Segundo SABBAGH (2013, p. 3):

“O *Scrum* foi apontado como o método de trabalho utilizado por dois em cada três participantes de uma pesquisa realizada em 2011 e é aplicado em projetos com características igualmente variadas, desde críticos, envolvendo centenas de milhares de dólares, a projetos internos simples. Projetos para produção de softwares comerciais, sites da *Internet*, *softwares* embarcados, aplicativos para dispositivos móveis, *softwares* financeiros e jogos também podem utilizar técnicas do modelo ágil *Scrum*.”

O *scrum* é um *framework* ágil que caracteriza-se pela sua clareza, simplicidade e bom desempenho em diferentes contextos. Pode ser listado uma série de benefícios agregados com sua correta utilização, entre eles estão:

- Entregas frequentes de retorno ao investimento dos clientes;
- Redução dos riscos do projeto;
- Maior qualidade no produto gerado;
- Mudanças utilizadas como vantagem competitiva;
- Visibilidade do progresso do projeto;
- Redução do desperdício;
- Aumento de produtividade.

2.5.9 Linguagem de Modelagem Unificada

A Linguagem de Modelagem Unificada (do inglês *Unified Modeling Language* - UML) é uma linguagem visual utilizada para modelar *softwares* baseados no paradigma de orientação a objetos. É a linguagem padrão de modelagem adotada internacionalmente pela indústria de engenharia de *software*. A UML é de extrema importância na descrição das características de um sistema, tais como seus requisitos, sua estrutura lógica, seu comportamento, a dinâmica de seus processos e até mesmo as necessidades físicas para a implantação do sistema (GUEDES, 2011).

(Booch *et al*, 2005) afirma que a modelagem é um componente essencial para um projeto de *software* ser bem-sucedido.

Podendo ser utilizada para a visualização, a especificação, a construção e a documentação de itens que utilizam sistemas de *software*, podendo alcançar objetivos como:

- Auxílio na visualização do sistema em sua forma atual e futura.
- Permissão para especificar a estrutura ou o comportamento de um sistema.
- Disposição de um roteiro para a construção do sistema.
- Documentação das decisões tomadas.

A UML agrega inúmeras facilidades ao processo de desenvolvimento de *software* disponibilizando formas de visualização do sistema, encurtando a relação cliente/desenvolvedor e reduzindo as taxas de erros e atualizações do projeto. Entre os principais diagramas da UML estão:

- Diagrama de casos de uso – Apresenta uma visão geral do comportamento do sistema e por meio de linguagem simples e de fácil compreensão identificam os usuários e quais as funções de cada um no sistema.
- Diagrama de classes – Proporciona a visão da estrutura de classes do sistema, exibindo seus atributos, seus métodos e os relacionamentos entre as classes. Servindo de base para outros diagramas.
- Diagrama de objetos – Está diretamente ligado ao diagrama de classes, de forma a complementá-lo, fornecendo uma visão dos valores armazenados pelos objetos.
- Diagrama de atividade – Demonstra o controle de fluxo de uma atividade, caracterizando os passos a serem seguidos até a sua conclusão.

3 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

Neste capítulo serão expostas a análise e especificação de requisitos para o sistema, as informações relacionadas ao desenvolvimento e os diagramas de modelagem visual para o entendimento do problema.

3.1 Instalação e Configuração

A máquina utilizada no desenvolvimento deste trabalho possui, Memória Principal de 4 Gigabyte, Processador CORE i3 com Clock de 2.4 Gigahertz, e um Disco Rígido de 1 Terabyte. O Sistema Operacional utilizado para gerenciamento e interação das tarefas ao longo do desenvolvimento do aplicativo foi o Windows® 8 64-bits. Foi necessária a instalação e configuração de várias ferramentas para implementação do aplicativo, já mencionadas no capítulo anterior e destacadas a seguir:

- *Eclipse*: O IDE *Eclipse* versão 4.5 (*Mars*) foi utilizado para implementação do aplicativo, utilizando a linguagem *JAVA* no seu desenvolvimento. Disponível para *download* em: <<https://eclipse.org/downloads/>>
- *SDK*: Kit de desenvolvimento para *Android SDK (Software Development Kit)* versão 24.4.1, foi instalado e configurado para simular a interação do sistema operacional *android* com o aplicativo. Disponível para *download* em: <<https://developer.android.com/sdk/index.html>>
- *ADT*: O plugin *ADT (Android Development Tools)* versão 23.0.6, acessa os recursos do *SDK* diretamente da IDE *eclipse*. Disponível para *download* em: <<https://developer.android.com/sdk/installing/installing-adt.html>>
- *SQLite 3.8.7*: O *SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)* se deu por ele ser disponível na instalação da plataforma *Android* e ter o código fonte aberto.
- *Astah Community* versão 6.6.4: *Software* para modelagem *UML*. Disponível para *download* em: <<http://astah.net/download>>
- *CASE studio 2.2*: foi a ferramenta utilizada para construir o Diagrama Entidade Relacionamento (DER) do banco de dados da aplicação que foi desenvolvida nesse projeto. Disponível para *download* em: <<http://www.casestudio.com/enu/download.aspx>>.

3.2 Requisitos do Sistema

A atividade de levantamento de requisitos (também conhecida como elicitación de

requisitos) corresponde à etapa de compreensão do problema aplicada ao desenvolvimento de *software*. O principal objetivo do levantamento de requisitos é que usuários e desenvolvedores tenham a mesma visão do problema a ser resolvido. Nessa etapa, os desenvolvedores, em conjunto com os clientes, tentam levantar e definir as necessidades dos futuros usuários do sistema a ser desenvolvido. (BEZERRA, 2007).

A seguir serão apresentados os Requisitos Funcionais (RF), os Requisitos Não-Funcionais (RNF) e as Regras de Negócio (RN) da aplicação.

3.2.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais correspondem ao que o cliente quer que o sistema realize, ou seja, as funcionalidades do software. Estas características podem ser visualizadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Requisitos Funcionais
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Identificador	Descrição	Depende de
RF01	O usuário deve possuir um cadastro para efetuar o <i>login</i> e ter acesso ao sistema.	
RF02	O usuário poderá cadastrar, pesquisar, editar e excluir pacientes, medicamentos e doenças.	RF01
RF03	O sistema permitirá o usuário realizar pesquisas sobre doenças e prescrever medicamentos sugeridos pelo sistema.	RF02
RF04	O sistema possibilita o usuário gerar prescrições e imprimi-las.	RF03
RF05	O sistema poderá classificar problemas relacionados à saúde, através da Classificação Internacional de Doenças (CID – 10).	RF01
RF06	O sistema poderá realizar backup de seus dados, armazenando-os no cartão de memória externo.	RF01
RF07	O sistema permite o usuário cadastrar, pesquisar, editar e excluir anotações em sua agenda.	RF01

3.2.2 Requisitos Não-Funcionais

Os requisitos não funcionais descritos no quadro 3, correspondem as restrições, condições, consistências, validações que devem ser levadas a efeito sobre os requisitos funcionais.

Quadro 3: Requisitos Não-Funcionais
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Identificador	Descrição	Categoria	Depende de
RNF01	Apenas os usuários cadastrados no	Segurança	RF01

	sistema deverão ter acesso as suas funcionalidades.		
RNF02	O sistema deve ser executado em dispositivos móveis que possuam o sistema operacional <i>android</i> .	Portabilidade	
RNF03	A persistência das informações deve ser implementada em um Sistema Gerenciador De Banco De Dados Relacional (SGBDR), <i>SQLite</i> .	Manutenibilidade	
RNF04	A interface do sistema deve ser amigável e objetiva, ou seja, suas funções devem está bem visíveis e possuir uma padronização de cores.	Usabilidade	
RNF05	O sistema deve possuir uma boa agilidade em seus processos.	Eficiência	

3.2.3 Regras de Negócio

Regras de negócio são políticas condições ou restrições que devem ser consideradas na execução dos processos existentes em uma organização. Essas regras constituem uma parte importante dos processos organizacionais porque elas descrevem a maneira como a organização funciona. (BEZERRA, 2007). As regras de negócios que compõem a aplicação objeto deste trabalho são exibidas no Quadro 4.

Quadro 4: Regras de Negócio

Fonte: (O AUTOR, 2015).

Identificador	Descrição	Depende de
RN01	Será permitido apenas o acesso de usuários que estão cadastrados no sistema.	RF01
RN02	Só será permitido agendar um lembrete e realizar prescrições de pacientes que estão cadastrados no sistema, salvo as prescrições que não sejam armazenadas na base de dados.	RF02

3.3 Principais Diagramas do Sistema

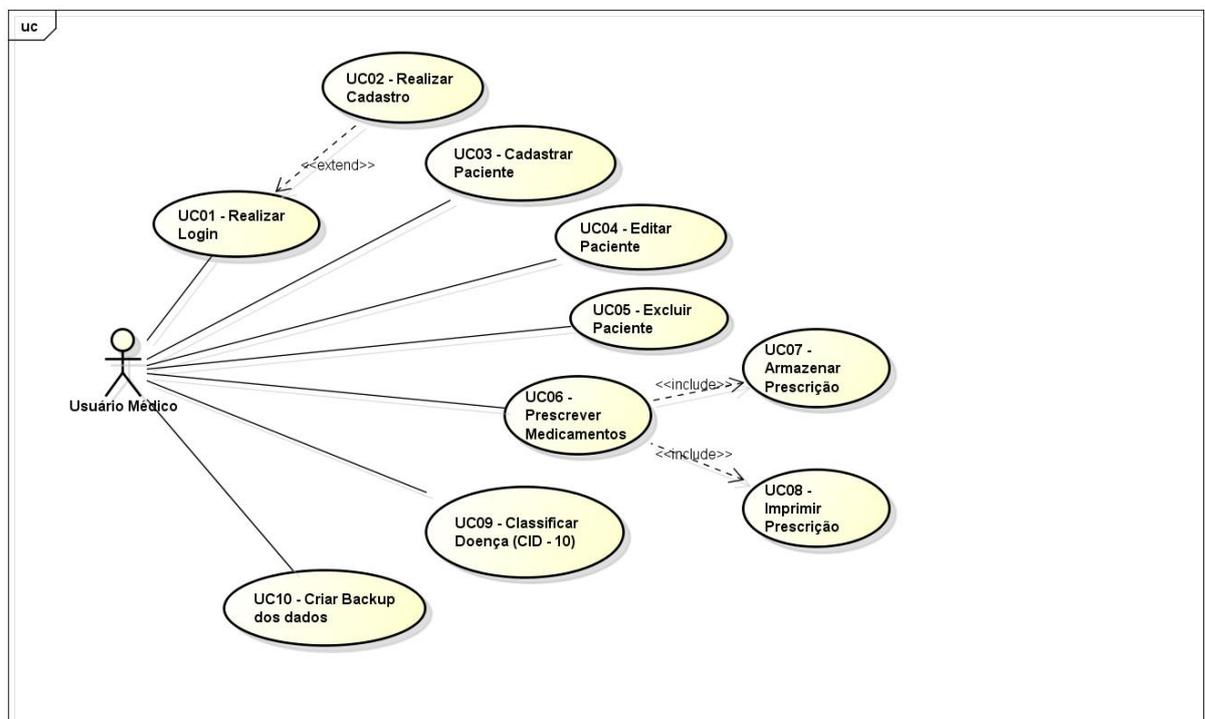
Os diagramas têm como objetivo fornecer múltiplas visões do sistema a ser modelado, analisando-o e modelando-o sob diversos aspectos, procurando-se, assim, atingir a completude da modelagem, permitindo que cada diagrama complete os outros. A utilização de diversos diagramas permite que falhas sejam descobertas, diminuindo a possibilidade da ocorrência de erros futuros. A seguir serão exibidos os principais diagramas que ilustram o funcionamento do sistema (GUEDES, 2011).

3.3.1 Diagrama de Caso de Uso

Guedes (2011, p.52) afirma que:

O diagrama de casos de uso é de grande auxílio para a identificação e compreensão dos requisitos do sistema, ajudando a especificar, visualizar e documentar as características, funções, serviços do sistema desejados pelo usuário. O diagrama de casos de uso tenta identificar os tipos de usuários que irão interagir com o sistema, quais papéis esses usuários irão assumir e quais funções um usuário específico poderá requisitar.

A Figura 7 demonstra os casos de uso e o ator médico, descrevendo as principais funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário.



powered by Astah

Figura 7 – Diagrama de Caso de Uso (Usuário Médico)

Fonte: (O AUTOR, 2015).

A seguir serão apresentados detalhes dos casos de uso da Figura 7, explicitando os atores que estão associados ao caso de uso e suas descrições:

- **UC01 – Realizar Login:**
 - **Ator:** Médico.
 - **Descrição:** Para ter acesso às funcionalidades do sistema o médico deve efetuar o *login*, assegurando que apenas médicos cadastrados no sistema deverão acessá-lo.
- **UC02 – Realizar Cadastro:**
 - **Ator:** Médico.

- **Descrição:** Permite ao médico que não possui registro no sistema cadastrar-se para lhe ser concedido o acesso.
- **UC03 – Cadastrar Pacientes:**
 - **Ator:** Médico
 - **Descrição:** O médico poderá cadastrar dados dos seus pacientes.
- **UC04 – Editar Pacientes:**
 - **Ator:** Médico
 - **Descrição:** O médico poderá fazer alterações nos dados dos pacientes cadastrado.
- **UC05 – Excluir Pacientes:**
 - **Ator:** Médico
 - **Descrição:** O médico poderá apagar pacientes cadastrado
- **UC06 – Prescrever Medicamentos.**
 - **Ator:** Médico
 - **Descrição:** Possibilita pesquisar determinadas doenças, onde são descritos seus principais sintomas e características. São também sugeridos os medicamentos para o combate das enfermidades com sua respectiva bula.
- **UC07 – Armazenar Prescrição:**
 - **Ator:** Médico
 - **Descrição:** Permite o usuário salvar prescrições realizadas, que podem aproveitadas posteriormente.
- **UC08 – Imprimir Prescrição:**
 - **Ator:** Médico
 - **Descrição:** O usuário poderá imprimir prescrições feitas a seus pacientes.
- **UC09 – Classificar Doença**
 - **Ator:** Médico
 - **Descrição:** O usuário poderá classificar problemas relacionados à saúde, através da Classificação Internacional de Doenças (CID – 10).
- **UC10 – Criar backup dos dados:**
 - **Ator:** Médico
 - **Descrição:** O sistema permite que seja feitos backup do sistema, a fim de evitar perdas de informação.

3.3.2 Diagrama de Classes

Guedes (2011, p.101) afirma que:

O diagrama de classes é um dos mais importantes e mais utilizados da *UML*. Seu principal enfoque está em permitir a visualização das classes que compõem o sistema com seus respectivos atributos e métodos, bem como em demonstrar como as classes do diagrama se relacionam, completam e transmitem informações entre si. Esse diagrama apresenta uma visão estática de como as classes estão organizadas.

Na Figura 8 ilustrada, é apresentado o diagrama de classes, que representa as informações compostas no sistema, dispostos nos atributos pertencentes às classes e como suas informações se relacionam através das associações entre as mesmas. No diagrama de classe, uma classe é representada por um retângulo, que possui duas linhas que separam três partes. A primeira parte representa o nome da classe, a segunda os atributos da classe e por fim os métodos. Dessa forma, tem-se uma referência conceitual sobre as informações necessárias para o desenvolvimento da aplicação.

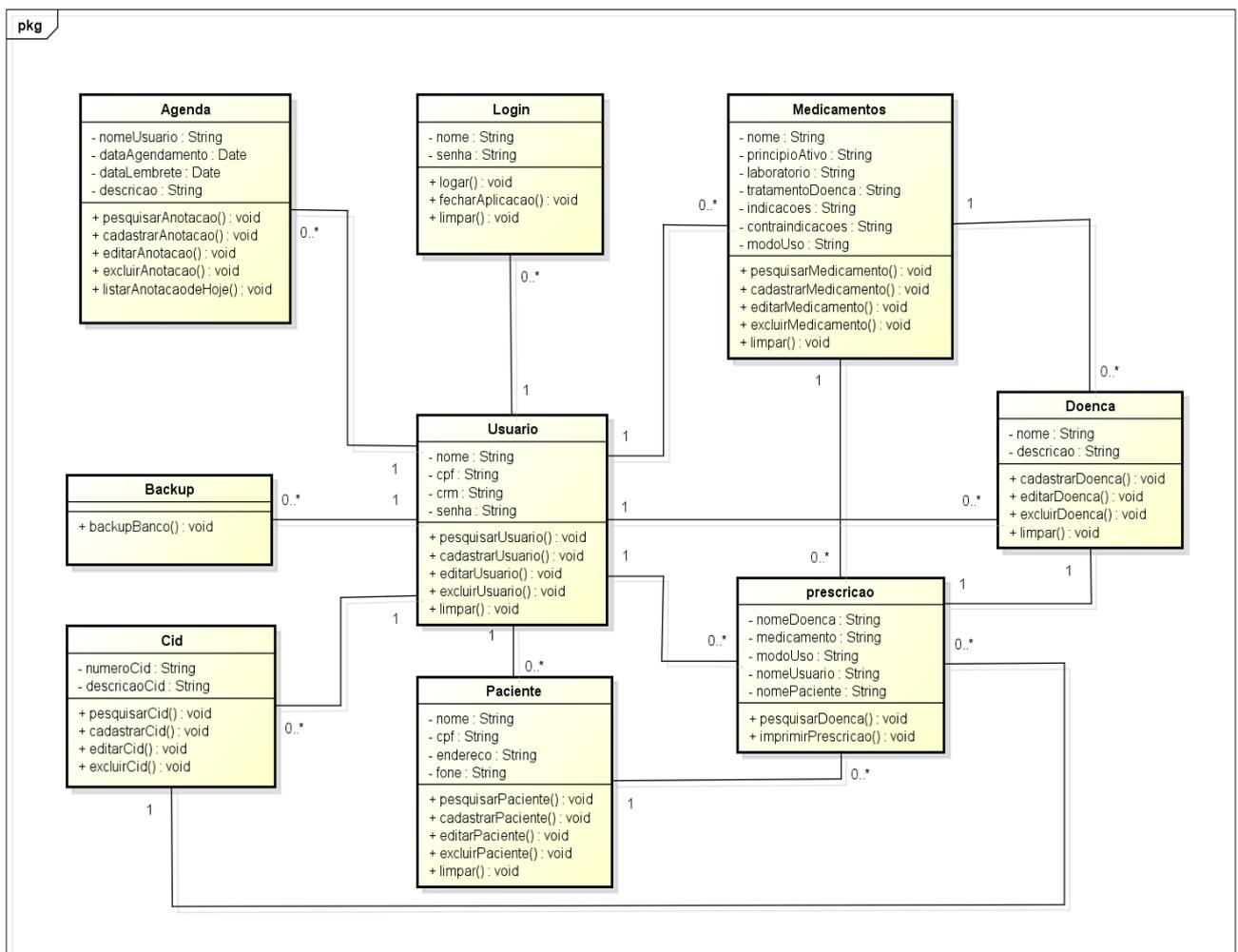


Figura 8 – Diagrama de classes

Fonte: (O AUTOR, 2015).

3.3.3 Diagrama Entidade Relacionamento (DER)

O diagrama de classes é quem mais se aproxima da forma como as informações são armazenadas no banco de dados. A Figura 9 mostra o diagrama entidade relacionamento (DER) do aplicativo.

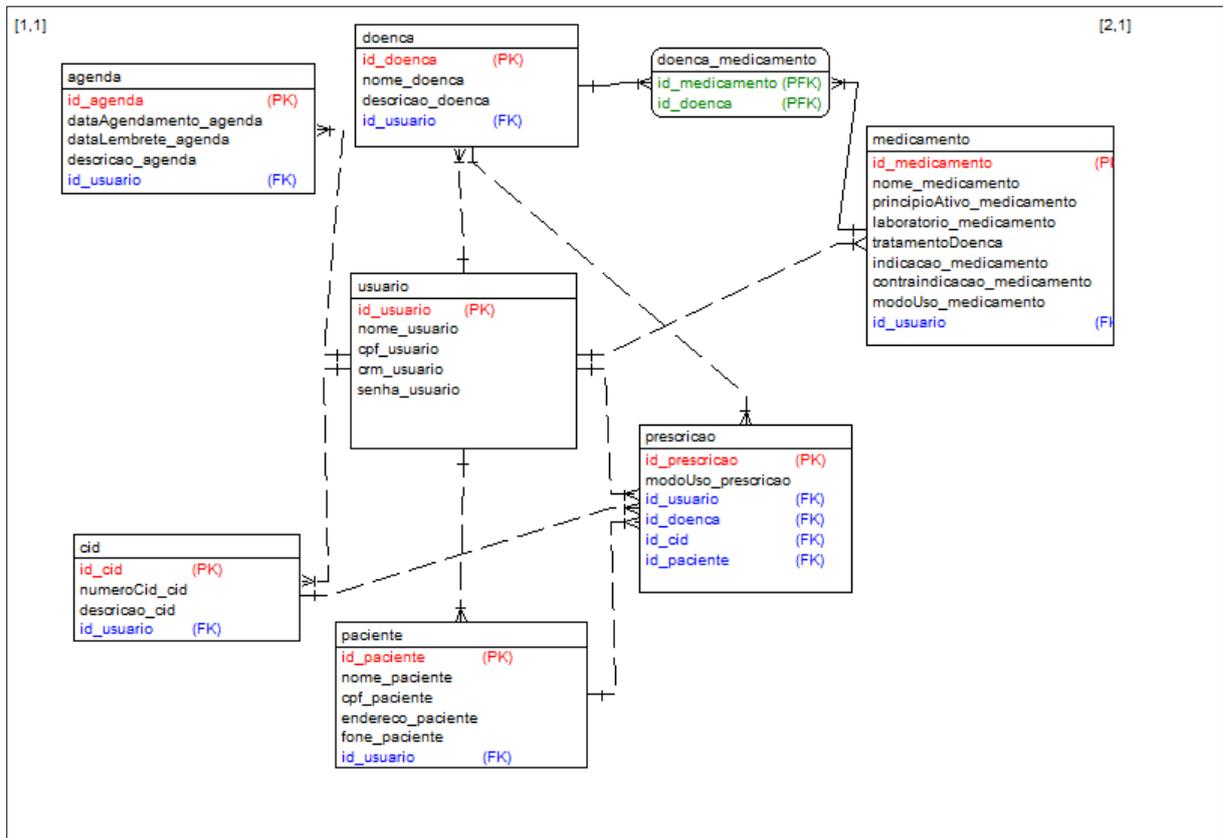


Figura 9 – Diagrama Entidade Relacionamento
Fonte: (O AUTOR, 2015).

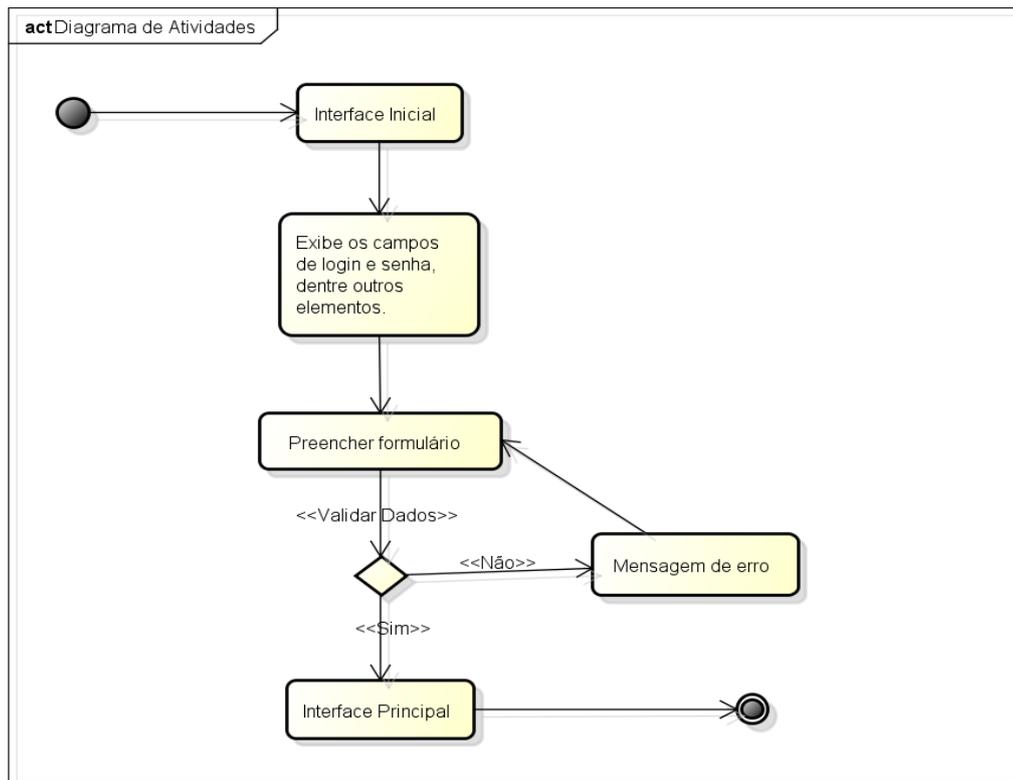
3.3.4 Diagrama de Atividades

Segundo Guedes (2011, p.277):

Este diagrama é utilizado, como o próprio nome diz, para modelar atividades, que podem ser um método ou um algoritmo, ou mesmo um processo completo. Uma atividade é composta por um conjunto de ações, ou seja, os passos necessários para que a atividade seja concluída.

O diagrama de atividades preocupa-se em demonstrar os caminhos que devem ser seguidos para se chegar à conclusão de uma determinada atividade no sistema.

A Figura 10 apresenta o diagrama de atividades ilustrando a autenticação na aplicação expondo o fluxo de ações impostas neste o processo.



powered by Astah

Figura 10 – Diagrama de Atividades. Demonstra a autenticação no sistema

Fonte: (O AUTOR, 2015).

O Quadro 5 melhor detalha o fluxo de ações mostradas pelo diagrama de atividades da Figura 10.

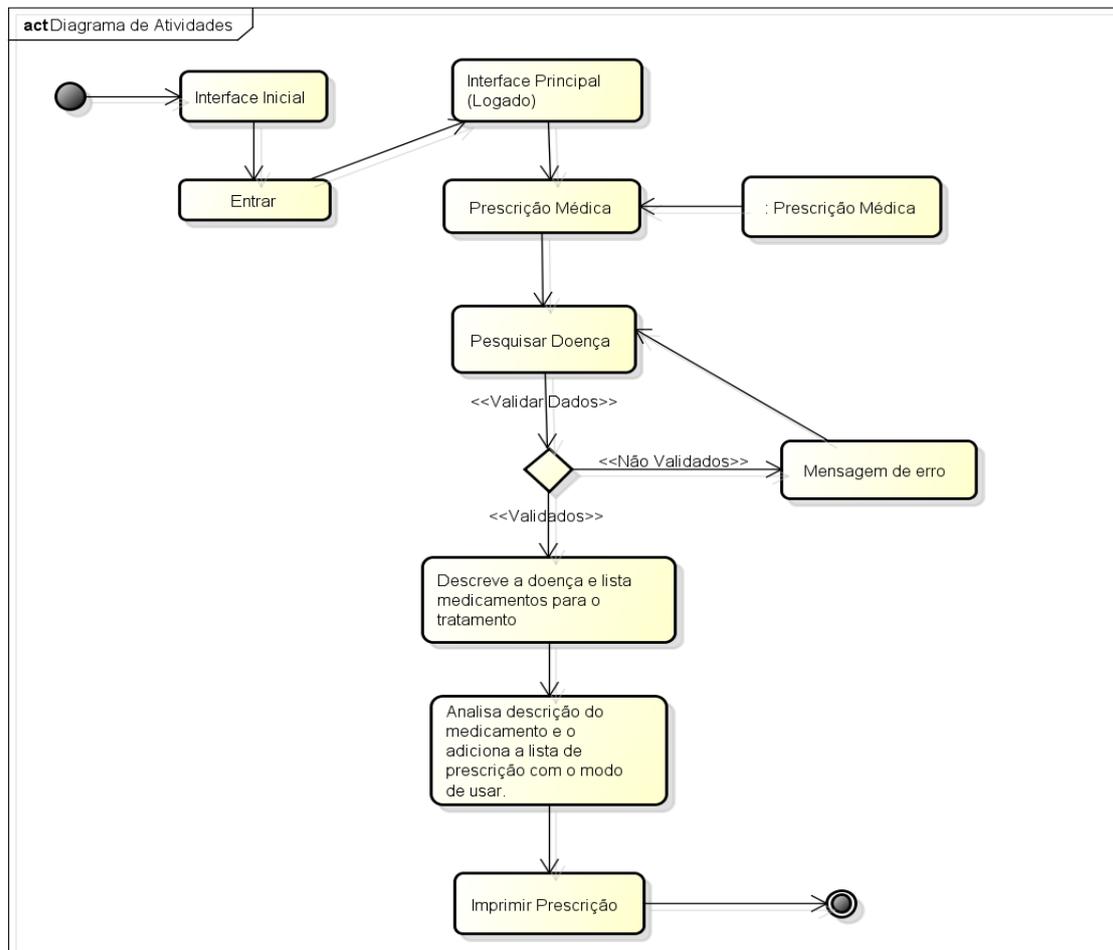
Quadro 5 – Fluxo de autenticação (representação do diagrama de atividades Figura 10).

Fonte: (O AUTOR, 2015)

Fluxo de Autenticação	
Ações do usuário	Ações do sistema
1 - O Fluxo começa com o ator na tela inicial do sistema;	
	2 - O aplicativo exibe uma tela com um formulário contendo os campos <i>login</i> e senha a serem preenchidos e uma opção para cadastrar-se, caso o usuário não possua registro;
3 – O usuário deve preencher os campos e solicitar o acesso;	
	4- Caso os campos tenha sido preenchido corretamente o usuário será direcionado para tela principal;
5 – Caso o usuário preencha os campos de forma incorreta;	
	6 - Será exibida uma mensagem de erro solicitando que os campos sejam preenchidos novamente, permanecendo

	na tela de autenticação;
	7 – Fluxo de autenticação encerrado.

A Figura 11 apresenta o diagrama de atividades ilustrando os passos necessários para se chegar à prescrição de medicamentos, expondo o fluxo de ações impostas neste o processo.



powered by Astah

Figura 11 – Diagrama de Atividades. Demonstra como fazer a prescrição médica
Fonte: (O AUTOR, 2015).

O Quadro 6 especifica as ações realizadas pelo usuário e as reações do aplicativo no decorrer das atividades de pesquisa de doenças e prescrição de medicamentos.

Quadro 6 – Fluxo de autenticação (representação do diagrama de atividades Figura 11).
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Fluxo para prescrição de medicamentos.	
Ações do usuário	Ações do sistema
1 - O Fluxo começa com o ator na tela principal do aplicativo (Usuário <i>Logado</i>) acessando a área de prescrição médica;	

	2 - O aplicativo exibe uma tela com um formulário contendo o campo para preenchimento da doença;
3 – O usuário deve preencher o campo e acionar a ação de pesquisa para que as informações sobre a doença seja buscada e caso a doença seja encontrada;	
	4- Será descrito suas causas e sintomas, sendo também sugerida uma lista de medicamentos para o seu tratamento;
5 – O usuário poderá analisar a indicação, contraindicação, composição, dentre outras características dos medicamentos e adiciona-los a lista de prescrição juntamente com o modo de usar;	
	6 – O sistema irá organizar as informações selecionadas e prescritas;
7 – O usuário solicita a impressão da prescrição;	
	8 – O sistema envia a prescrição para impressão.
9 – Caso a doença pesquisada não seja encontrada.	
	10 - Será exibida uma mensagem de erro solicitando que seja feito uma nova pesquisa;
	7 – Fluxo encerrado.

4 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

O Sistema *MedicalApp*, (Nome atribuído ao aplicativo, objeto deste trabalho.) foi desenvolvido para plataforma *Android* com o intuito de atender profissionais da área médica para auxiliar na prescrição e no tratamento de doenças.

4.1 Principais Interfaces

Após instalar o aplicativo no dispositivo móvel, o usuário precisará *logar* no sistema para ter acesso as suas funcionalidades, se o mesmo não tiver um *login*, precisará primeiramente fazer seu cadastro, para então poder acessar.

As Figuras 12 e 13 exibem as telas de autenticação e de cadastro de usuário respectivamente. Nelas o usuário pode realizar seu cadastro e, conseqüentemente, autenticar-se no sistema.

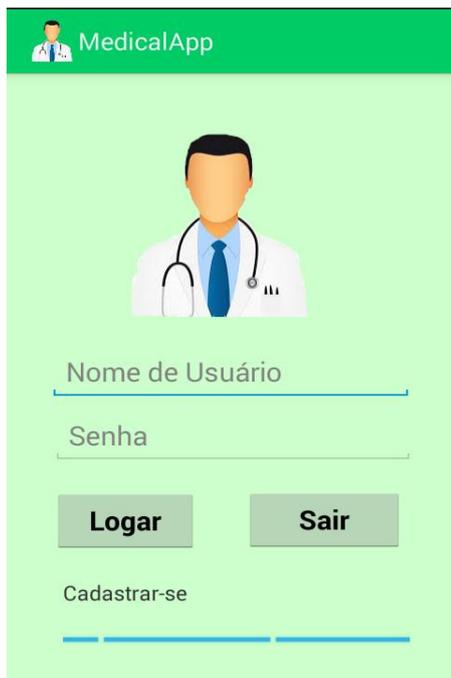


Figura 12 – Tela de Autenticação.
Fonte: (O AUTOR, 2015).



Figura 13 – Tela de Cadastro de Usuário.
Fonte: (O AUTOR, 2015).

O usuário que possui registro deve entrar com o nome de usuário e senha para ter acesso ao sistema. O usuário que não possui registro deve cadastrar-se. Para isso é necessário informar dados do administrador para que seja autorizado o cadastro, e assim evitar que qualquer pessoa possa registrar-se. Caso seja informado um dado válido o cadastro será autorizado, sendo permitido ao novo usuário informar seus dados pessoais, e finalizar seu cadastro. Depois de ter feito a autenticação o usuário pode ter acesso às funções do aplicativo na tela principal como mostra a Figura 14.



Figura 14 - Tela Principal
Fonte: (O AUTOR, 2015)

A interface principal dá acesso a todas as funções do sistema, como cadastro de usuários, pacientes, medicamentos dentre outras funções que são exibidas na Figura 14. A seguir são expostas as telas de listagem, de cadastro, de edição e exclusão de informações, como se pode observar nas Figuras 15, 16, 17 e 18.



Figura 15 - Lista de usuários
Fonte: (O AUTOR, 2015).



Figura 16 – Lista de Pacientes
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Figura 17 – Cadastro de Pacientes
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Figura 18 – Prescrever, Editar e Excluir Pacientes
Fonte: (O AUTOR, 2015).

As Figuras 15 (Lista de usuários) e 16 (Lista de pacientes), exibe respectivamente duas tela com todos os usuários e pacientes cadastrados no sistema, e uma opção para o cadastro de novos usuários e pacientes. Na Figura 17 (Cadastro de Pacientes) mostra os campos que devem ser preenchidos para realizar o cadastro do paciente. Já a Figura 18 (Prescrição, Editar e Excluir Pacientes) mostra um menu de opções que permite o usuário ir para tela de prescrição de medicamentos e pesquisa de doenças, ou de alterar e excluir dados dos pacientes. Para isso deve-se selecionar o paciente que deseja prescrever, alterar ou excluir para que o menu seja exibido. Dando apenas um toque no paciente pode-se visualizar as informações cadastradas a seu respeito.

As funções de medicamentos e doenças que foram vistas na Figura 14 segue a mesma ideia de listagem, cadastro, edição e exclusão de informações que foram apresentadas nas Figuras 15,16,17 e 18. As Figuras 19 e 20 a seguir mostra a função para pesquisa de doenças, análise e prescrição de medicamentos.

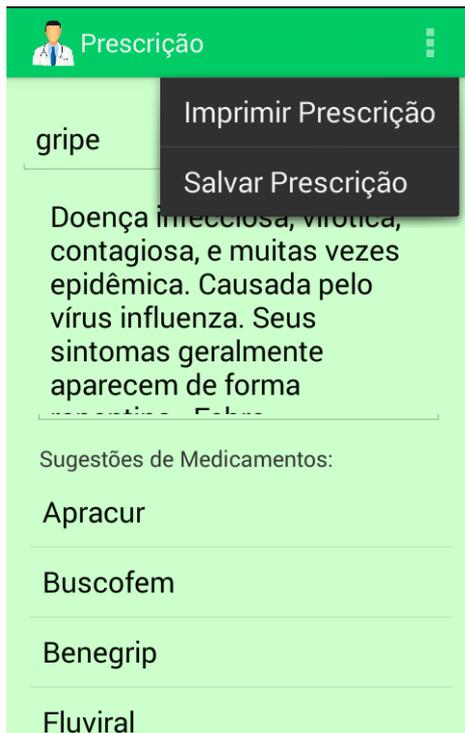


Figura 19 – Pesquisar doença
 Fonte: (O AUTOR, 2015)



Figura 20 – Prescrever Medicamento
 Fonte: (O AUTOR, 2015)

Na interface de prescrição como mostra a Figura 19, o usuário deve preencher o campo referente à doença que deseja pesquisar. Encontrado a doença o sistema irá informar sua descrição e sugerir medicamentos que podem ser usado no tratamento da enfermidade. Dando um toque sobre o medicamento será possível analisar sua indicação, contraindicação, modo de uso dentre outros. Pressionando o medicamento é exibido um menu, onde é possível selecionar o item (Prescrever Medicamento) ou (Modo de Usar), como pode ser visto na Figura 20.

Caso toque no item prescrever medicamento irá adicionar o medicamento que foi pressionado em uma lista. Tocando no item modo de usar irá adicionar a lista como deve ser usado o medicamento pressionado.

Na Figura 19 pode-se observar a opção (Imprimir Prescrição) e (Salvar Prescrição). Tocando na primeira opção irá gerar o receituário a partir das informações que foram adicionadas a lista, com os medicamentos prescritos e sua respectiva forma de uso. A segunda opção salva a prescrição feita em sua base de dados.

A Figura 21 exhibe o receituário que foi gerado, podendo ser aberto e impresso através de um leitor de arquivos de extensão .pdf, que deve está instalado no dispositivo.

PREITURA MUNICIPAL DE INHUMA – PIAUÍ
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE E SANAMENTO
Rua do Amparo, 586 – Centro – Inhuma-PI.

RECEITUÁRIO SUS

Paciente: Cristiane

Medicamento: Fluviral

Modo de Uso: Tomar 1 comprimido 3 vezes ao dia durante 7 dias, deve ser ingerido com quantidade suficiente de água.

Medicamento: Azitromicina

Modo de Uso: Tomar 1 comp. por dia durante 3 dias.

Tomar bastante líquido e evitar tempo frio durante a noite.

Data: 27/12/2015 Dr: Natan
Fumar Causa: " Osteoporose e Osteoartrose..."

Figura 21 – Receituário
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Frequentemente os médicos necessitam saber o CID (Classificação Internacional de Doenças) de alguma enfermidade, geralmente colocados no atestado médico. Para isso o aplicativo dispõe de uma função, como pode ser observado na Figura 22 a seguir:

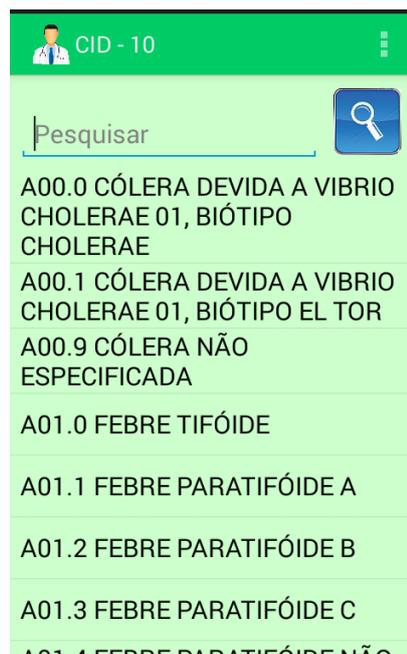


Figura 22 – Classificação Internacional de Doenças
Fonte: (O AUTOR, 2015)

Nesta interface é exibida uma lista com varias doenças e suas classificações como pode ser visto na Figura 22. A medida que o usuário digita, vai sendo filtrado os dados, permanecendo a lista somente as enfermidades que tem relação com a doença pesquisada.

É possível também salvar uma cópia das informações armazenadas pela aplicação. Para isso basta apenas tocar na função backup como foi visto na Figura 14, apresentada anteriormente. Essa cópia fica salva na memória externa do dispositivo.

5 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Este capítulo apresenta, descreve e analisa os resultados obtidos na avaliação de usabilidade do aplicativo, baseado nos módulos do *ErgoList*. O *ErgoList* é uma ferramenta que utiliza técnicas de inspeção da ergonomia de IHC, com o objetivo de verificar a qualidade ergonômica da interface com o usuário e o sistema inspecionado.

5.1 Análise dos Usuários

Com o intuito de oferecer maior credibilidade à avaliação de usabilidade do aplicativo, foi coletada uma amostra, onde um grupo composto de 10 pessoas incluindo médicos, farmacêuticos e enfermeiros que utilizaram o aplicativo responderam a um questionário (APÊNDICE A). Foram elaboradas seis perguntas, sendo que quatro delas pediam resposta em escala variando de 1 a 5 (onde a melhor e a pior resposta variam de acordo com a análise feita sobre o aplicativo) e as outras duas de múltipla escolha. A seguir são apresentados os resultados obtidos a partir da análise e respostas dos usuários.

Os entrevistados aprovaram a interface do aplicativo, onde 70% deram nota 4 dizendo está bem amigável e interativa como mostra a Figura 23.



Figura 23 - Análise de usabilidade (*Design*).
Fonte: (O AUTOR, 2015).

A presteza do aplicativo foi a mais questionada pelos usuários, onde a maioria (60%) ficou indecisa quanto à orientação do aplicativo na realização das atividades. A Figura 24, exibe a pergunta abordando o conceito de presteza e os resultados obtidos a partir da análise e respostas dos usuários.



Figura 24 - Análise de usabilidade (Presteza).
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Em relação à densidade informacional, foi avaliado a quantidade de informações no sistema. O *feedback* foi positivo, com 70% das pessoas afirmando utilizar o *software* normalmente e que a quantidade de informações é suficiente e 20% assegurando haver pouca informação, mas que não atrapalhou. A Figura 25 exibe o diagnóstico dos entrevistados em referência à densidade informacional.

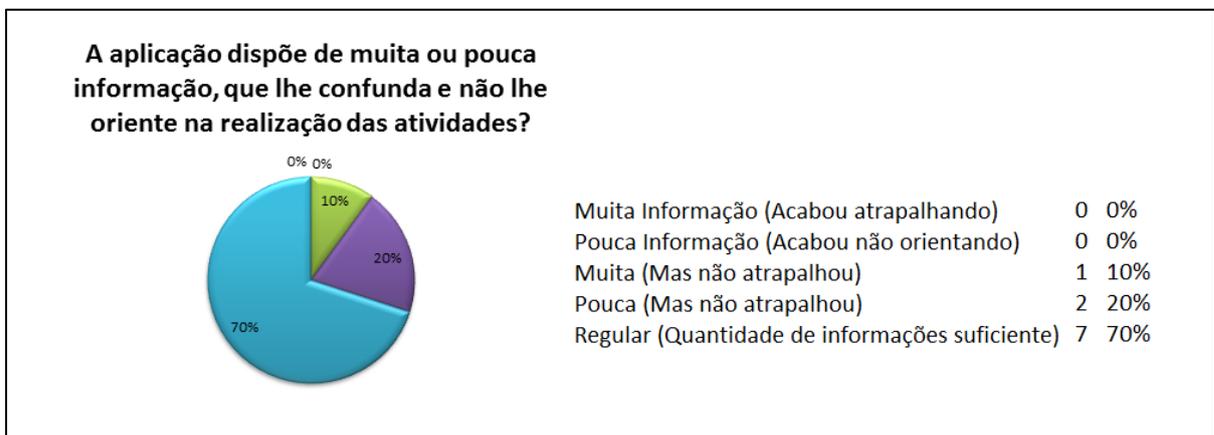


Figura 25 - Análise de usabilidade (Densidade Informacional).
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Quanto às ações mínimas, a maior parte dos entrevistados afirmou perder pouco tempo (70%) ou próximo disso (20%) para encontrar no aplicativo, a solução para seus problemas. A Figura 26 mostra a conclusão dos responsáveis pelo diagnóstico acerca das ações mínimas.

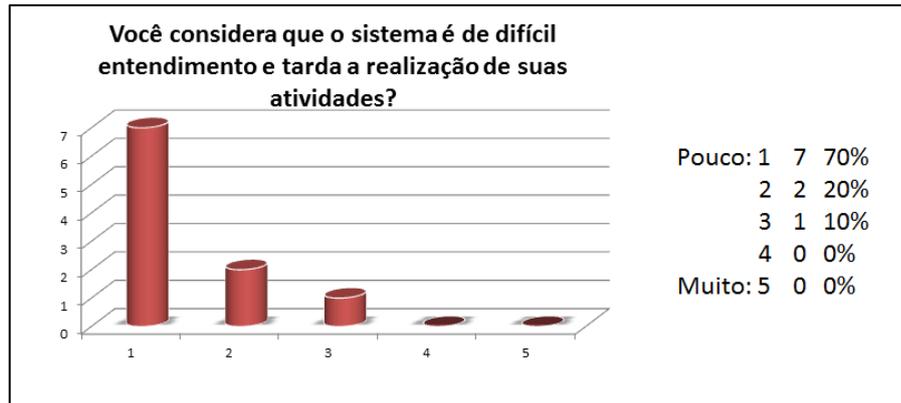


Figura 26 - Análise de usabilidade (Ações Mínimas).
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Com referência ao controle do usuário, 80% afirmou autonomia garantida pela aplicação na realização das atividades. A Figura 27 evidencia a opinião dos entrevistados em relação à definição de controle do usuário no sistema.



Figura 27 - Análise de usabilidade (Controle de Usuário).
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Sobre a análise da aplicação de uma forma geral, a Figura 28 mostra que o aplicativo foi bem aceito com 80% dos entrevistados concordando ser “Bom” o uso da aplicação, 10% afirma ser “Muito Bom”, e 10% diz ser “Regular”.

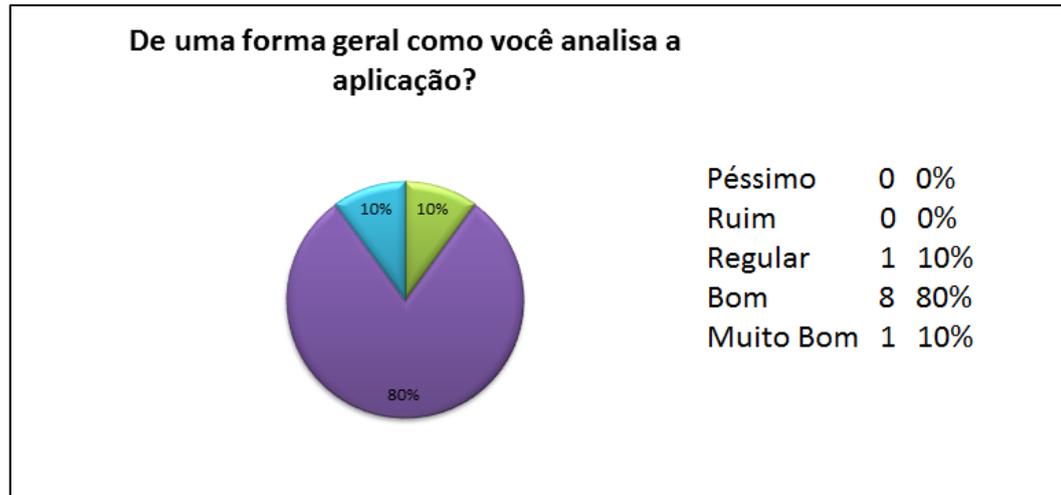


Figura 28 - Análise de usabilidade (Aplicação em si).
Fonte: (O AUTOR, 2015).

Após a inspeção do questionário, e a observação dos gráficos gerados a partir das respostas dos entrevistados, os resultados adquiridos que avaliaram a usabilidade do aplicativo desenvolvido foram considerados satisfatórios.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho proposto foi desenvolvido com o propósito de apresentar um protótipo de um aplicativo móvel para *Android* que auxilie os profissionais da área médica. O sistema é voltado para os médicos que tenham a necessidade de uma fonte de pesquisa auxiliar e rápida para análise de medicamentos e doenças, podendo também ser feitas prescrições.

No decorrer da implementação do *software*, foi realizado um estudo do problema, analisando o funcionamento das atividades e identificando as possíveis formas de otimização desses processos. Em seguida, foram detalhadas as tecnologias e métodos de desenvolvimento utilizados, além de apresentadas as principais funcionalidades do sistema, e suas representações através de diagramas. Por fim, a análise de usabilidade da aplicação, mostrando os resultados que foram apresentados. Os resultados foram obtidos através das informações colhidas na avaliação de usabilidade que foram importantes para fornecer o *feedback* de usuários com respeito a interação humano-computador e como a ferramenta se adequa de acordo com os princípios avaliados. Assim se pôde atingir as propostas levantadas.

6.1 Trabalhos Futuros

Em relação a trabalhos futuros, pretende-se fazer varias coisas como:

- Tornar o sistema responsivo para que esse possa se adaptar a telas de diferentes tamanhos como *smartphones* e *tablets*;
- Realizar testes da aplicação em ambiente real, como clínicas e hospitais.
- Adicionar novas funcionalidades, por exemplo, diagnosticar doenças;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, EDUARDO. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML**. 2 ed. Rio de Janeiro – RJ: Elsevier, 2007.

BOOCH, Grady; JACOBSON, Ivar; RUMBAUGH, James. **UML: Guia Do Usuário**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2005.

CARBONIERI, Fernando. **Academia Médica**. Disponível em:
<<http://academiamedica.com.br/5-aplicativos-aprovados-pela-fda-para-o-uso-dos-medicos/>>.
Acesso em: 21/09/2015

DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. **Java: como programar** . 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.

DEITEL,PAUL J.; DEITEL,HARVEY M.; DEITEL,ABBEY; MORGANO, MICHAEL. **Android para programadores: uma abordagem baseada em aplicativos**. 1ª Edição revisada e ampliada. Porto Alegre –RS: Bookman Editora, 2013.

ECLIPSE. **The Software Eclipse**. Disponível em: <<http://www.eclipse.org/home/index.php>>.
Acesso em: 05/10/2015

GUEDES, Gilleanes T. A. **UML 2 Uma abordagem prática**. 2 ed. São Paulo: Novatec, 2011.

GUEDES, Gildásio. **Interface Humano Computador: prática pedagógica para ambientes virtuais**. 1. ed. Teresina: Editora Gráfica da UFPI, 2009.

HOGARTH, Michael. **Informática Médica**. Disponível em:
<<http://www.informaticamedica.org.br/informaticamedica/n0102/hogarth.htm>>. Acesso em:
20/09/2015.

IEEE. **The Top Programming Languages**. Disponível em:
<<http://spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programming-languages>>. Acesso em:
03/10/2015.

ISTOÉ. **A saúde a um toque dos dedos**. Disponível em:
http://www.istoe.com.br/reportagens/paginar/197736_A+SAUDE+A+UM+TOQUE+DOS+DEDOS/3. Acesso em: 21/09/2015

LECHETA, Ricardo R. **Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. 3ª Edição revisada e ampliada. São Paulo: Novatec Editora, 2013.

LIMA, Marcos. **Uso de Dispositivos Móveis na Medicina**. Disponível em: http://web.unipar.br/~seinpar/2015/include/artigos/Marcos_Araujo_Lima.pdf. Acesso em: 21/09/2015.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de Software**. 6ª Ed, McGraw-Hill, 2006.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7ª Edição. Porto Alegre:AMGH, 2011.

ROCHA, H. V. da et al. **Design e avaliação de interfaces humano-computa-dor**. Campinas: Unicamp, 2003.

SABBAGH, Rafael. **Scrum: Gestão Ágil para Projetos de Sucesso**. São Paulo: Casa do Código, 2013.

SBPC. **Tecnologia da Informação em Medicina Laboratorial**. Disponível em: http://www.sbpc.org.br/timl/TIML_SBPCML2012.pdf. Acesso em: 17/09/2015.

LABIUTIL. **Apresentação dos módulos do ErgoList**. Disponível em <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/>. Acesso: 30/01/2016.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SQLite. **Software SQLite**. Disponível em: <http://www.sqlite.org/> Acesso em: 26/09/2015.

SUGIYAMA, Alex. **As Empresas e a Dependência da Tecnologia da Informação**. Disponível em: <http://webinsider.com.br/2013/03/25/as-empresas-e-a-dependencia-da-tecnologia-da-informacao/> >. Acesso em: 18/09/2015.

TELECO. **Estatísticas do Brasil**. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/estatis.asp>. Acesso em 29/09/2015

VENCIGUERRA, C. H. **CH Controle: Controle de Finanças Pessoais para Aplicativo Móvel**. Faculdades Integradas do Vale do Ivaí. Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. 2012.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Formulário utilizado na amostra de usabilidade do aplicativo

A Figura 29 apresenta as perguntas e opções de respostas utilizadas na coleta de dados que levaram aos resultados obtidos e exibidos no item 5.1

Questionário - Análise de Usabilidade

Os respondentes analisaram o sistema e foram colocados em situação que pudessem avaliar as perguntas.

1. O sistema possui interface amigável e interativa?

Pouco 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - **Muito**

2. O sistema lhe orienta o usuário na utilização de suas funcionalidades?

Pouco 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - **Muito**

3. A aplicação dispõe de muita ou pouca informação, que lhe confunda e não lhe orienta na realização das atividades?

Muita Informação (Acabou atrapalhando)
 Pouca Informação (Acabou não orientando)
 Muita (Mas não atrapalhou)
 Pouca (Mas não atrapalhou)
 Regular (Quantidade de informações suficiente)

4. Você considera que o sistema é de difícil entendimento e tarda a realização de suas atividades?

Pouco 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - **Muito**

5. O sistema lhe dá autonomia para realização de suas atividades?

Pouco 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - **Muito**

6. O sistema lhe orienta de forma correta na realização das ações desejadas?

Pouco 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - **Muito**

7. De uma forma geral como você analisa o sistema?

Péssimo
 Ruim
 Regular
 Bom
 Muito Bom

Figura 29 – Questionário (Análise de usabilidade)
Fonte: (O Autor, 2015).



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
- () Dissertação
- (X) Monografia
- () Artigo

Eu, **RÔMULO JOSÉ DE CARVALHO SOUSA**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação **DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS QUE AUXILIE OS PROFISSIONAIS DA ÁREA MÉDICA QUANTO AOS PROCEDIMENTOS ADEQUADOS NA PRESCRIÇÃO E NO TRATAMENTO DE DOENÇAS**, de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 01 de Março de 2016.

Rômulo José de Carvalho Sousa
Assinatura