



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA**  
**BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**INFO SAÚDE: uma aplicação *mobile* para  
auxiliar usuários da saúde pública no Brasil**

**Por**

**Dhonatan Diego Marinho da Silva**

Serra Talhada,  
Julho/2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**DHONATAN DIEGO MARINHO DA SILVA**

# **INFO SAÚDE: uma aplicação *mobile* para auxiliar usuários da saúde pública no Brasil**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Richarlyson Alves D'Emery

Serra Talhada,  
Julho/2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca da UAST, Serra Talhada - PE, Brasil.

S586i Silva, Dhonatan Diego Marinho da  
INFO SAÚDE: uma aplicação mobile para auxiliar usuários da  
saúde pública no Brasil / Dhonatan Diego Marinho da Silva. – Serra  
Talhada, 2019.  
74 f.: il.

Orientador: Richarlyson Alves D'Emery  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado  
em Sistemas de Informação) – Universidade Federal Rural de  
Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2019.  
Inclui referências e apêndices.

1. Acesso à informação. 2. Tecnologia. 3. Saúde pública. I.  
D'Emery, Richarlyson Alves, orient. II. Título.

CDD 004

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA  
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**DHONATAN DIEGO MARINHO DA SILVA**

**INFO SAÚDE: uma aplicação *mobile* para auxiliar usuários da saúde pública no  
Brasil**

Trabalho de Conclusão de Curso julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação, defendida e aprovada por unanimidade em 30/06/2019 pela banca examinadora.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Richarlyson Alves D'Emery  
Orientador  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. M.e. Hidelberg Oliveira Albuquerque  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. M.e. Héldon José de Oliveira Albuquerque  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

*A todos aqueles que estão ou estiveram próximos a mim, em especial à minha família, professores e amigos, sem os quais não teria alcançado essa etapa da minha formação.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A minha família, em especial a minha mãe, pelo apoio, amor, compreensão, carinho e por todo o esforço para possibilitar o melhor na minha formação.

Ao meu falecido avô, por ter feito parte da minha vida e ter me ensinado a sempre seguir o caminho certo, por ter cuidado de mim e me ensinado a sempre lutar pelos meus sonhos.

Ao meu orientador Prof. Richarlyson D'Emery, por todo o suporte, atenção e paciência, além de contribuições fundamentais para a realização desse trabalho.

Aos meus amigos e colegas, por todos os obstáculos enfrentados juntos, por todas as risadas, pelos momentos de apoio e companheirismo, sem os quais não seriam possível a conclusão do curso, em especial Alan Limeira, Jair Florentino, Fagner Brito e Eliaquim Moreira.

Aos professores, em especial Maria de Fátima e Luiz Carlos, por acreditarem em meu potencial, e por ter me permitido participar de projetos incríveis que contribuíram de forma significativa no meu amadurecimento como discente, docente e como pessoa.

A minha namorada, Rayane Cabral, por estar comigo em todos os momentos, por ter cuidado de mim, me incentivado e me dado todo o apoio necessário.

E a todos os demais não mencionados, mas que contribuíram de forma direta ou indireta para a minha formação, o meu muito obrigado.

*“As flores nascem e depois murcham. As estrelas brilham, mas algum dia se extinguem. Comparado a isso, a vida do homem é nada mais do que um simples piscar de olhos, um breve momento. Nesse pouco tempo, as pessoas nascem, riem, choram, lutam, são feridas, sentem alegria, tristeza, odeiam alguém, amam alguém. Tudo isso em um só momento.”*

*(Shaka de Virgem – Cavaleiros do Zodíaco)*

## RESUMO

Com o passar dos anos, o mundo no qual vivemos passou por diversas mudanças, entre elas está o setor da saúde e o de tecnologia. Essas mudanças despertaram a necessidade de informação rápida, precisa e disponível em qualquer hora e lugar, proporcionando o crescimento de forma significativa da utilização de aplicações *mobile* em *smartphones*. Em contrapartida, a saúde pública no Brasil ainda enfrenta diversos problemas, entre eles: a superlotação de hospitais, a burocracia na marcação de consulta, falta de medicamentos e médicos, escassez de informações precisas sobre a localização de estabelecimentos e informações sobre médicos. Informações essas fundamentais na velocidade e precisão de decisão do paciente. A partir desse contexto, este projeto teve como objetivo desenvolver um aplicativo para disponibilizar dados sobre estabelecimentos e médicos que trabalham a serviço do Sistema Único de Saúde (*SUS*). O *software* usa dados do DATASUS, órgão da Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde e que tem a responsabilidade de coletar, processar e disseminar informações sobre saúde. Como estudo de caso, foram utilizados os dados de Pernambuco. A aplicação usa o banco de dados Google Firebase e os recursos Authentication e Realtime Database. Esses recursos garantem um melhor controle sobre usuários e visualização e alteração em tempo real dos dados cadastrados, respectivamente. Os estabelecimentos são geo-representados através da API Google Maps. A aplicação permite que um cidadão visualize os dados, cadastre um perfil e informe dependentes; um administrador é responsável pela manutenção dos dados no aplicativo.

**Palavras-chave:** Acesso à Informação, Tecnologia, Aplicativo *Mobile*, Saúde Pública, DATA-SUS.

## ABSTRACT

Over the years, the world in which we live has undergone several changes, among them the health sector and technology. These changes have awakened the need for rapid, accurate and available information at any time and place, providing a significant growth in the use of mobile applications in *smartphones*. In contrast, public health in Brazil still faces a number of problems can be cited: overcrowding of hospitals, bureaucracy in marking consultation, lack of medicines and doctors, and lack of accurate information on the location of establishments, and the specialties of physicians who work in the same. Information that is fundamental in the speed and precision of the patient's decision. From this context, this project aimed to develop an *app* that contributes making available data about establishments and doctors working for services of the Brazilian Unified Health System. The software uses the data from the state of Pernambuco, which was obtained through the DATASUS website, which is an agency of the Department of Strategic and Participatory Management of the Ministry of Health, which has the responsibility of collecting, process and disseminate health information. The application still uses the Google database, Google firebase, which has several features, which used Authentication and Realtime Database among them, the first one that guarantees better control over the users and the second allowing a visualization and change in real time of the registered data, finally the establishments are *geo represented* in the application through *api Google Maps*. The application also counts, with the possibility of 2 users, the citizen, who can view the data, register a profile, inform dependents; and the administrator, who will be responsible for maintaining the data in *app*.

**Keywords:** Access to Information, Technology, Mobile App, Public Health, Brazilian DATA-SUS.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Exemplo de mapa . . . . .	28
Figura 2.2 – Ferramentas Firebase . . . . .	29
Figura 2.3 – Pegar a referência Database . . . . .	29
Figura 2.4 – Criando um HashMap da classe User . . . . .	30
Figura 2.5 – Salvando no Banco . . . . .	30
Figura 2.6 – Aplicativo BoaConsulta da Google Play Store . . . . .	31
Figura 2.7 – Imagens do aplicativo BoaConsulta . . . . .	31
Figura 2.8 – Aplicativo DataSUS na Google Play Store . . . . .	32
Figura 2.9 – Imagens do aplicativo Meu DigiSUS . . . . .	33
Figura 2.10–Aplicativo Hora Marcada na Google Play Store . . . . .	33
Figura 2.11–Imagens do aplicativo Hora Marcada . . . . .	34
Figura 3.1 – Diagrama de Caso de Uso: Módulo Usuário . . . . .	39
Figura 3.2 – Diagrama de caso de Uso modulo administrador . . . . .	40
Figura 3.3 – Diagrama de classe do aplicativo . . . . .	41
Figura 3.4 – Exemplo de <i>wireframe</i> . . . . .	42
Figura 3.5 – Identificação das telas e do fluxo de navegação . . . . .	43
Figura 3.6 – Diagrama de atividades do usuário . . . . .	44
Figura 3.7 – Tela Mapa . . . . .	45
Figura 3.8 – Demonstração do cálculo de distância entre Hospitais e localização . . . . .	45
Figura 3.9 – Tela Configurações . . . . .	46
Figura 3.10–Tela Configurações . . . . .	46
Figura 3.11–Tela Pesquisar Médico por Cidade . . . . .	47
Figura 3.12–Trecho de Código que faz o <i>download</i> dos médicos por cidade . . . . .	47
Figura 3.13–Exemplo de resultado por uma pesquisa na cidade Serra talhada . . . . .	48
Figura 3.14–Leitura do CSV . . . . .	49
Figura 3.15–Gravação de dados no Firebase . . . . .	49
Figura A.1 – Tela Cadastrar Hospital . . . . .	55
Figura A.2–Tela Cadastrar Médico . . . . .	56
Figura A.3 – Tela lista Hospital . . . . .	56

Figura A.4–Tela lista Médico . . . . .	57
Figura A.5–Tela Perfil Pessoal . . . . .	57
Figura A.6–Tela Informações Hospital . . . . .	58
Figura A.7–Tela Perfil Médico . . . . .	58
Figura A.8–Tela Pesquisa Especifica . . . . .	59
Figura A.9–Tela Resultado Pesquisa especifica Médico . . . . .	59
Figura A.10–Tela lista Médico por Cidade . . . . .	60
Figura A.11–Tela Pesquisa Cidade . . . . .	60

## LISTA DE QUADROS

Quadro C.1 – Descrição do caso de Uso Visualizar Mapa . . . . .	66
Quadro C.2 – Descrição do Caso de uso Visualizar Perfil . . . . .	66
Quadro C.3 – Descrição do Caso de uso Apontamento da localização . . . . .	67
Quadro C.4 – Descrição do Caso de Uso Dependente . . . . .	67
Quadro C.5 – Descrição do Caso de Uso Login . . . . .	68
Quadro C.6 – Descrição do Caso de Uso Cadastro . . . . .	68
Quadro C.7 – Descrição caso de uso Pesquisar Médico . . . . .	69
Quadro C.8 – Descrição do caso de uso Pesquisar Hospital . . . . .	69
Quadro C.9 – Descrição do Caso de Uso Pesquisa Especifica . . . . .	70
Quadro C.10–Descrição do Caso de Uso Cadastrar Médico . . . . .	70
Quadro C.11–Descrição do Caso de Uso Cadastrar Hospital . . . . .	71
Quadro C.12–Descrição do Caso de Uso Cadastrar Dependente . . . . .	72
Quadro C.13–Descrição do Caso de Uso Editar Médico . . . . .	73
Quadro C.14–Descrição do Caso de Uso Editar Hospital . . . . .	74
Quadro C.15–Descrição do Caso de Uso Editar Dependente . . . . .	74
Quadro C.16–Descrição do Caso de Uso Excluir Médico . . . . .	75
Quadro C.17–Descrição do Caso de Uso Excluir Hospital . . . . .	75
Quadro C.18–Descrição do Caso de Uso Excluir Dependente . . . . .	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Interface de Programação de Aplicativos
APK	<i>Android Package</i>
APP	Aplicativo
CFM	Conselho Federal de Medicina
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
GLONASS	<i>Global'naya Navigatsionnay Sputnikovaya Sistema</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite Systems</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IMS	<i>Institute for Healthcare Informatics</i>
m-HEALTH	<i>Mobile Health</i>
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO . . . . .	16
1.1	Contextualização . . . . .	16
1.2	Motivação e Justificativa . . . . .	17
1.3	Objetivos . . . . .	18
1.4	Descrição do Trabalho . . . . .	18
1.5	Organização do Trabalho . . . . .	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO . . . . .	20
2.1	Saúde Pública no Brasil e o Acesso a Informação . . . . .	20
2.2	DATASUS . . . . .	22
2.3	Tecnologias que Auxiliam o Desenvolvimento de Soluções de Acesso a Informações	23
2.3.1	<i>Mobile Health</i> . . . . .	23
2.3.2	Sistema de Navegação Global por Satélite . . . . .	24
2.3.2.1	<i>Global Positioning System</i> . . . . .	25
2.3.2.2	Global'naya Navigatsionnay Sputnikovaya Sistema . . . . .	26
2.3.2.3	GALILEO . . . . .	27
2.3.3	Google Maps . . . . .	27
2.3.4	Google Firebase . . . . .	28
2.4	Trabalhos Relacionados . . . . .	30
2.4.1	Boa Consulta . . . . .	30
2.4.2	Meu DigiSUS . . . . .	32
2.4.3	Hora Marcada . . . . .	33
2.4.4	Discussão . . . . .	34
3	INFO SAÚDE - APLICATIVO PARA INFORMAR E GERENCIAR DADOS DO DATASUS . . . . .	36
3.1	Definição dos Problemas Abordados . . . . .	36
3.2	Levantamento de Requisitos . . . . .	37
3.2.1	Módulo Usuário . . . . .	37
3.2.2	Módulo Administrador . . . . .	38
3.3	Planejamentos de Caso de Uso . . . . .	38

3.3.1	Casos de Uso Módulo Usuário . . . . .	38
3.3.2	Diagrama de Caso de Uso: Módulo Administrador . . . . .	40
3.4	Modelagem da Aplicação . . . . .	41
3.5	Desenvolvimento da Aplicação . . . . .	42
3.5.1	Base de Dados . . . . .	48
4	CONCLUSÃO . . . . .	50
4.1	Considerações Finais . . . . .	50
4.2	Contribuições deste trabalho . . . . .	50
4.3	Propostas para trabalhos futuros . . . . .	51
	REFERÊNCIAS . . . . .	52
	APÊNDICE A – TELAS DA APLICAÇÃO INFO SAÚDE . . . . .	55
	APÊNDICE B – REQUISITOS DO SISTEMA . . . . .	61
B.1	Requisitos de Domínio . . . . .	61
B.1.1	Situação do Problema . . . . .	61
B.2	Requisitos Funcionais do Sistema . . . . .	61
B.2.1	[RF01] Apresentação de Informações Geográficas . . . . .	61
B.2.2	[RF02] API Google Firebase . . . . .	61
B.2.3	[RF03] Recursos Ofertados . . . . .	62
B.2.4	[RF04] Controle de Acesso . . . . .	62
B.2.5	[RF05] Navegação por Médico . . . . .	62
B.2.6	[RF06] Navegação por Hospital . . . . .	62
B.2.7	[RF07] Navegação por Dependente . . . . .	62
B.2.8	[RF08] Registro de Usuários . . . . .	62
B.2.9	[RF09] Apontamento de Localização . . . . .	63
B.2.10	[RF10] Cadastrar Hospital . . . . .	63
B.2.11	[RF11] Cadastrar Médico . . . . .	63
B.2.12	[RF12] Cadastrar Dependente . . . . .	63
B.2.13	[RF13] Editar Hospital . . . . .	63
B.2.14	[RF14] Editar Dependente . . . . .	63
B.2.15	[RF15] Editar Médico . . . . .	63
B.2.16	[RF16] Excluir Hospital . . . . .	64
B.2.17	[RF17] Excluir Médico . . . . .	64
B.2.18	[RF18] Excluir dependente . . . . .	64

B.3	Requisitos Não Funcionais do Sistema . . . . .	64
B.3.1	[RNF01] Conexões Simultâneas . . . . .	64
B.3.2	[RNF02] Facilidade de uso . . . . .	64
B.3.3	[RNF03] Desempenho de Carga . . . . .	64
B.3.4	[RNF04] Reação à Falhas e Segurança . . . . .	64
B.3.5	[RNF05] Responsividade . . . . .	65
B.3.6	[RNF06] Plataformas Móveis . . . . .	65
B.3.7	[RNF07] Abrangência . . . . .	65
APÊNDICE C	– DESCRIÇÃO DOS CASO DE USO . . . . .	66

# 1 Introdução

*Neste capítulo é apresentada a introdução deste trabalho. Na Seção 1.1 aborda-se o tema. Na Seção 1.2 são expostas a motivação e a justificativa. Nas Seções 1.3 e 1.4 demarcam-se os objetivos geral e específicos e a descrição do trabalho, respectivamente. Por fim, a Seção 1.5, apresenta a organização dos demais capítulos.*

## 1.1 Contextualização

Com a popularização dos *smartphones* e a busca por soluções de diversos problemas, levaram o Brasil a estar na quinta posição mundial no mercado de desenvolvimento para plataformas móveis, ficando atrás de Estados Unidos, com 33,5% dos aplicativos (*apps*) desenvolvidos no último ano para Android e iOS. Nesse *ranking* ainda está a China (15,9%) e Índia (5,1%), o Brasil é responsável por 2,8% de todos os *apps* desenvolvidos para dispositivos móveis em 2017 (SANTANA, 2018).

Entre os principais tipos de *apps* destacam-se os *Mobile Health (m-Health)* que, segundo o Institute for Healthcare Informatics (IMS), nos últimos anos chegaram a mais de 165 mil. O número de *apps* voltados à saúde na *Apple App Store* dobrou desde 2013, atualmente são mais de 90 mil, o que evidencia o crescente interesse de desenvolvedores na área (ISAUDEBAHIA, 2018).

Atualmente, a grande maioria dos *m-Health* se encaixam na categoria de “bem-estar”, juntamente com sensores portáteis e pulseira *Fitbit*. Esses *apps* ajudam as pessoas a gerenciarem e monitorarem seus níveis de exercícios físicos, dieta e estresse (PRADO, 2016).

Na América Latina, o Brasil representa 45% do mercado de *m-Health*, 60% dessas soluções são voltadas ao fortalecimento do sistema de saúde e aplicações para armazenamento e recuperação de registros de pacientes (SEBRAE, 2016), que servem de aliado ao suporte e as decisões de profissionais.

Embora no Brasil haja uma grande representatividade na América Latina, as soluções que possibilitam ao usuário informações sobre hospitais e médicos do Sistema Único de Saúde (SUS) são escassas. O maior aplicativo da área é um aplicativo de agendamento de consulta, que

só atua nas capitais de São Paulo e Rio de Janeiro, e só atende o setor privado, excluindo o setor público e a população, principalmente do interior.

Diante da problemática de soluções que possibilitem o cidadão a buscar informações sobre saúde pública, esse trabalho propõe o desenvolvimento de uma aplicação capaz de fornecer informações sobre estabelecimentos e médicos do SUS.

## 1.2 Motivação e Justificativa

O Brasil possui um déficit de médicos, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Segundo dados do Conselho Federal de Medicina (CFM), há um médico para cada 470 brasileiros. No Norte e Nordeste, esse número chega a 953.3 e 749.6, respectivamente. Já pelos cálculos da Organização Mundial de Saúde (OMS), há 17.6 médicos para cada 10 mil brasileiros, bem menos que na Europa, cuja taxa é de 33.3 (SOBRINHO, 2018). Essa má distribuição é mais acentuada quando observados os dados de cidades do interior, a qual tem acesso a metade dos médicos daqueles que moram na capital (TIEGUI, 2016).

Medeiros (2017) aponta que as dificuldades enfrentadas na locomoção, agendamento de consulta e o tempo despendido no transporte das pequenas cidades até as grandes, muitas vezes, é vital para o estado de saúde do paciente.

Costa e Orlovski (2011) destacam que entre as melhorias trazidas por *software* aos seus usuários está a agilidade, organização e segurança de dados. Há também o crescente uso de Internet através de *smartphones* no Brasil, que já são utilizados por cerca de 67% da população brasileira e responsáveis por 69% dos acessos a Internet (GANDRA, 2017), o que torna o desenvolvimento de aplicações *mobile* um fator a ser utilizado na gestão de acesso a informação, inclusive na rede pública de saúde.

Diante desse cenário, propõe-se o desenvolvimento de um *software* que utiliza dados do Departamento de Informática do SUS do Brasil, o DATASUS, que disponibiliza acesso a informação sobre os estabelecimentos e médicos que atuam pelo SUS. A utilização de informações *georeferenciadas* na *api Google Maps*, possibilita uma melhor visualização da localização dos estabelecimentos pelo usuário, exibindo todos os locais que ficam a um raio de 100km de distância a partir de uma localização de um usuário (paciente), obtida através de *Global Positioning System* (GPS). Essa localização ainda pode ser personalizada, permitindo o usuário escolher um ponto e um raio de pesquisa.

O aplicativo também pode minimizar outros casos, como os que necessitem de atendimento ou medicamentos especializados e urgente que, por sua vez, podem não estar disponíveis. O cidadão pode utilizar o aplicativo e já procurar por médicos daquela especialidade ou verificar se em determinado hospital existe algum médico pela especialidade para seu problema, evitando assim, que o paciente perca tempo, crucial em determinadas situações.

### 1.3 Objetivos

Este trabalho tem como **objetivo geral** desenvolver uma aplicação *mobile* que disponibiliza informações sobre o SUS cadastradas no DATASUS.

Para alcançar esse objetivos, têm-se os seguintes **objetivos específicos**:

- Gerenciar dados do DATASUS em um banco de dados;
- Geolocalizar informações;
- Modelar o sistema proposto; e
- Desenvolver o sistema proposto.

### 1.4 Descrição do Trabalho

O desenvolvimento deste projeto é dividido em etapas, as quais estão organizadas de forma sequencial, em que uma etapa é base para outra conseguinte. Baseia-se em Jalote (2005): análise de requisito, *design* do software, código e teste. A seguir, apresentam-se as etapas do projeto de acordo com o seu desenvolvimento.

A **primeira etapa** consistiu no levantamento de referências e trabalhos relacionados. A **segunda etapa** tratou de definir quais os tipos de problemas de saúde seriam abordados. A **terceira etapa** consistiu no levantamento e descrição dos requisitos funcionais e não funcionais. Foram elaborados diagramas de caso de uso em *Unified Modeling Language* (UML). Nesta fase também foram entrevistados diversos usuários do SUS para evidenciar funcionalidades para o sistema. Na **quarta etapa** está a modelagem das classes de domínio, através do uso da ferramenta *astah community*. Por fim, a **quinta etapa** consistiu na implementação da aplicação, e que

abrangeu a escolha das tecnologias utilizadas, como, por exemplo: linguagem de programação, *frameworks*, *wireframes*, Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) e protocolos de segurança.

A codificação é Java; o *framework* utilizado para o desenvolvimento foi o Android Studio e para o desenvolvimento de *wireframes* foi utilizada o NinjaMock. Utiliza-se *Google FireBase* como SGBD, por possuir o Realtime Database, ou seja, um banco de dados em tempo real, além de possuir vários mecanismos, entre eles o Authentication, que permite o controle da autenticação de usuários, além de fazer validações de e-mails e senhas, que possam ser cadastrados no sistema.

## 1.5 Organização do Trabalho

Este trabalho está estruturado da seguinte forma:

- O Capítulo 1 apresenta a motivação, justificativa e objetivos da pesquisa, bem como sobre a organização deste documento;
- O Capítulo 2 traz o referencial teórico, apresentando dados sobre a saúde pública no Brasil, acesso a Internet através de *smartphones* no Brasil, desenvolvimento de *m-Health*, também aborda sobre GPS, Google Maps e Firebase. Por fim, têm-se trabalhos relacionados;
- No Capítulo 3, descreve-se o aplicativo desenvolvido;
- No Capítulo 4 têm-se as considerações finais deste projeto, as contribuições e sugestões de propostas para trabalhos futuros; e
- Por fim, apresentam-se as referências e apêndice que complementam esta Monografia.

## 2 Referencial Teórico

*Neste capítulo explana-se sobre a temática relacionada ao trabalho. Na Seção 2.1 descreve-se o sistema de saúde pública brasileiro e o acesso a informação. Na Seção 2.2 descreve-se sobre o DATASUS. Na Seção 2.3 abordam-se as tecnologias que auxiliam o desenvolvimento de soluções de acesso a informações. Na Seção 2.4 apresentam-se alguns trabalhos relacionados.*

### 2.1 Saúde Pública no Brasil e o Acesso a Informação

A saúde pública no Brasil de qualidade é um direito assegurado pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Trata-se de um direito fundamental, que deste modo recebe proteção jurídica diferenciada na ordem jurídico-constitucional brasileira (MOURA, 2013). O mesmo é garantido em seu Art. 196: “A saúde é direito de todos e dever do Estado” e descrito em quatro outros artigos<sup>1</sup> (BRASIL, 1988).

Entretanto, é de conhecimento público que embora seja garantido em lei, não só o direito a saúde, mas também o do bem estar, tem-se que na realidade não é isso o que acontece, o que faz com que usuários do SUS enfrentem diversas dificuldades para terem acesso a esses direitos. Entre essas dificuldades destacam-se a falta de leitos e equipamentos em hospitais, longas filas de espera para procedimento que por vezes duram meses ou até anos, além da falta profissionais e infraestrutura em regiões mais afastadas dos grandes centros.

O professor Mário Scheffer da Faculdade de Medicina conduziu recentemente um estudo sobre a Demografia Médica no Brasil e encontrou desigualdades alarmantes entre as regiões do País. Segundo o autor, “os médicos estão mais concentrados nos Estados do Sul e Sudeste e nas capitais” (MEDEIROS, 2017). As diferenças são consideráveis: “o morador de um Estado do Sul e Sudeste tem à sua disposição duas vezes mais médicos do que quem mora nas outras regiões”, afirma Scheffer.

Os moradores das capitais também têm acesso ao dobro de médicos do que aqueles que moram no interior dos estados. Assim, o habitante de uma capital do Sul e Sudeste tem quatro

---

<sup>1</sup> 197,198,199,200

vezes mais médicos à sua disposição do que o morador de uma cidade do interior do Nordeste, por exemplo (TIEGUI, 2016). A distribuição dos médicos do Brasil é um dos principais problemas, juntamente com fatores demográficos, o que torna o problema do Brasil um desafio ainda maior a ser superado.

Uma possível solução é um melhor aproveitamento das informações públicas que, segundo Lima (2005), o conhecimento e a informação são elementos cruciais em todos os modos de desenvolvimento, visto que o processo de produção sempre está baseado em algum grau de conhecimento e no processamento de informação.

Sabe-se que o mundo está rápido e otimizado, assim como a necessidade de agilidade e precisão na busca por conhecimento. Para facilitar esse acesso, atualmente têm-se a popularização de *smartphones*, os quais possibilitam que essas informações estejam disponíveis em qualquer lugar, já que possuem uma grande facilidade de porte, se comparados com o computador, por exemplo. Logo, os *smartphones* vem substituindo os computadores como principal meio de acesso a Internet (GOOGLE, 2017).

Segundo Gandra (2017), já em 2016, 69% das pessoas utilizavam Internet através de *smartphone*, enquanto 27% pelo computador. Além disso, o número de dispositivos conectados por pessoa, segundo GOOGLE (2017), aumentou de 0.6 em 2012 para 2.1 em 2017. Podendo se afirmar que *smartphones* podem se tornar grandes aliados na resolução de inúmeros problemas enfrentados na sociedade atual, como, por exemplo, a possibilidade de se ter acesso a informação.

Porém, de acordo com Moraes e Vasconcellos (2007 apud FERRAZ, 2009), as tecnologias que envolvem a Informação e Informática em Saúde (IIS) – campo temático de crescente desenvolvimento e importância nas sociedades contemporâneas – não vem sendo incorporadas no setor de saúde no Brasil com a mesma velocidade e dinamismo, quando se analisa a implementação do Sistema Único de Saúde (SUS) e sua pouca apropriação por parte dos gestores, profissionais, conselhos de saúde, população e instituições de ensino e pesquisa, constituindo um dos limitantes na definição de políticas adequadas para a melhoria das condições de saúde da população.

Para acesso aos dados públicos de saúde do Brasil, tem-se o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS) que administra informações de saúde, tais como: indicadores de saúde, assistência à saúde, informações epidemiológicas e de morbidade, informações sobre a rede de assistência à saúde, estatísticas vitais, informações demográficas e socioeconômicas.

O DATASUS disponibiliza o *download* de diversos dados, entre eles os estabelecimentos

e profissionais que atuam pelo SUS. O *download* é um direito assegurado e descrito na Lei nº 12.527/2011, conhecida como Lei de Acesso à Informação (LAI), que é direito de qualquer pessoa solicitar e receber dos órgãos e entidades públicas, de todos os entes e poderes, informações públicas por eles produzidas ou custodiadas (BRASIL, 2011).

Os arquivos são disponibilizados no formato *Comma Separated Values* (CSV). Contém diversos campos, o que se torna inviável para um usuário que precisa dessa informação de forma rápida e precisa.

## 2.2 DATASUS

O DATASUS surgiu em 1991 com a criação da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Tem como responsabilidade prover os órgãos do SUS de sistemas de informação e suporte de informática, necessários ao processo de planejamento, operação e controle (DATASUS, 2019).

Prudencio e Ferreira (2019) afirmam que, atualmente, trata-se da maior e principal fonte de armazenamento de dados da população brasileira e também de todo o Ministério da Saúde. O seu repositório de dados incorpora dados de 11 macroestruturas informacionais, a saber:

- Cadastros Nacionais
- Epidemiológicos
- Ambulatoriais
- Regulação
- Sociais
- Financeiro
- Gestão
- Hospitalares
- Estruturantes
- Eventos Sociais
- Sisconferência

Cada uma destas macroestruturas divide-se em pelo menos duas outras infraestruturas de dados.

O DATASUS ainda disponibiliza aos cidadãos e gestores de dados em saúde um conjunto de 5 metodologias: desenvolvimento de software, gerenciamento de projeto, desenvolvimento de serviços, administração de dados e gerenciamento de processos; 4 diretrizes: arquitetural, guia de desenvolvimento, arquitetural *backend*, arquitetural *frontend*; e 1 Processo de gerenciamento e desenvolvimento *mobile* (PRUDENCIO; FERREIRA, 2019).

Todos esses dados e métodos, como já relatado, são poucos aproveitados, e que, de maneira geral, atua sob demandas isoladas, independentes e desvinculadas umas das outras, gerando sistemas de informação que não pressupõem uma perspectiva integradora. Essa situação cria obstáculos ou mesmo inviabiliza prospecções e análises de questões relativas à saúde da população (FERRAZ, 2009).

Essas avaliações evidenciam ainda mais o quanto essa base é rica em dados, porém mal gerida a ponto de não gerar informações úteis, rápidas e precisas para a população e, principalmente, de fácil acesso.

## 2.3 Tecnologias que Auxiliam o Desenvolvimento de Soluções de Acesso a Informações

Nesta seção descrevem-se algumas tecnologias utilizadas neste projeto, entre elas: na subseção 2.3.1 apresenta os *m-Health*, que são as aplicações no contexto da saúde; na subseção 2.3.2, apresenta-se o sistema de navegação por GPS e descrevem-se os componentes que compõe o atual sistema de navegação; nas subseções 2.3.3 e 2.3.4 descrevem-se as *api's* da Google, o Google Maps e Google Firebase, respectivamente.

### 2.3.1 *Mobile Health*

Aplicativos voltados para a saúde são conhecidos como *Mobile Health (m-Health)*. Segundo IClinic (2016), é uma tendência que busca diminuir as barreiras entre os serviços de saúde e a população em geral, apoiada pelo uso da tecnologia — incluindo redes sem fio, coleta

de dados, *big data* e outros.

Entre os principais tipos podem ser citados os *health games* e os *health apps*. O primeiro são jogos que não visam necessariamente apenas o entretenimento, mas também proporcionam ao usuário uma vida mais saudável, enquanto o segundo tem como objetivo causar alguma melhoria na condição de saúde de seus usuários.

Para Organization (2011), os aplicativos de saúde são definidas como “qualquer ferramenta eletrônica, tecnologia ou aplicativo desenvolvido para interagir diretamente com os consumidores, com ou sem a presença de um profissional de saúde, e que fornece ou utiliza informações individualizadas/pessoais para ajudar um paciente a gerir melhor a sua saúde”.

No Brasil, *m-Health* já se mostram presentes no cotidiano de milhões de pessoas, como, por exemplo, o aplicativo de lembrete para beber água, que ultrapassa os 500 mil *downloads* na Google Play Store, um número significativo.

É notório que o crescimento dessa demanda ao avaliar os dados de Nielsen (2014), que destaca o fato de adultos norte-americanos que utilizam sistemas Android ou iPhone despendem mensalmente 65% mais tempo utilizando *apps* do que o fizeram há dois anos. E ainda fazem com que *apps* de saúde sejam parte da rotina diária, utilizando-os aproximadamente 16 vezes por mês e despendendo, em média, mais do que uma hora com eles.

No mundo, já existem cerca de 165.000 aplicativos relacionados à saúde disponíveis para *download* no Google Play e na App Store, as duas maiores lojas de aplicativos *online*, ainda que significativo é um número de pouca expressão visto a existência de 1.43 milhão de aplicativos disponíveis na Google Play e de 1.21 milhão da App Store (ISAUDEBAHIA, 2018). Evidenciando que embora *m-Health* seja uma área em ascensão, ainda é pouco explorada no cenário mundial.

### 2.3.2 Sistema de Navegação Global por Satélite

Sistema de Navegação Global por Satélite (GNSS, do inglês *Global Navigation Satellite Systems*) é um termo utilizado para representar todos os tipos de sistema de Posicionamento Global por Satélite, entre eles têm-se: msistema NAVSTAR (GPS - Americano), Glonass (Russo), Galileo (Europeu) e mais recentemente o Beidou/Compass (Chinês).

Segundo Lopes (2010), os sistemas GNSS são baseados em rádio navegação por satélite e o objetivo dos mesmos é permitir em terra, mar e ar, que os usuários tenham:

- Tridimensionalidade – determinada tridimensionalmente (Coordenadas Georreferenciadas);
- Instantaneidade – obtenção de velocidade instantânea; e
- Disponibilidade – disponibilidade 24 horas por dia, em qualquer parte do planeta.

Os principais GPS's da atualidade são o GLONASS e o GALILEO, que atuam em conjunto formando o atual sistema de GNSS. Vettorazzi (2016) ainda destaca que esse sistema se divide em 2 gerações distintas, sendo elas:

- geração GNSS-1 – que consistiu da ampliação dos sistemas GPS e GLONASS. Neste contexto o sistema WAAS (Wide Area Augmentation System) faz parte desta etapa e já está em funcionamento;
- geração GNSS-2 – resultará num sistema completamente novo, com nova tecnologia para os satélites e os meios de comunicação. Nesta geração serão incluídos os satélites do Bloco IIF do GPS e o GALILEO. O controle deste sistema será realizado por uma comissão civil internacional visando a atender a comunidade civil.

As subseções a seguir explanam os sistemas GPS, GLONASS e GALILEO.

### 2.3.2.1 *Global Positioning System*

NAVSTAR-GPS é a Junção de dois programas militares Naval Research Laboratory - TIMATION Program Air Force - 621B. É composto por 31 satélites que orbitam ao redor da Terra a uma distância de 20200 quilômetros e completam duas voltas por dia. Destes 31 satélites, somente 24 são utilizados para fornecer as informações; o restante entram em operação somente em caso de algum problema ou para confirmação dos dados.

Segundo Vettorazzi (2016), o GPS possui as seguintes características:

- Disponibilidade contínua 24 horas / dia;
- Cobertura global;
- Latitude / Longitude / Altura Elipsoidal / Data-hora;

- Exatidão nominal aproximadamente 16m; e
- Exatidão diferencial: sub-centimétrica.

NAVSTAR embora tenha sido criado com o intuito militar, atualmente está disponível para o uso civil e de forma gratuita, bastando possuir apenas um aparelho receptor, que pode ser encontrado em carros, telefones, relógios e dispositivos próprios para receber dados do GPS (BARBIAN, 2013).

O sistema GPS, de acordo com Vettorazzi (2016), ainda é dividido em três segmentos principais:

- O segmento espacial, constituído pelos satélites que transmitem os sinais usados no posicionamento GPS;
- O segmento de controle, que é responsável pela manutenção do sistema; e
- O segmento de usuários, contendo todas as aplicações e tipos de receptores.

### 2.3.2.2 Global'naya Navigatsionnay Sputnikovaya Sistema

O GLONASS foi desenvolvido pela ex-URSS no início dos anos 70, sendo atualmente mantido pelo governo russo através da Russian Federation Space Force. Tem como principal objetivo proporcionar posicionamento 3-D, velocidade e tempo sob qualquer condição climática e em todo o globo.

O sistema apresenta dois tipos de sinais de navegação: o sinal de precisão padrão (SP – *Standard Precision*) e o sinal de alta precisão (HP – *High Precision*). O posicionamento e serviço de tempo no módulo SP é fornecido a todos os usuários civis de maneira contínua e ao redor do globo com precisão horizontal de 57 m a 70 m, vertical de 70 m, velocidade de 15 cm/s e tempo com acurácia de 1 ns, com probabilidades de 99,7% (MONICO, 2008 apud VETTORAZZI, 2016).

Da mesma forma que o sistema GPS, o sistema GLONASS também é composto por três segmentos (MONICO, 2008 apud VETTORAZZI, 2016):

- O segmento espacial foi planejado para uma constelação de 24 satélites ativos e um de reserva. As órbitas apresentam uma altitude de aproximadamente 19.100 km e período orbital de 11 horas e 15 minutos;

- O segmento de controle e monitoramento encontra-se totalmente em território russo. Ele é composto pelo sistema de controle central (*Ground-based Control Complex* ou GCS) na região de Moscou e pelas estações de comando e rastreamento; e
- O segmento do usuário é composto pelas antenas e receptores, que têm como função determinar posições, velocidades e obter tempo com grande precisão.

Vettorazzi (2016) ainda afirma que a maioria dos fabricantes de equipamentos produzem receptores capazes de rastrear simultaneamente satélites GPS e GLONASS, o que torna possível à integração dos dois sistemas.

### 2.3.2.3 GALILEO

Iniciado na década de 1980, o sistema Galileo, criado e mantido pela União Europeia, foi projetado para possuir em seu segmento espacial 30 satélites, divididos em três planos orbitais, com uma altitude de 23222 km e uma inclinação de 56 em relação ao Equador.

Atualmente possui em sua constelação um total de 22 satélites, quando estes satélites são utilizados de modo combinado aos satélites GPS, uma vez que é de se esperar que um número maior de satélites rastreados torne melhor o ajustamento da posição do receptor (MONICO, 2008).

De acordo com Júnior, Alves e Gouveia (2016), a concepção geral e a arquitetura do Galileo são similares as do GPS e GLONASS. Entretanto, além do segmento do usuário, o Galileo define três principais componentes: global, regional e a local.

A integração GPS e GLONASS inclui o Galileo no GNSS que, com um maior número de satélites, permitirá a determinação de posições exatas para a maioria de lugares na Terra, inclusive onde hoje existe a obstrução do sinal, já que com o Galileo colocando seus satélites em órbitas mais inclinadas em relação ao plano equatorial do que o GPS, conseguirá melhor cobertura em latitudes elevadas (JÚNIOR; ALVES; GOUVEIA, 2016).

### 2.3.3 Google Maps

Google Maps é um serviço gratuito de mapas *online* e imagens por satélite. Inicialmente era um programa em C++ desenvolvido por uma empresa australiana. A desenvolvedora foi

comprada pelo Google, que transformou o aplicativo em um serviço *online* em 2005.

Com o passar do tempo foram adicionadas novas funcionalidades aos usuários, gerando comodidade e facilidades nunca antes oferecidas, que vão desde o cálculo de rotas, visualização 3D de ruas e edificações, até informações sobre tráfego e sobre o transporte público.

Para Babin (2007 apud SCHMITT, 2013), o grande sucesso e aceitação dos usuários, pouco depois do lançamento oficial do Maps, foi lançada a sua *Application Programming Interface* (API), na qual permite aos usuários inserir mapas em suas páginas *Web* ou aplicativos *mobile*, contando com a possibilidade de personalização e customização dos mapas como bem entenderem.

Na Figura 2.1 pode-se observar um exemplo de mapa da API Google Maps no Android.

**Figura 2.1 – Exemplo de mapa**



Fonte: Elaborada pelo autor

### 2.3.4 Google Firebase

Firebase é uma plataforma de desenvolvimento *mobile* e *Web* adquirida pela Google em 2014. Com foco em ser um *backend* completo e de fácil usabilidade, essa ferramenta disponibiliza diversos serviços diferentes que auxiliam no desenvolvimento e gerenciamento de aplicativos, como apontado na Figura 2.2

O Firebase dispõe de um console *Web*, criado para facilitar a implementação. Neste é possível acompanhar e editar em tempo real os dados do RealTime Database, além de possuir outras ferramentas para testes de integridade, é possível integrar e utilizar o banco de dados de forma simples e rápida, além de dispor de uma quantidade de *upload* e *download* elevada para

projetos pequenos.

**Figura 2.2 – Ferramentas Firebase**



Fonte: Google (2019a)

Entre esses serviços, destacam-se:

- Realtime Database - é um banco de dados NoSQL e, por isso, tem otimizações e funcionalidades diferentes de um banco de dados relacional. Sincroniza os dados com os dispositivos em tempo real, além de que regras de segurança podem ser configuradas para definir quem tem acesso a quais dados (GOOGLE, 2019a); e
- Authentication - possibilita autenticação através de contas do Google, Facebook, Twitter, Github ou um sistema de contas próprio.

A API também conta com um rico manual de instruções disponível na Internet, que mostra de forma simples e objetiva, exemplo mostrado a seguir, de como salvar um objeto da classe user no Realtime Database, nas Figuras 2.3, 2.4 e 2.5.

**Figura 2.3 – Pegar a referência Database**

```

Java  Node.js  Python  Go
final FirebaseDatabase database = FirebaseDatabase.getInstance();
DatabaseReference ref = database.getReference("server/saving-data/fireblog");

```

Fonte: GOOGLE (2019)

**Figura 2.4 – Criando um HashMap da classe User**

```

public static class User {
    public String date_of_birth;
    public String full_name;
    public String nickname;

    public User(String dateOfBirth, String fullName) {
        // ...
    }

    public User(String dateOfBirth, String fullName, String nickname) {
        // ...
    }
}

DatabaseReference usersRef = ref.child("users");

Map<String, User> users = new HashMap<>();
users.put("alanisawesome", new User("June 23, 1912", "Alan Turing"));
users.put("gracehop", new User("December 9, 1906", "Grace Hopper"));

usersRef.setValueAsync(users);

```

Fonte: GOOGLE (2019)

**Figura 2.5 – Salvando no Banco**

```

usersRef.child("alanisawesome").setValueAsync(new User("June 23, 1912", "Alan Turing"));
usersRef.child("gracehop").setValueAsync(new User("December 9, 1906", "Grace Hopper"));

```

Fonte: GOOGLE (2019)

## 2.4 Trabalhos Relacionados

Na literatura investigada, foram analisadas diversas aplicações similares, entre elas destacam-se: Boa Consulta, Meu DigiSUS e Hora Marcada, que são aplicativos disponíveis na *Google Play Store*.

### 2.4.1 Boa Consulta

O Boa Consulta é tido como o mais popular entre eles, eleito um dos aplicativos mais inovadores de 2016. Sua proposta visa proporcionar aos usuários cadastrar perfis, seja de pacientes ou médicos, mas quando um médico precisa informar dados referentes a licença, a aprovação da inscrição depende de uma avaliação de um comitê.

Possui diversos recursos, entre eles destacam-se: o histórico de consultas, o qual permite aos médicos terem uma noção do quadro de saúde e medicamentos já administrados; o envio de notificações com lembretes de consultas; além de permitir fazer uma avaliação sobre o médico e

o atendimento. As notificações são enviadas apenas por *email*. Apesar de suas funcionalidades, trata-se de uma solução comercializada apenas nas regiões Sul e Sudeste.

A Figura 2.6 ilustra a aplicação na Google Play Store.

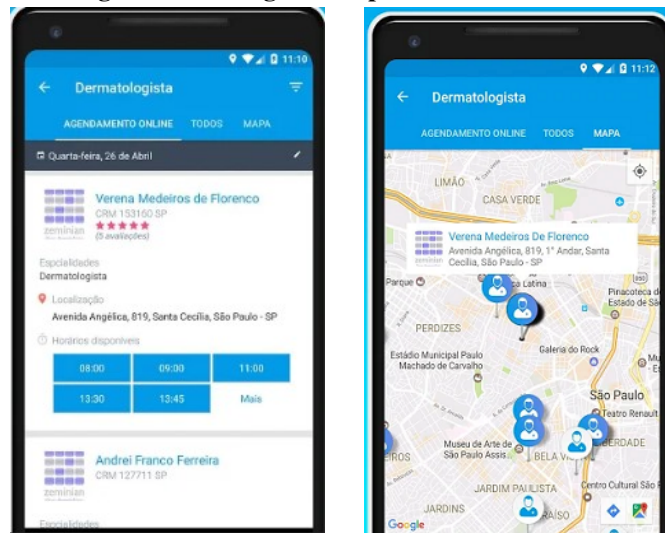
**Figura 2.6 – Aplicativo BoaConsulta da Google Play Store**



Fonte: Google (2019c)

Na Figura 2.7 demonstram-se algumas telas do aplicativo Boa Consulta, evidenciando comentários realizados de usuários, os quais destacam a simplicidade das telas.

**Figura 2.7 – Imagens do aplicativo BoaConsulta**



Fonte: Google (2019c)

Ainda sobre a Figura 2.7, também se observa a interação e visualização da API Google Maps, que mostra a posição dos médicos, além de permitir uma maior interatividade.

Figura 2.8 – Aplicativo DataSUS na Google Play Store



Fonte: Google (2019c)

## 2.4.2 Meu DigiSUS

A aplicação DigiSUS, foi criada em 2017, antes conhecida pelo nome de *e-saúde*, chegando até ganhar um Prêmio Case de Sucesso Portal IT4CIO, durante o evento CIO Brasil GOV em Florianópolis-SC.

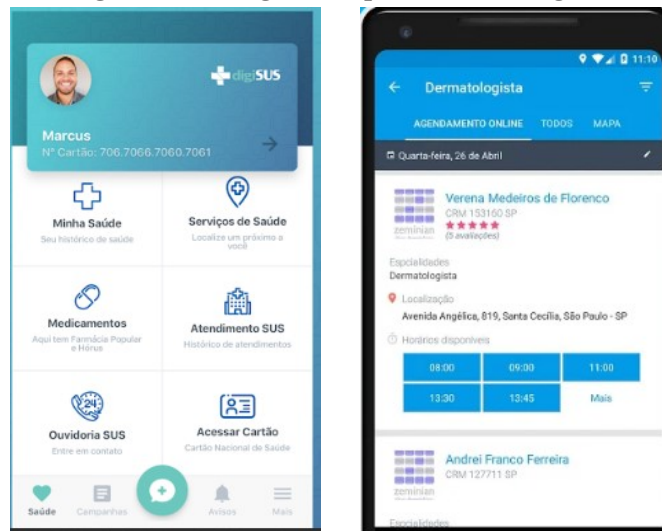
O aplicativo foi desenvolvido pelo DATASUS e lançado pelo Ministério da Saúde, e tinha como objetivo oferecer informações em saúde de uso pessoal e restrito a cada cidadão brasileiro, como o acesso aos dados do cartão nacional de saúde, lista de medicamentos retirados nas unidades de saúde, acompanhamento do cartão de vacinação, lista de exames realizados, além de outras informações (DATASUS, 2017).

Atualmente a ferramenta passou a ser conhecida como digiSUS, sendo reconhecida a plataforma móvel de serviços digitais oficial do Ministério da Saúde. Porém, embora a quantidade informações, a ferramenta não conseguiu satisfazer a opinião dos usuários, que chegaram a 3,5 na Google Play Store, como ilustra a Figura 2.8.

A aplicação tem como principal empecilho a complexidade dos *layouts* como destacado na Figura 2.9, que faz com que muitos dos usuários acabem desistindo antes mesmo do primeiro acesso, já que para acessar a aplicação é necessário atualizar os dados do Cartão Nacional de Saúde, além de possuir problemas na recuperação de senha e nos frequentes bloqueios de 24 horas quando o usuário erra o login algumas vezes, que são algumas alegações feitas por usuários da aplicação.

Analisando a figura, ainda é possível analisar a falta de interação e a quantidade de informações por tela, o que fere os princípios básicos de *design*, em especial a necessidade de minimização da carga de memória do usuário.

**Figura 2.9 – Imagens do aplicativo Meu DigiSUS**



Fonte: Google (2019c)

### 2.4.3 Hora Marcada

O Aplicativo Hora marcada é o aplicativo do governo do Estado de São Paulo que funciona como uma “agenda de saúde” do paciente do SUS em SP.

Nesta aplicação é possível agendar consultas em Unidades Básicas de Saúde (UBS), também é possível ser consultado por especialistas, além de reagendar ou cancelar a consulta.

Na Figura 2.10, tem-se a apresentação do aplicativo na Google Play Store.

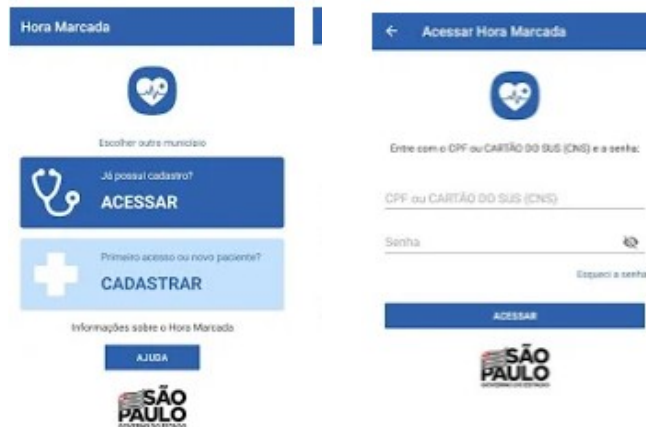
**Figura 2.10 – Aplicativo Hora Marcada na Google Play Store**



Fonte: Google (2019c)

O desenvolvimento das interfaces seguem boas práticas de princípios de *design*, como, por exemplo, aproveitamento de tela, consistência de padrões de interface, diminuição da carga de memória, facilidade de entrada de dados e facilidade de acesso as funcionalidades. A Figura 2.11 ilustra algumas interfaces.

**Figura 2.11 – Imagens do aplicativo Hora Marcada**



Fonte: Google (2019c)

O maior problema dessa aplicação é a limitação, já que, mesmo dentro do estado de São Paulo, a aplicação só funciona em dez UBS de Ribeirão Preto. Em compensação, o aplicativo também permite o cadastro de crianças e idosos por seus cuidadores mediante comprovação de responsabilidade e apresentação do cartão SUS em uma UBS vinculada ao aplicativo.

#### 2.4.4 Discussão

Os trabalhos relacionados apresentados evidenciam o quanto iniciativas que abordam o sistema de saúde são tidos como inovações, fato esse comprovado em premiações obtidas.

Porém as aplicações ainda possuem limitações e pontos que deixam a desejar. O Boa Consulta, especialmente, por atender apenas a rede particular; o DataSUS, na limitação de interação, além das quantidades exorbitantes de informações por tela; e o Hora marcada, embora tenha funcionalidades parecidas com o Boa Consulta, atua na área de saúde pública, especialmente com o SUS, mas limitado a uma área de atuação, além da dificuldade de cadastro e gerenciamento de novas UBS que possam vir a ser cadastradas.

Deste maneira, a presente proposta promove o acesso aos dados do DATASUS de maneira simples, e que possam ser mantidas por administradores designados por prefeituras e ou organizações que desejem disponibilizar o aplicativo, além de fornecer diferentes mecanismos de buscas, a exemplo de buscas de médicos por cidade e especialidade, por estabelecimentos que atuam pelo SUS, categorizados por cidade, além de uma visualização através da API GOOGLE

Maps. O aplicativo também tem foco no sistema de saúde pública, em especial aos dados do SUS, diferenças que garantirão uma contribuição significativa no contexto social.

No Quadro ?? analisam-se as principais diferenças entre as aplicações e o aplicativo Info Saúde.

**Quadro 2.1 – Quadro Comparativo**

<b>Aplicativos</b>	<b>Saúde Pública</b>	<b>Visualização em Mapa</b>	<b>Configurações do Mapa</b>	<b>Dependentes</b>	<b>Dados DataSUS</b>
Boa Consulta		X		X	
Meu DigiSUS	X				X
Hora Marcada	X			X	
Esta Aplicação	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor

## 3 Info Saúde - Aplicativo para Informar e Gerenciar dados do DATASUS

*Neste capítulo, apresenta-se o método proposto para este trabalho. Na Seção 3.1, explana-se a definição dos problemas abordados. Na Seção 3.2 é detalhado o levantamento de requisitos, enquanto que as Seções 3.4 e 3.5 apresentam a modelagem e o desenvolvimento, respectivamente.*

### 3.1 Definição dos Problemas Abordados

Os problemas foram determinados a partir das análises dos trabalhos relacionados, de uma pesquisa e de observações. Foram evidenciados:

- Deficiência de informação sobre a quantidade de médicos e suas especialidades;
- Falta de organização;
- Demora no atendimento;
- Falta de controle no atendimento emergencial;
- Excesso de burocracia, demora na marcação de atendimento; e
- Falta de infraestrutura, médicos, hospitais e materiais hospitalares.

De acordo com esse levantamento, foram abordados dois pontos, o primeiro que destaca a falta de informações, que abrange diversos fatores, como, por exemplo: um cidadão viaja para a cidade "A" e esse turista precisa encontrar um médico especialista em ortopedia, esse mesmo cidadão iria perder muito tempo a procura desse médico, já que o mesmo teria que buscar meios de obter essas informações e que podem ou não ser precisas; outro problema seria se locomover até o local tendo em vista que o cidadão pode não conhecer as rotas da cidade, o que pode gerar tempo despendido e pode ser crucial para o paciente.

Outro fator relevante abordado está no excesso de burocracia na hora de marcar consultas, devido a necessidade de portar inúmeros tipos de documento. Sua falta pode implicar em diversos problemas na hora de marcar a consulta ou até mesmo a não marcação.

## 3.2 Levantamento de Requisitos

Os requisitos foram levantados, tendo como perspectiva o fato da aplicação ser dividida em dois subsistemas. O primeiro serve para gerir informações sobre o usuário; e o segundo para gerenciar os dados cadastrados sobre médicos e estabelecimentos no Firebase.

O acesso ao subsistema, de acordo com a necessidade dos atores está de acordo com o Quadro 3.1

**Quadro 3.1 – Identificação dos Atores para os subsistemas da aplicação**

Subsistemas da aplicação	Atores do Subsistema
Modulo Usuário	Usuário(Comum)
Modulo Administrador	Usuário(Administrador)

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme o Quadro 3.1, o módulo Usuário (destinado ao cidadão comum) permite a visualização de dados. Já o módulo de gerenciamento de dados é utilizado por um administrador que deve ser alguém indicado pela prefeitura/organização ou órgão competente. Nessa etapa também foram levantados os requisitos, que observaram os dados obtidos em investigação por questionário, além de observações e buscas na literatura da Internet.

Os requisitos foram divididos em três tipos: funcionais (RF), não funcionais (RNF) ou de domínio (RD). Para fim de demonstração serão apresentados alguns requisitos dos subsistemas. A lista completa é apresentada no Apêndice B.

### 3.2.1 Módulo Usuário

- [RF01] Apresentação de Informações Geográficas - Para melhor usabilidade e facilitar o entendimento dos dados a ferramenta deverá representar visualmente, através de um Mapa Virtual as localizações dos estabelecimentos médicos do cadastrados no DATASUS.

O usuário através do mapa virtual poderá abrir a aplicação Google Maps, que exibirá a distância e o melhor trajeto para o local informado.

- [RF02] Navegação por Médico - O sistema deve possibilitar que o usuário filtre entre todos os médicos os de interesse. Esse filtro deve ser através dos atributos cidade e especialidade.
- [RNF01] Experiência do Usuário - A aplicação deve usar técnicas de IHM para melhorar a experiência de uso do usuário, tais como, ícones representativos e barra de navegação

### 3.2.2 Módulo Administrador

- [RF10] Cadastrar Hospital - O sistema deve permitir cadastrar novos hospitais, preencher campos existentes na base do DATASUS. Também poderá escolher a localização do hospital, entre a localização atual ou uma informada.
- [RF11] Cadastrar Médico - O sistema deve permitir cadastrar novos médicos. Pode-se preencher todos os campos existentes na base do DATASUS.
- [RNF06] Plataformas Móveis - O sistema deve funcionar em *smartphones* na plataforma Android e, se possível, Windows Phone e iOS.

## 3.3 Planejamentos de Caso de Uso

Para definição dos requisitos, foram elaborados casos de uso para os todos os módulos do sistema, como apresentado no Quadro ???. Cada caso de uso abstrai como determinada funcionalidade será abordada pela aplicação e quais atores interagirão com ela.

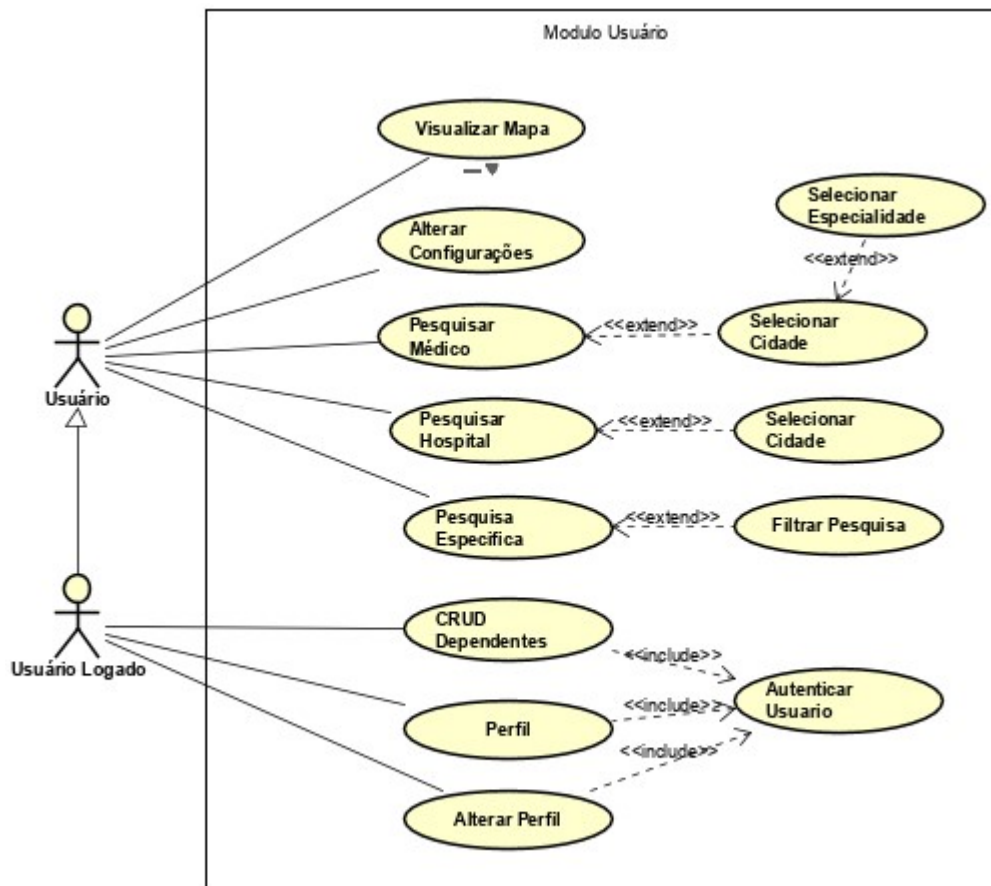
A elaboração desses diagramas foi dada em UML. Nas próximas subseções apresentam-se os casos de uso definidos.

### 3.3.1 Casos de Uso Módulo Usuário

O diagrama de caso de uso simplificado é apresentado na Figura 3.1, destaca os principais casos de uso do módulo usuário. É possível observar os atores que interagem com esse

componente. Os atores representados são abstrações dos usuário, que podem estar logados ou não no sistema, existe essa diferenciação, para poder proporcionar ao usuário, acesso a algumas funcionalidades mesmo sem possuir cadastro. A autenticação define qual funcionalidades estarão disponíveis para o usuário.

Figura 3.1 – Diagrama de Caso de Uso: Módulo Usuário



Fonte: Elaborada pelo autor

Vale ressaltar que os casos de uso "Visualizar Mapa", "Alterar Configurações", "Pesquisar Médico", "Pesquisar Hospital" e "Pesquisa Específica" são de acesso público, e permite ao usuário, visualizar os dados cadastradas no Firebase.

O caso de uso "CRUD Dependentes", aborda as seguintes operações: "Cadastrar", "Alterar", "Atualizar" e "Apagar". Esses métodos permitem que o usuário logado, possa gerenciar possíveis dependentes, que seriam os perfis de pessoas afiliadas ao usuário.

Destaca-se ainda que o cadastro possui como campos obrigatórios apenas e-mail e senha, sendo os demais campos de caráter facultativo, dados esses que podem ser informados ou apagados a qualquer momento, atendendo assim a lei geral de proteção de dados (LGPD), que destaca no Art. 7º, inciso I, que permite o tratamento de dados e compartilhamento "mediante o

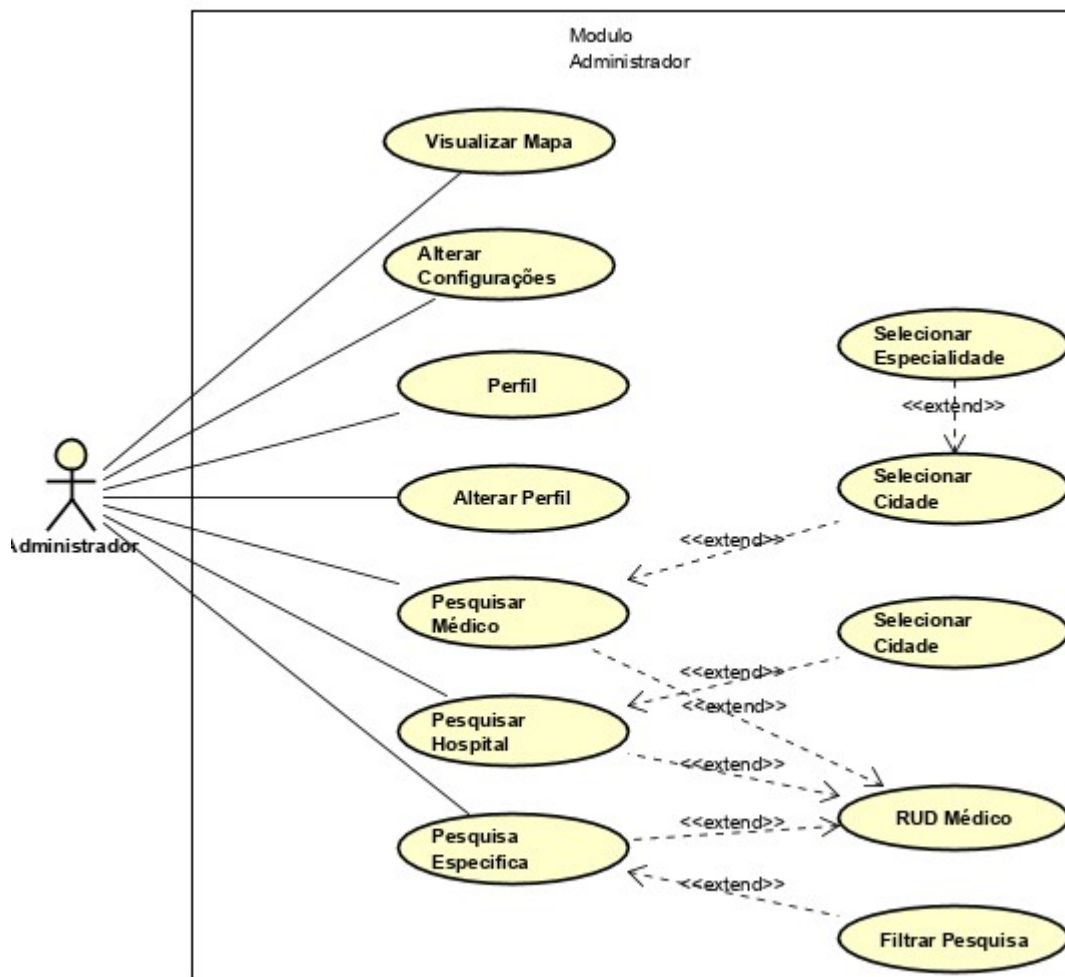
fornecimento de consentimento pelo titular"(BRASIL, 2018).

Por fim, "Perfil" e "Alterar Perfil" permitem o usuário logado visualizar ou alterar os dados que foram informados no cadastro.

### 3.3.2 Diagrama de Caso de Uso: Módulo Administrador

A Figura 3.2 apresenta o diagrama simplificado de casos de uso do módulo administrador. Nela pode-se identificar os principais casos de uso e o ator que interage com o sistema. Esse ator está identificado como Administrador. Na prática ele corresponderá a um ou mais servidores públicos ou funcionário de algum órgão competente. Por sua vez, ele terá responsabilidades como: Cadastrar, Alterar e Apagar médicos e hospitais, o que destaca a importância, já que pode alterar significativamente a qualidade e a confiabilidade das informações do aplicativo.

Figura 3.2 – Diagrama de caso de Uso modulo administrador



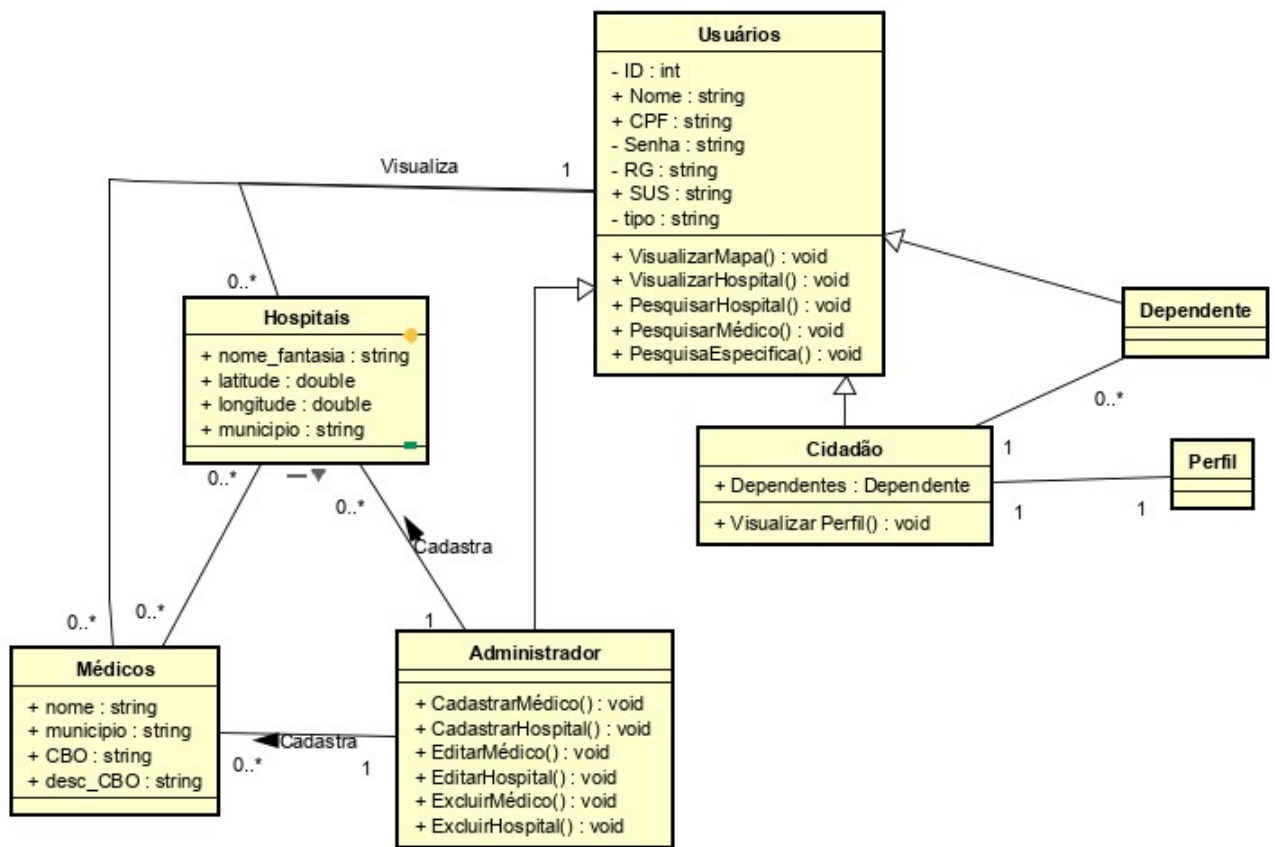
Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.4 Modelagem da Aplicação

Na etapa de modelagem do Info Saúde, a partir dos requisitos definidos, foram verificadas quais classes comporiam o sistema e suas inter-relações.

Na Figura 3.3 tem-se um diagrama de classes simplificado do sistema, que para uma melhor visualização foram colocados apenas alguns atributos e algumas classes.

Figura 3.3 – Diagrama de classe do aplicativo



Fonte: Elaborada pelo autor

No diagrama, pode-se destacar as seguintes classes:

- Cidadão - é a classe do usuário (cidadão) logado. Terá acesso a algumas funcionalidades, como, por exemplo, perfil; e
- Administrador - é a principal classe, tendo em vista quem vai administrar as informações de hospitais e médicos, que são os dados que garantem a confiabilidade da aplicação.

### 3.5 Desenvolvimento da Aplicação

A aplicação Info Saúde foi desenvolvida na IDE Android Studio, um ambiente específico para o desenvolvimento de aplicativos para a plataforma Android (BRUNOK, 2015); e é codificado na linguagem Java.

O desenvolvimento do Info Saúde ocorreu de acordo com o modelo de desenvolvimento iterativo e incremental, no qual a cada iteração as modificações do projeto foram realizadas e novas funcionalidades adicionadas. Também foram criados projetos de tela, também conhecidas como *wireframes*. Para isso foi utilizada a ferramenta NinjaMock<sup>1</sup>.

**Figura 3.4 – Exemplo de *wireframe***



Fonte: Elaborada pelo autor

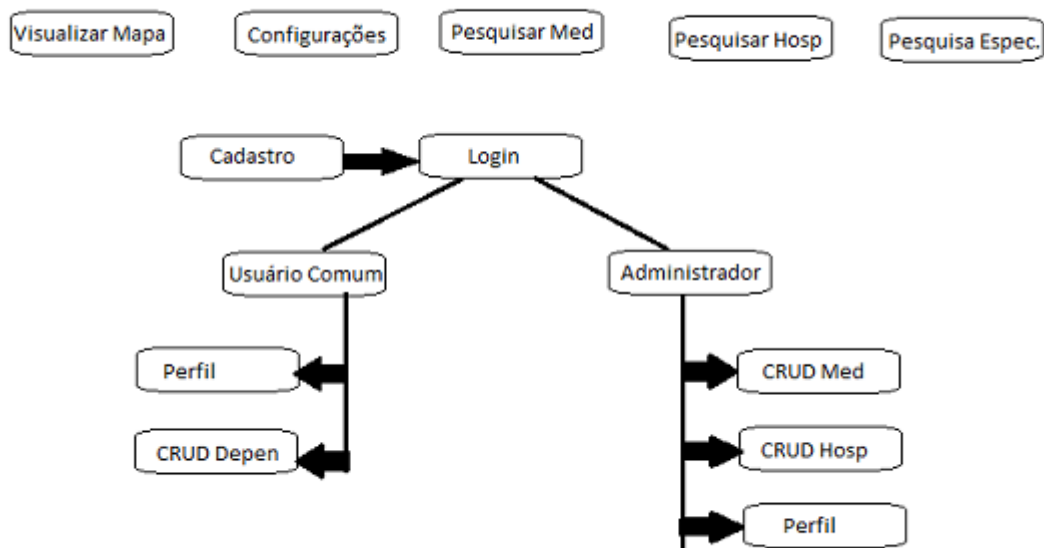
As interfaces dos *wireframes*, tais como suas funcionalidades, foram adaptadas no projeto, que de acordo com Nielsen (1994 apud BRUNOK, 2016), em que o projeto deve atender as necessidades do usuário, e estas surgiram de acordo com relatos e experiências de potenciais usuários, que testaram as funcionalidades da aplicação em fase de desenvolvimento.

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://ninjamock.com/>>

O desenvolvimento das interfaces seguiram boas práticas de princípios de *design* e usabilidade, que, segundo Vilarinho (2018), "há a necessidade da construção de uma interface amigável para a interação entre o homem e computador, através de um canal de comunicação no qual são feitas as interações visando atingir um objetivo comum".

A Figura 3.5 apresenta as principais telas e o fluxo de navegação.

**Figura 3.5 – Identificação das telas e do fluxo de navegação**



Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 3.6 é mostrado o diagrama de caso de uso do usuário, destacando as divisões entre usuário, administrador e usuário logado, que serve justamente para permitir ao usuário o acesso a busca e outras informações mesmo sem a necessidade de ter realizado login, enquanto que "Perfil" e "CRUD dependentes" são de caráter exclusivo para o usuário logado (cidadão), enquanto "CRUD médicos", "CRUD Hospitais" são exclusivos do administrador.

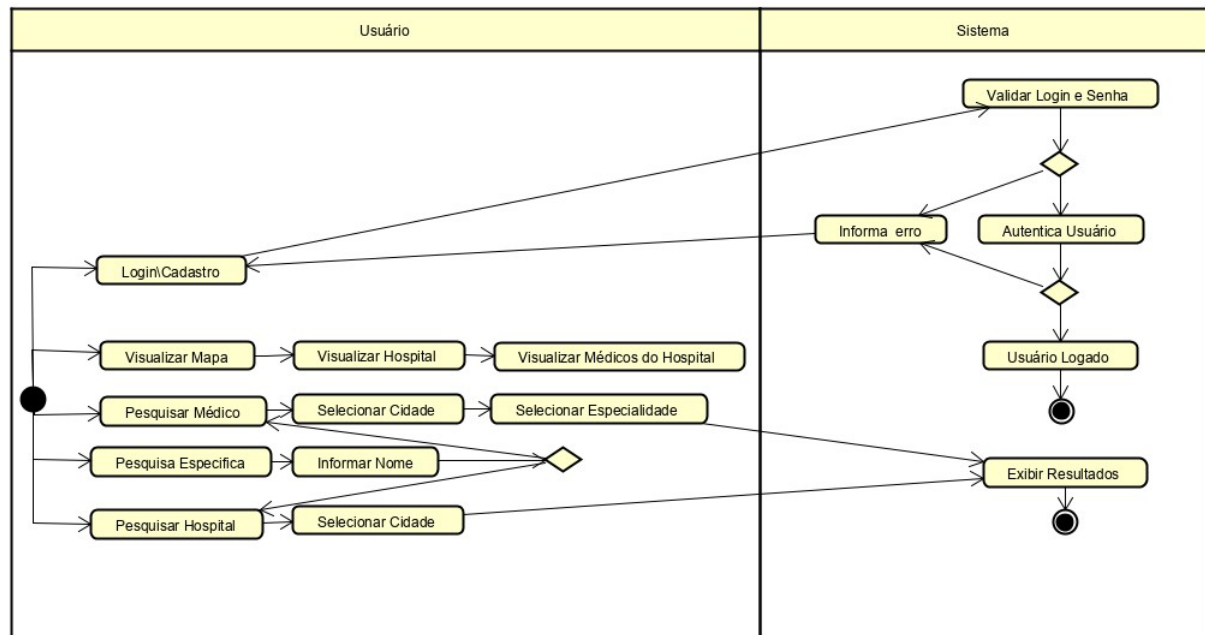
A seguir na Figura 3.6 apresenta-se o diagrama de atividades do usuário.

Este diagrama mostra as principais ações que o usuário pode realizar, e que estas e as demais estão descritas no Apêndice C.

Vale ressaltar que as telas, "Mapa", "Configurações", "Pesquisar Med", "Pesquisar Hosp" e "Pesquisa Espec", independem de login, pois são visíveis a qualquer usuário de acordo com os diagramas de caso de uso das Figuras 3.1 e 3.2.

Na Figura 3.7 é apresentada a tela "Mapa", o círculo mostrado demarca uma área de 100Km, tida como distância padrão, a partir do ponto central, que é a localização do usuário. Essa posição pode ser alterada manualmente em configurações, como ilustra a Figura 3.9.

**Figura 3.6 – Diagrama de atividades do usuário**



Fonte: Elaborada pelo autor

Os estabelecimentos são mostrados de acordo com a distância entre o usuário (ponto definido ou a localização atual) e tem que estar dentro da distância padrão, ou uma distância que pode ser estabelecida na tela disposta na Figura 3.9.

O cálculo da distância entre os hospitais é realizado de acordo com a Fórmula de Haversine, utilizada na navegação para calcular a distância entre dois pontos de uma esfera (ROA, 2017).

Aplicando essa fórmula à Terra, o resultado é apenas aproximado já que, segundo Rio (2015), a Terra não é uma esfera perfeita com raio variando de 6356,78 km nos pólos até 6378,14 km no Equador. Então, com essa variação, costuma-se utilizar o valor de 6371,00 Km como referência.

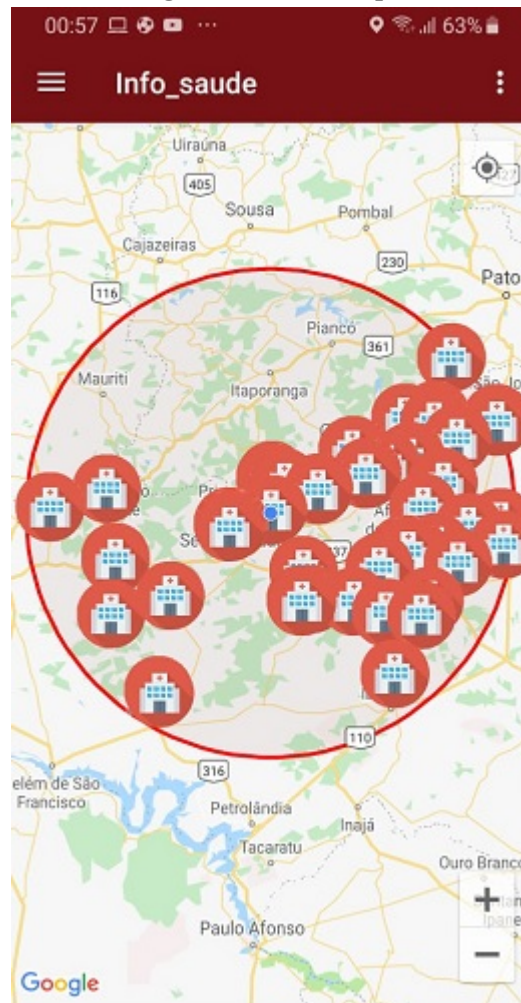
Na Figura 3.9, como citado anteriormente, a tela de configurações permite ao usuário personalizar sua localização ao clicar no mapa, também é possível determinar a distância de busca, que pode variar entre 0 e 100 km.

Vale ressaltar que ao selecionar a opção localização personalizada, o usuário estará usando as configurações que ele determinou, no caso de desativar ele irá utilizar as configurações padrões.

Em seguida, têm-se as telas listas de hospitais e informações do hospital (Figura 3.10).

De acordo com o fluxo de navegação (Figura 3.5), ao clicar em um hospital no mapa, ela abrirá a primeira imagem, que é a tela que lista todos os hospitais presentes naquela posição, sejam

Figura 3.7 – Tela Mapa



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 3.8 – Demonstração do cálculo de distância entre Hospitais e localização

```

for(int i=0;i<HospitaisGerais.size();i++) {
    Hospital p = HospitaisGerais.get(i);
    final double distancia = 6371 *
        Math.acos(
            Math.cos(Math.toRadians(currentLocationLatLong.latitude)) *
            Math.cos(Math.toRadians(Double.parseDouble(p.LATITUDE))) *
            Math.cos(Math.toRadians(currentLocationLatLong.longitude) - Math.toRadians(Double.parseDouble(p.LONGITUDE))) +
            Math.sin(Math.toRadians(currentLocationLatLong.latitude)) *
            Math.sin(Math.toRadians(Double.parseDouble(p.LATITUDE)))
        );
    if (Double.parseDouble(p.LATITUDE) != 0 && Double.parseDouble(p.LONGITUDE) != 0 && distancia < distancia2 / 1000) {
        Hospitais.add(p);
        adicionarMarcadores(p);
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor

eles um ou mais. Já a tela de informação de hospital acontece quando o usuário seleciona a opção desejada. Na tela de informações sobre Hospital os botões editar e excluir estão disponíveis apenas para o usuário do tipo administrador.

Outra maneira de acessar informações é a pesquisa, que pode ser por geral ou específica, e ainda podem ser divididas em médicos ou hospitais. Na Figura 3.11 é demonstrada o primeiro

**Figura 3.9 – Tela Configurações**



Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura 3.10 – Tela Configurações**



Fonte: Elaborada pelo autor

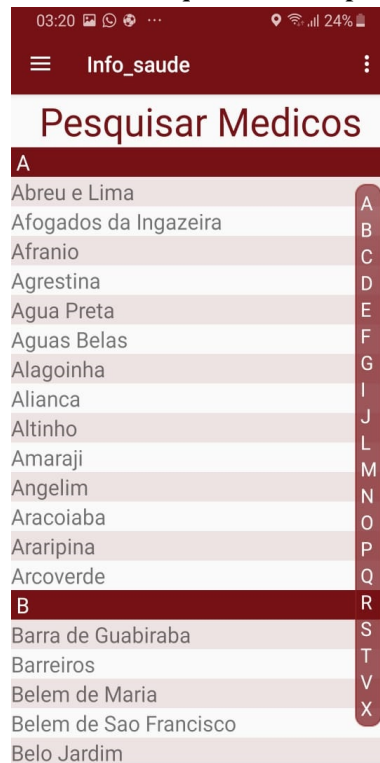
campo de busca, das pesquisa geral, e que serve tanto para a pesquisa por médico, quanto a de hospital.

Outra característica importante nessa tela, é o padrão de cores, que é adotado em todo o

aplicativo, além da utilização de outros princípios básicos de *design*.

A barra de navegação permite ao usuário deslocar o centro da visualização diretamente para a letra que foi escolhida, tida como ótima solução de *design*. Para este exemplo, observa-se a utilidade uma vez que o estado de Pernambuco possui atualmente 185 cidades.

**Figura 3.11 – Tela Pesquisar Médico por Cidade**



Fonte: Elaborada pelo autor

Outra preocupação foi minimizar a carga de *download*, para que o aplicativo pudesse interagir com o usuário de forma rápida e exigindo o mínimo de dados possível. Isso foi possível através da *query* de busca no SGBD, ilustrada na Figura 3.12.

A Figura 3.12 ilustra o resultado para exibição de médicos de uma determinada cidade.

As demais telas do Info Saúde são apresentadas no Apêndice A.

**Figura 3.12 – Trecho de Código que faz o *download* dos médicos por cidade**

```
public void Pesquisar(TextView b) {
    AuxArray=new ArrayList<>();
    medicosHospital=new MedicosHospital();
    Query q = mDatabase.child("MedicosT").child(b.getText().toString().toUpperCase());
    q.addValueEventListener(new ValueEventListener() {
        @Override
        public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot dataSnapshot) {
            for (DataSnapshot Snap : dataSnapshot.getChildren()) {
                AuxArray.add(Snap.getValue(Medicos.class));
            }
        }
    });
}
```

Fonte:Elaborada pelo autor

**Figura 3.13 – Exemplo de resultado por uma pesquisa na cidade Serra talhada**



Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.5.1 Base de Dados

A base de dados do Info Saúde foi composta pelos dados disponíveis no DATASUS. A partir disto, foram realizados *download* dos arquivos CSV relativos a estabelecimentos e profissionais de todo o estado de Pernambuco (tido como estudo de caso), e depois de uma filtragem realizada nos profissionais, foram obtidos os seguintes dados:

- Hospitais - 9816 estabelecimentos cadastrados; e
- Médicos - 36553 médicos cadastrados.

A codificação de leitura desses arquivos é ilustrada na Figura 3.14.

A inserção desses dados no Firebase ocorreu de acordo com o código da Figura 3.15.

**Figura 3.14 – Leitura do CSV**

```

public void lerXML(View v) {
    InputStream is = getResources().openRawResource(R.raw.medicos);
    BufferedReader bufferedReader = new BufferedReader(new InputStreamReader(is, Charset.forName("UTF-8")));
    String linha = "";
    try {
        while ((linha = bufferedReader.readLine()) != null) {
            String[] token = linha.split(regex);

            Medicos profissionais = new Medicos();
            profissionais.NOME = token[0];
            profissionais.CNS = token[1];
            profissionais.SEXO = token[2];
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura 3.15 – Gravação de dados no Firebase**

```

for(int i=0;i<ProfissionaisList.size();i++) {
    DatabaseReference usersRef = mDatabase.child("MedicosT").child(ProfissionaisList.get(i).MUNICIPIO).child(""+i);
    usersRef.setValue(ProfissionaisList.get(i));
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor

## 4 Conclusão

*Neste capítulo realiza-se o desfecho conclusivo deste trabalho. Na Seção 4.1 estão as considerações finais. Na Seção 4.2 descrevem-se as contribuições dessa Monografia e na Seção 4.3 estão algumas propostas para trabalhos futuros.*

### 4.1 Considerações Finais

Vista as dificuldades enfrentadas pelo sistema público de saúde, como a falta de medicamentos, médicos, leitos, demora no atendimento entre outros, é notável a necessidade de soluções, principalmente que estejam associadas com o contexto da tecnologia presente no dia a dia de cada pessoa.

Aponta-se a necessidade de aproveitar dados que são disponibilizados pelo governo no desenvolvimento de aplicações, já que podem se tornar informações úteis. Também há a necessidade de investimentos por parte do governo, para incentivar e promover trabalhos desse tipo, já que para manter essas informações atualizadas é necessário o apoio governamental, que devem eleger administradores para gerenciar as informações dos estabelecimentos e médicos, principalmente, devido ao fato do Brasil possuir um grande número de municípios, cerca de 5.570 divididos entre 26 estados e o Distrito Federal.

Manter esses dados em um banco de dados em tempo real, como o utilizado nesse projeto, gera custos e necessita de um suporte que atenda demanda em grande escala.

### 4.2 Contribuições deste trabalho

São contribuições oriundas desta Monografia:

- Desenvolvimento de um trabalho *m-health*, que poderá servir de referencial e é de utilidade pública;
- Distribuição de um aplicativo móvel, contendo dados sobre médicos e estabeleci-

mentos do SUS; e

- Aproveitamento da base do DATASUS.

### 4.3 Propostas para trabalhos futuros

São sugestões para trabalhos futuros:

- Avaliação de outros SGBDs, de maneira a disponibilizar dados de todos os estados do Brasil;
- Integração da lista de medicamentos intercambiáveis da ANVISA e os medicamentos disponíveis em farmácia popular;
- Ampliação dos dados para o setor privado;
- Possibilitar marcações de consulta através dessa aplicação;
- Integrar a funcionalidade de histórico de consultas;
- Conter informações sobre doenças;
- Possuir um fórum de debates sobre temas da saúde;
- Promover um ambiente tipo *chat* para diálogo entre médico e paciente; e
- Disponibilizar avaliações de consultas.

## REFERÊNCIAS

- BABIN, L. *Beginning Ajax with PHP: From Novice to Professional*. [s.n.], 2007. Disponível em: <[https://the-eye.eu/public/Books/IT%20Various/beginning\\_ajax\\_with\\_php.pdf](https://the-eye.eu/public/Books/IT%20Various/beginning_ajax_with_php.pdf)>. Acesso em: 28 jun. 2019.
- BARBIAN, E. *O que são sistemas de navegação por satélite?* 2013. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/10580-sistemas-de-navegacao>>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.html)>. Acesso em: 19 jul. 2018.
- BRASIL. *Lei de acesso à informação*. 2011. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112527.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.html)>. Acesso em: 19 jul. 2019.
- BRASIL. *Lei geral de proteção de Dados*. 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13709.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.html)>. Acesso em: 19 jul. 2019.
- BRUNOK, M. *Desenvolvimento Android utilizando a IDE Android Studio*. 2015. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/desenvolvimento-android-utilizando-a-ide-android-studio/33872>>. Acesso em: 25 jul. 2018.
- BRUNOK, M. *10 Heurísticas de Nielsen. Uma fórmula pra evitar erros básicos de usabilidade*. 2016. Disponível em: <<http://blog.caelum.com.br/10-heuristicas-de-nielsen-uma-formula-pra-evitar-erros-basicos-de-usabilidade/>>. Acesso em: 5 ago. 2018.
- COSTA, K. C.; ORLOVSKI, R. *A Importância da Utilização do Software na Área da Saúde*. Guarapuava, Paraná: Revista CEFAC, 2011.
- DATASUS. *Ministério lança aplicativo para ampliar o acesso da população às informações de saúde*. 2017. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/noticias/atualizacoes/1094-ministerio-lanca-aplicativo-para-ampliar-o-acesso-da-populacao-as-informacoes-de-saude>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- DATASUS. *Histórico / Apresentação do DATASUS*. 2019. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/datasus>>. Acesso em: 19 jul. 2019.
- FERRAZ, L. H. V. C. *O SUS, o DATASUS e a informação em saúde: uma proposta de gestão participativa*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- GANDRA, A. *Smartphone se consolida como meio preferido de acesso à internet*. 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-02/sete-em-cada-dez-brasileiros-acessam-internet-e-elevam-uso-de-smartphone>>. Acesso em: 7 jul. 2018.
- GOOGLE. *Google Firebase*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products?hl=pt-BR>>. Acesso em: 14 jul. 2019.

GOOGLE. *Google Firebase*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/database/usage/limits?hl=pt-br>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

GOOGLE. *Google Play Store*. 2019. Disponível em: <[https://play.google.com/store?utm\\_source=latam\\_Med&utm\\_medium=hasem&utm\\_content=Feb0217&utm\\_campaign=Evergreen&pcampaignid=MKT-DR-latam-br-1002290-Med-hasem-py-Evergreen-Feb0217-Text-Institucional&gclid=CjwKCAjwscDpBRBnEiwAnQ0HQDm8k254HxIXT1lzx3O\\_JkjT0QSCE4ahAsPnfpSPKS97qWsvQXOabRoCXIoQAvD\\_BwE&gclidsrc=aw.ds](https://play.google.com/store?utm_source=latam_Med&utm_medium=hasem&utm_content=Feb0217&utm_campaign=Evergreen&pcampaignid=MKT-DR-latam-br-1002290-Med-hasem-py-Evergreen-Feb0217-Text-Institucional&gclid=CjwKCAjwscDpBRBnEiwAnQ0HQDm8k254HxIXT1lzx3O_JkjT0QSCE4ahAsPnfpSPKS97qWsvQXOabRoCXIoQAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds)>. Acesso em: 10 jul. 2019.

GOOGLE. *Salvar dados*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/database/admin/save-data?hl=pt-br>>. Acesso em: 14 jul. 2019.

GOOGLE, C. *Dados de tendências do Brasil*. 2017. Disponível em: <<https://www.consumerbarometer.com/en/trending/?countryCode=BR&category=TRN-NOFILTER-ALL>>. Acesso em: 2 jul. 2018.

ICLINIC. *Mobile Health: conheça a tecnologia que está revolucionando a saúde*. 2016. Disponível em: <<https://blog.iclinic.com.br/mobile-health-conheca-a-tecnologia-que-esta-revolucionando-a-saude/>>. Acesso em: 3 jul. 2018.

ISAUDEBAHIA. *Aplicativos (apps) em saúde: o que precisamos saber?* 2018. Disponível em: <<https://www.hospitalar.com/pt/editorias/1220-aplicativos-apps-em-saude-o-que-precisamos-saber>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

JALOTE, P. *An Integrated Approach to Software Engineering*. [S.l.]: 3ª ed., New York, 2005.

JÚNIOR, P. T. S.; ALVES, D. B. M.; GOUVEIA, T. A. F. *Uso integrado dos sistemas Galileo e GPS: uma análise da acurácia no posicionamento por ponto com correções atmosféricas*. [S.l.]: Revista Brasileira de Cartografia, 2016.

LIMA, C. R. M. *Informação e Regulação da Assistência Suplementar à Saúde*. 139 p. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

LOPES, E. E. *GNSS – Os Sistemas de Navegação Global por Satélite*. 2010. Disponível em: <<https://portogente.com.br/colunistas/edesio-elias-lobes/34432-gnss-os-sistemas-de-navegacao-global-por-satelite>>. Acesso em: 4 jul. 2019.

MEDEIROS, F. C. C. *Rede pública de saúde improvisa, faz cessões e oferece até extras para atrair médicos pelo país*. 2017. Disponível em: <<https://www.uol/noticias/especiais/sem-medicos.htm#sem-medicos>>. Acesso em: 3 jul. 2018.

MONICO, J. F. G. *Posicionamento pelo GNSS*. [S.l.]: Editora UNESP, 2008.

MORAES, I. H. S.; VASCONCELLOS, M. M. *Informação e informática em Saúde: necessidade de rupturas criativas?* [S.l.]: Ciência e Saúde Coletiva, 2007.

MOURA, E. S. *O direito à saúde na Constituição Federal de 1988*. 2013. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/25309/o-direito-a-saude-na-constituicao-federal-de-1988/1>>. Acesso em: 5 jun. 2018.

- NIELSEN. *so many apps, so much time*. 2014. Disponível em: <<http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2014/smartphones-so-many-apps--so-much-time.html>>. Acesso em: 7 jul. 2018.
- NIELSEN, R. J. *Heuristic Evaluation*. 1994. Disponível em: <[www.useit.com/alertbox/980503.html](http://www.useit.com/alertbox/980503.html)>. Acesso em: 19 jul. 2018.
- ORGANIZATION, W. H. *New horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth*. 2011. Disponível em: <[http://www.who.int/goe/publications/goe\\_mhealth\\_web.pdf](http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- PRADO, E. *A Decolagem do Mobile Health*. 2016. Disponível em: <<https://saudebusiness.com/a-decolagem-do-mobile-health/>>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- PRUDENCIO, D. S.; FERREIRA, C. A. *Departamento de Informática do SUS – DATASUS: a gestão de dados de saúde no Brasil e sua contribuição para a inclusão digital*. In: IX Encontro Ibérico EDICIC: [s.n.], 2019.
- RIO, P. *Qual é o tamanho do planeta Terra?* 2015. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2015/11/qual-e-o-tamanho-do-planeta-terra>>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- ROA, C. R. *Distância entre locais (Latitude e Longitude)*. 2017. Disponível em: <<http://academicosdoexcel.com.br/2017/10/01/distancia-entre-locais-latitude-e-longitude/>>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- SANTANA, B. *Brasil é um dos países que mais desenvolve aplicativos no mundo*. 2018. Disponível em: <<https://www.tudocelular.com/curiosidade/noticias/n122783/brasil-desenvolvimento-apps-smartphones.html>>. Acesso em: 11 jul. 2018.
- SCHMITT, P. R. M. *Aplicação Web utilizando API GOOGLE Maps*. 2013. Disponível em: <<http://www.clickgeo.com.br/api-do-google-maps/>>. Acesso em: 19 jul. 2018.
- SEBRAE. *Saúde conectada ao Mundial: m-Health*. 2016. Disponível em: <[http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/10/2014\\_05\\_20\\_BO\\_Marco\\_TIC\\_M-Health\\_pdf.pdf](http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/10/2014_05_20_BO_Marco_TIC_M-Health_pdf.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2018.
- SOBRINHO, W. P. *Falta de médicos e de remédios: 10 grandes problemas da saúde brasileira*. 2018. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/saude/listas/falta-medico-e-dinheiro-10-grandes-problemas-da-saude-no-brasil.html>>. Acesso em: 2 jul. 2018.
- TIEGUI, A. L. *A saúde brasileira tem cura?* 2016. Disponível em: <<http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=a-saude-brasileira-tem-cura>>. Acesso em: 10 jul. 2018.
- VETTORAZZI. *GNSS – GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM*. 2016. Disponível em: <[http://www.leb.esalq.usp.br/leb/disciplinas/Topo/leb450/Vettorazzi/LEB450\\_GNSS\\_2016.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/leb/disciplinas/Topo/leb450/Vettorazzi/LEB450_GNSS_2016.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2019.
- VILARINHO, A. J. L. *Introdução à Interface Homem-Máquina*. 2018. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-a-interface-homem-maquina/24013>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

## APÊNDICE A – Telas da aplicação Info Saúde

Figura A.1 – Tela Cadastrar Hospital

03:24 03:24 23%

Info\_saude

Logradouro

Bairro U  
F ▼

Tipo gestão Numero

Razão Social

CNES

IBGE

CNPJ propio

CNPJ Mantenedora

Latitude Longitude

PEGAR LOCALIZAÇÃO ATUAL

Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.2 – Tela Cadastrar Médico**

03:24 23%

Info\_saude

Logradouro

Bairro U F

Tipo gestão Numero

Razão Social

CNES

IBGE

CNPJ propio

CNPJ Mantenedora

Latitude Longitude

PEGAR LOCALIZAÇÃO ATUAL

Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.3 – Tela lista Hospital**

03:24 23%

Info\_saude

Pesquisar Personalizada

Cidade *Serra Talhada*

Tipo *Hospital*

Digite o nome

4318.0km

**ACADEMIA DA CIDADE BOM JESUS DE SERRA TALHADA**

BOM JESUS  
SERRA TALHADA PE

25.0km

**ACADEMIA DA CIDADE DE SERRA TALHADA**

IPSEP  
SERRA TALHADA PE

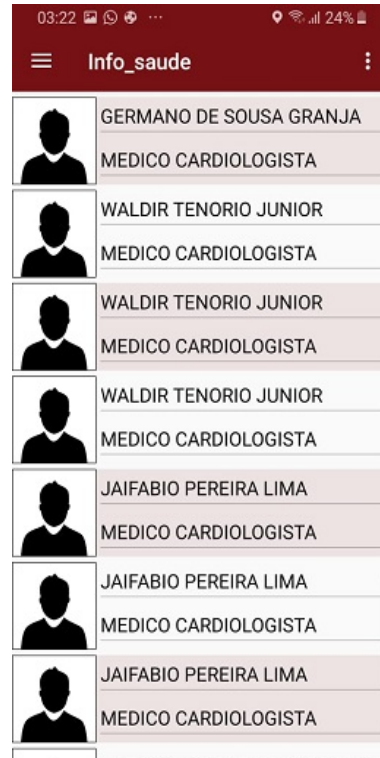
4318.0km

**ACADEMIA DA CIDADE DO MUTIRAO**

MUTIRAO  
SERRA TALHADA PE

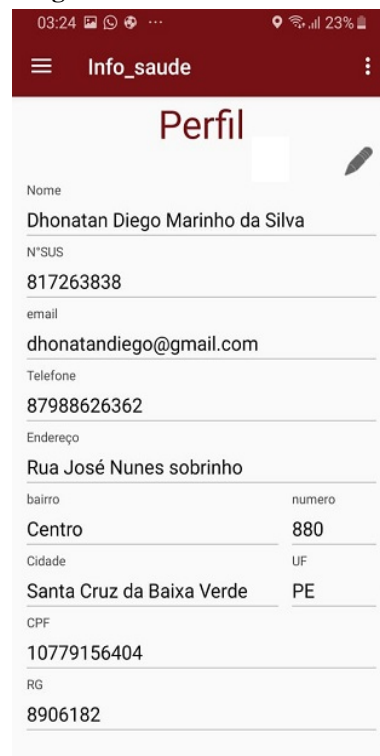
Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.4 – Tela lista Médico**



Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.5 – Tela Perfil Pessoal**



Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.6 – Tela Informações Hospital**

The screenshot shows a mobile application interface with a dark red header containing a hamburger menu icon, the text 'Info\_saude', and a vertical ellipsis icon. Below the header, the title 'Informações' is displayed in a large, dark red font. Underneath the title, there is a section labeled 'Informações' with a dropdown arrow, a trash can icon, and an edit icon. The main content area lists various hospital details in a light gray background with horizontal dividers between fields:

- Unidade de Saúde: ACADEMIA DA CIDADE DO MUTIRAO
- Cidade: SERRA TALHADA
- CEP: 56903000
- Logradouro: PRACA CENTRAL MUTIRAO
- Bairro: MUTIRAO (UF: PE)
- Tipo gestão: M (Número: 01)
- Razão Social: MUNICIPIO DE SERRA TALHADA
- CNES: 7793391

Fonte: Elaborada pelo Aautor

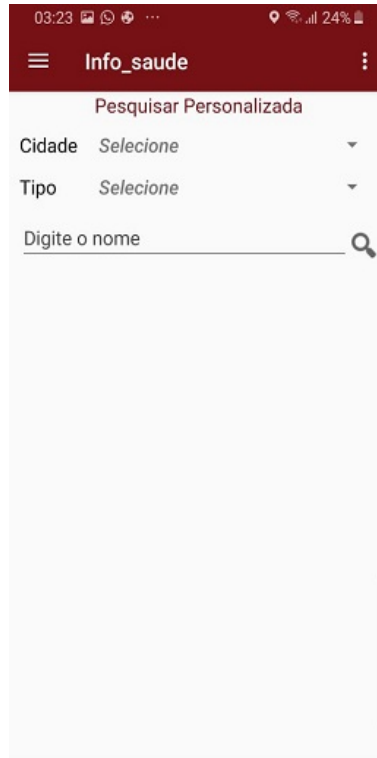
**Figura A.7 – Tela Perfil Médico**

The screenshot shows the same mobile application interface as Figure A.6. The title 'Informações' is present. Below the title, there is a placeholder for a profile picture, represented by a black silhouette of a person's head and shoulders. The profile information is listed below the placeholder:

- Nome: GERMANO DE SOUSA GRANJA
- Numero CNS: 9,80E+14
- Sexo: (field is empty)
- ibge: 261390
- municipio: SERRA TALHADA
- CBO: 225120
- Descricao CBO: MEDICO CARDIOLOGISTA

Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.8 – Tela Pesquisa Especifica**



Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.9 – Tela Resultado Pesquisa especifica Médico**



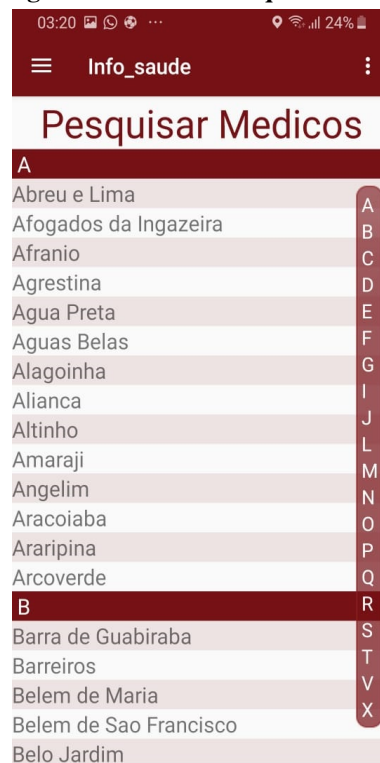
Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.10 – Tela lista Médico por Cidade**



Fonte: Elaborada pelo autor

**Figura A.11 – Tela Pesquisa Cidade**



Fonte: Elaborada pelo autor

## **APÊNDICE B – Requisitos do Sistema**

### **B.1 Requisitos de Domínio**

Nesta Seção é apresentado um exemplo de requisito de domínio de negócio para a aplicação.

#### **B.1.1 Situação do Problema**

A aplicação deve fornecer um mapa, com a localização de todos os estabelecimentos cadastrados no DATASUS, além de fornecer a possibilidade de pesquisar médicos por cidade e por especialidade. Essas pesquisas específicas servirão para oferecer um mecanismo de pesquisa mais específico. O sistema também irá oferecer o perfil e a possibilidade de cadastramento de dependentes, que tem a finalidade de diminuir o tempo e a procura por documentos na hora de agendamento da consulta.

### **B.2 Requisitos Funcionais do Sistema**

A seguir são mostrados os requisitos funcionais do Info Saúde.

#### **B.2.1 [RF01] Apresentação de Informações Geográficas**

Para melhor usabilidade e facilitar o entendimento dos dados a ferramenta deverá representar visualmente, através de um mapa virtual as localizações dos estabelecimentos médicos cadastrados no DATASUS. O usuário através do mapa virtual poderá abrir a aplicação Google Maps, que estará mostrando a distância e o melhor trajeto, para o local informado.

#### **B.2.2 [RF02] API Google Firebase**

O sistema deve ter uma conexão com o Google Firebase, permitindo o uso do REAL-TIME Database e o Authentication. O primeiro possibilitará a visualização e a manipulação de dados em tempo real, já o segundo permitirá o controle de acesso, e a utilização dos recursos disponíveis pelo Firebase.

### **B.2.3 [RF03] Recursos Ofertados**

O Info Saúde deve permitir o acesso e manipulação para os dados dos seguintes recursos: Usuário, Médicos, Dependentes e Estabelecimentos. O acesso aos dados deve respeitar os limites dos privilégios dos atores que interagem com a aplicação.

### **B.2.4 [RF04] Controle de Acesso**

A aplicação deve oferecer acesso público para leitura dos seguintes recursos: Estabelecimentos e Médicos, não necessitando de autenticação para tal. O mecanismo de autenticação deve ser implementado pelo próprio sistema mediante uma operação de login com as informações: email e senha para o acesso.

### **B.2.5 [RF05] Navegação por Médico**

O sistema deve possibilitar que o usuário filtre entre todos os Médicos que tiver interesse. Esse filtro deve ser através dos atributos cidade e especialidade.

### **B.2.6 [RF06] Navegação por Hospital**

O sistema deve possibilitar que o usuário filtre entre todos os Hospitais de interesse. Esse filtro deve ser através dos atributo cidade, o qual mostrará os hospitais daquela cidade, e a distância entre a localização atual do usuário ou uma especificada.

### **B.2.7 [RF07] Navegação por Dependente**

O sistema deve possibilitar que o usuário filtre entre todos os Hospitais de interesse. Esse filtro poderá ser através dos atributo nome, o qual mostrará o(s) dependente(s) com aquele nome, caso nenhum nome seja informado, todos os dependentes cadastrados devem ser exibidos.

### **B.2.8 [RF08] Registro de Usuários**

O sistema deve permitir cadastro de usuários. O usuário deve entrar com as suas informações de conta para ter acesso a algumas funcionalidades do sistema. As informações devem ser: nome, email, número SUS, CPF, RG e senha.

### **B.2.9 [RF09] Apontamento de Localização**

O sistema deve possuir uma interface que possibilite ao usuário escolher como informar a localização utilizada como base para mostrar os estabelecimentos do DATASUS, optando entre apontar uma localização geográfica manualmente ou utilizar a localização obtida automaticamente pelo sistema.

### **B.2.10 [RF10] Cadastrar Hospital**

O sistema deve permitir ao usuário do tipo administrador cadastrar novos hospitais. Devem-se se preenchidos todos os campos existentes na base do DATASUS, e pode-se escolher a localização do hospital, entre a localização atual ou uma informada.

### **B.2.11 [RF11] Cadastrar Médico**

O sistema deve permitir ao usuário do tipo administrador cadastrar novos Médicos. Devem-se se preenchidos todos os campos existentes na base do DATASUS.

### **B.2.12 [RF12] Cadastrar Dependente**

O sistema deve permitir ao usuário logado cadastrar novos dependentes. Devem-se ser preenchidos todos os campos.

### **B.2.13 [RF13] Editar Hospital**

O sistema deve permitir ao usuário do tipo administrador editar os hospitais existentes. Pode-se editar um ou mais campos.

### **B.2.14 [RF14] Editar Dependente**

O sistema deve permitir ao usuário logado editar os Dependentes existentes. Pode-se editar um ou mais campos

### **B.2.15 [RF15] Editar Médico**

O sistema deve permitir ao usuário do tipo administrador editar os Médicos existentes. Pode-se editar um ou mais campos.

### **B.2.16 [RF16] Excluir Hospital**

O sistema deve permitir ao usuário do tipo administrador excluir um hospital escolhido.

### **B.2.17 [RF17] Excluir Médico**

O sistema deve permitir ao usuário do tipo administrador excluir um Médico escolhido.

### **B.2.18 [RF18] Excluir dependente**

O sistema deve permitir ao usuário logado excluir um dependente escolhido.

## **B.3 Requisitos Não Funcionais do Sistema**

Aqui são listados os requisitos não funcionais da aplicação

### **B.3.1 [RNF01] Conexões Simultâneas**

A aplicação deve permitir um total de 100 conexões simultâneas, e que de acordo com o Google (2019b) pode chegar a um total de 100.000.

### **B.3.2 [RNF02] Facilidade de uso**

A aplicação deve usar princípios de usabilidade para melhorar a experiência de uso do usuário, tais como, ícones representativos da função e barra de navegação.

### **B.3.3 [RNF03] Desempenho de Carga**

O sistema deve prover uma carga mínima de 10.000 requisições por segundo e que de acordo com o Google (2019b) pode chegar a 100.000/s. Essa carga mínima permitirá que a aplicação atenda às cidades de grande porte, em que o número de Médicos e estabelecimento é maior.

### **B.3.4 [RNF04] Reação à Falhas e Segurança**

É importante que o sistema reaja às falhas de maneira a não prejudicar o funcionamento da plataforma por longo período de tempo. Para isso é desejável que o sistema seja reinicializado

em caso de eventuais interrupções. Também é importante que o sistema ofereça mecanismos de segurança na comunicação através da Internet para prevenir fraudes e acesso indevido a dados sensíveis dos usuários da plataforma. Para isso ele deve utilizar os recursos do Firebase de Backup e Authentication.

### **B.3.5 [RNF05] Responsividade**

O sistema deve apresentar interface responsiva para vários tamanhos de telas, compatíveis com dispositivos como *smartphones* e *tablets* com permissão de acesso à *Web*.

### **B.3.6 [RNF06] Plataformas Móveis**

O sistema deve funcionar em *smartphones* nas plataformas Android.

### **B.3.7 [RNF07] Abrangência**

O sistema deve utilizar os dados fornecidos pelo DATASUS de todos os estabelecimentos e médicos de Pernambuco.

## APÊNDICE C – Descrição dos caso de uso

**Quadro C.1 – Descrição do caso de Uso Visualizar Mapa**

Caso de Uso:	Visualizar Mapa
Sumário:	A aplicação mostra um mapa virtual com os pontos marcados dos estabelecimentos cadastrados no DATASUS
Ator Principal:	Usuário
Precondição:	Tela de carregamento do aplicativo concluída
Fluxo Principal:	1.O usuário abre o aplicativo 2.A tela de carregamento é concluída
Fluxo Alternativo	1.1 O usuário abre a tela de menu 1.2 O usuário clica no botão Mapa 2. O usuário faz Login

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.2 – Descrição do Caso de uso Visualizar Perfil**

Caso de Uso:	Visualizar Perfil
Sumário:	O Usuário logado poderá visualizar as suas informações preenchidas no Cadastro.
Ator Principal:	Usuário logado
Precondição:	O usuário ter feito login
Fluxo Principal:	1. O usuário faz login 1.1 O Usuário abre a tela de menu 1.2 O usuário clica no ícone Perfil
Pós-condição:	a. O sistema manda uma mensagem informando que a O usuário terá acesso as suas informações pessoais.

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.3 – Descrição do Caso de uso Apontamento da localização**

Caso de Uso:	Apontamento da localização
Sumário:	O usuário poderá customizar as configurações de exibição do mapa.
Ator Principal:	Usuário
Precondição:	Tela de carregamento do aplicativo concluída
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.O usuário abre o aplicativo</li> <li>2.A tela de carregamento é concluída</li> </ol>
Fluxo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário abre a tela de menu <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. O usuário clica no ícone configurações</li> <li>1.2. O usuário informa as configurações desejadas.</li> <li>1.3. O usuário clica no botão Salvar <ol style="list-style-type: none"> <li>a. O sistema manda uma mensagem informando que a localização foi alterada</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>
Pós-condição:	

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.4 – Descrição do Caso de Uso Dependente**

Caso de Uso:	Dependente
Sumário:	O usuário logado visualizará a tela dependentes.
Ator Principal:	Usuário logado
Precondição:	O usuário ter feito login
Fluxo Principal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário abre o menu;</li> <li>2. O usuário clica no menu Dependente;</li> </ol>
Pós-condição:	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. A tela com os dependentes é exibida</li> </ol>

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.5 – Descrição do Caso de Uso Login**

Caso de Uso:	Login
Sumário:	O usuário faz login no sistema
Ator Principal:	Usuário
Precondição:	Tela de carregamento concluída.
Fluxo Principal:	. O Usuário abre o menu 1.3 O usuário clica no botão usuário; 1.4 O usuário insere os dados de e-mail e senha 1.3 O Usuário clica em login
Fluxo de Exceção:	O usuário recebe a notificação de campos inválidos Inválidos
Pós-condição:	a. O usuário recebe a notificação de logado

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.6 – Descrição do Caso de Uso Cadastro**

Caso de Uso:	Cadastro
Sumário:	O usuário faz Cadastro no sistema
Ator Principal:	Usuário
Precondição:	Tela de carregamento concluída.
Fluxo Principal:	1 O usuário abre o menu 1.1 O usuário clica no botão usuário 1.2 O usuário clica em Cadastro 1.3 O usuário preenche os campos 1.4 O usuário clica em cadastrar
Fluxo de Exceção:	O usuário recebe a notificação de campos inválidos Inválidos
Pós-condição:	O usuário recebe a notificação de cadastro realizado

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.7 – Descrição caso de uso Pesquisar Médico**

Caso de Uso:	Pesquisar Médico
Sumário:	O usuário irá pesquisar um Médico de acordo com os filtros cidade e especialidade.
Ator Principal:	Usuário
Precondição:	Tela de carregamento concluída.
Fluxo Principal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>. O Usuário abre o menu</li> <li>1.1 O usuário clica no botão pesquisar Médicos;</li> <li>1.2 O usuário escolhe a cidade</li> <li>1.3 O Usuário escolhe a especialidade</li> <li>1.4 O usuário escolhe o médico desejado;</li> </ul>
Pós-condição:	a. O usuário visualiza o perfil do médico

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.8 – Descrição do caso de uso Pesquisar Hospital**

Caso de Uso:	Pesquisar Hospital
Sumário:	O usuário irá pesquisar um Hospital de acordo com os filtro cidade
Ator Principal:	Usuário
Precondição:	Tela de carregamento concluída.
Fluxo Principal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. O Usuário abre o menu</li> <li>1.1 O usuário clica no botão pesquisar Hospital;</li> <li>1.2 O usuário escolhe a cidade</li> <li>1.3 O Usuário escolhe o Hospital</li> </ul>
Fluxo de Exceção	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário abre o mapa e clica no marcador do estabelecimento</li> <li>2. O usuário clica no estabelecimento desejado</li> </ul>
Pós-condição:	a. O usuário visualiza as informações do Hospital

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.9 – Descrição do Caso de Uso Pesquisa Especifica**

Caso de Uso:	Pesquisa Especifica
Sumário:	O usuário faz uma pesquisa especifica
Ator Principal:	Usuário
Precondição:	Tela de carregamento concluída.
Fluxo Principal:	. O usuário abre o menu 1.1 O usuário clica no menu Pesquisa Especifica 1.2 O usuário preenche escolhe as opções 1.3 O usuário clica em Pesquisar
Fluxo de Exceção(1):Opção cidade não escolhida	a. O usuário recebe a notificação para escolher a cidade
Fluxo de Exceção(2):Opção Tipo não escolhida	b. O usuário recebe a notificação para escolher o tipo de busca
Pós-condição:	As listas serão mostradas de acordo com os dados da busca

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.10 – Descrição do Caso de Uso Cadastrar Médico**

Caso de Uso:	Cadastrar Médico
Sumário:	O Usuário administrador cadastra médico
Ator Principal:	Usuário administrador
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login Ser do tipo Administrador
Fluxo Principal:	1. O administrador abre o menu 1.1 O administrador clica no menu Cadastrar Médico 1.2 O administrador preenche os campos 1.3 O administrador clica em Salvar
Fluxo de Exceção(1): Campos não preenchidos	a. O administrador recebe a notificação para preencher os campos de caráter obrigatório
Fluxo de Exceção(2):Campos inválidos	b. O administrador recebe a notificação de campos inválidos
Pós-condição:	O administrador recebe a notificação de médico cadastrado e em seguida é exibido o Perfil do médico

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.11 – Descrição do Caso de Uso Cadastrar Hospital**

Caso de Uso:	Cadastrar Hospital
Sumário:	O Usuário administrador cadastra Hospital
Ator Principal:	Usuário administrador
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login Ser do tipo Administrador
Fluxo Principal:	1. O administrador abre o menu 1.1 O administrador clica no menu Cadastrar Hospital 1.2 O administrador preenche os campos 1.3 O administrador clica em Salvar
Fluxo de Exceção(1): Campos não preenchidos	a. O administrador recebe a notificação para preencher os campos de caráter obrigatório
Fluxo de Exceção(2): Campos inválidos	b. O administrador recebe a notificação de campos inválidos
Pós-condição:	O administrador recebe a notificação de Hospital cadastrado e em seguida as informações do Hospital é exibida

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.12 – Descrição do Caso de Uso Cadastrar Dependente**

Caso de Uso:	Cadastrar Dependente
Sumário:	O Usuário logado cadastra médico
Ator Principal:	Usuário administrador
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login
Fluxo Principal:	1. O usuário abre o menu 1.1 O usuário clica no menu Dependentes 1.2 O usuário clica em adicionar dependente 1.3 O usuário preenche os campos 1.4 O usuário clica em Salvar
Fluxo de Exceção(1): Campos não preenchidos	c. O usuário recebe a notificação para preencher os campos de caráter obrigatório
Fluxo de Exceção(2): Campos inválidos	d. O usuário recebe a notificação de campos inválidos
Pós-condição:	O usuário recebe a notificação de Dependente cadastrado e em seguida é exibido o Perfil do Dependente

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.13 – Descrição do Caso de Uso Editar Médico**

Caso de Uso:	Editar Médico
Sumário:	O Usuário administrador Edita o perfil do Médico
Ator Principal:	Usuário administrador
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login Ser do tipo Administrador
Fluxo Principal:	1. O administrador abre o menu 1.1 O administrador realiza uma pesquisa 1.2 O administrador clica no botão editar 1.3 O administrador edita os campos
Fluxo de Exceção(1): Campos não preenchidos	a. O administrador recebe a notificação para preencher os campos de caráter obrigatório
Fluxo de Exceção(2): Campos inválidos	b. O administrador recebe a notificação de campos inválidos
Pós-condição:	O administrador recebe a notificação de dados alterados e em seguida é exibido o Perfil do médico

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.14 – Descrição do Caso de Uso Editar Hospital**

Caso de Uso:	Editar Hospital
Sumário:	O Usuário administrador Edita as informações do Hospital
Ator Principal:	Usuário administrador
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login Ser do tipo Administrador
Fluxo Principal:	2. O administrador abre o menu 1.2 O administrador realiza uma pesquisa 1.2 O administrador clica no botão editar 1.3 O administrador edita os campos
Fluxo de Exceção(1): Campos não preenchidos	c. O administrador recebe a notificação para preencher os campos de caráter obrigatório
Fluxo de Exceção(2): Campos inválidos	d. O administrador recebe a notificação de campos inválidos
Pós-condição:	O administrador recebe a notificação de dados alterados e em seguida é exibido as informações do Hospital

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.15 – Descrição do Caso de Uso Editar Dependente**

Caso de Uso:	Editar Dependente
Sumário:	O Usuário logado Edita o perfil do Dependente
Ator Principal:	Usuário logado
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login
Fluxo Principal:	1. O usuário abre o menu 1.1 O usuário clica no menu dependentes 1.2 O usuário seleciona um dependente 1.3 O usuário clica em editar
Fluxo de Exceção(1): Campos não preenchidos	e. O usuário recebe a notificação para preencher os campos de caráter obrigatório
Fluxo de Exceção(2): Campos inválidos	f. O usuário recebe a notificação de campos inválidos
Pós-condição:	O usuário recebe a notificação de dados alterados

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.16 – Descrição do Caso de Uso Excluir Médico**

Caso de Uso:	Excluir Médico
Sumário:	O Usuário administrador exclui o perfil de um médico
Ator Principal:	Usuário administrador
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login Ser do tipo Administrador
Fluxo Principal:	1. O administrador abre o menu 1.1 O administrador realiza uma pesquisa 1.2 O administrador clica no botão excluir
Pós-condição:	O administrador recebe a notificação de perfil excluído

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.17 – Descrição do Caso de Uso Excluir Hospital**

Caso de Uso:	Excluir Hospital
Sumário:	O Usuário administrador exclui os dados de um Hospital
Ator Principal:	Usuário administrador
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login Ser do tipo Administrador
Fluxo Principal:	2. O administrador abre o menu 1.2 O administrador realiza uma pesquisa 1.2 O administrador clica no botão excluir
Pós-condição:	O administrador recebe a notificação de dados excluído

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro C.18 – Descrição do Caso de Uso Excluir Dependente**

Caso de Uso:	Excluir Dependente
Sumário:	O Usuário exclui um dependente
Ator Principal:	Usuário logado
Precondição:	Tela de carregamento concluída. Ter realizado Login
Fluxo Principal:	1. O administrador abre o menu 1. O usuário abre a tela dependentes 1.2 O usuário abre o perfil de um dependente 1.3 O usuário clica em excluir
Pós-condição:	O usuário recebe a notificação dependente excluído

Fonte: Elaborado pelo autor