

# **CadESaúde: Um aplicativo para a plataforma Android para localizar estabelecimentos de saúde públicos e privados no Estado de Santa Catarina**

**Jucemar Dimon<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Curso de Sistemas de Informações – Instituto de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brasil

jucemar.dimon@grad.ufsc.br

**Abstract.** *There are several ways to locate health information on the internet, but they can come from many different sources and may be outdated. Differently from the search results on the Internet, the National Registry of Health Establishments (CNES) is the official data source of the Ministry of Health. The system developed in this work provided a solution to the population of the State of Santa Catarina, which assists in the search of establishments of health. The application developed for the Android platform was distributed in the Google Play Store and provides the updated data about these establishments, because it uses the same information contained in CNES in its internal database.*

**Resumo.** *Há na internet diversas formas de se localizar informações de um estabelecimento de saúde, porém podem vir de muitas fontes diferentes e podem estar desatualizadas. Diferentemente dos resultados de busca na internet, o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) é a fonte de dados oficial do Ministério da Saúde. O sistema desenvolvido neste trabalho forneceu uma solução à população do Estado de Santa Catarina que auxilia na busca de estabelecimentos de saúde. O aplicativo desenvolvido para a plataforma Android foi distribuído na Google Play Store e fornece os dados devidamente atualizados sobre esses estabelecimentos, pois utiliza em seu banco de dados interno as mesmas informações contidas no CNES.*

## **1. Introdução**

Com a grande difusão e popularização de sites de anúncios para as empresas divulgarem seus serviços na internet, muitas pessoas podem preferir esses meios para encontrarem a informação que necessitam sobre uma empresa. Ao realizar uma busca por um tipo de estabelecimento específico, como uma clínica médica, hospital ou posto de saúde utilizando esta metodologia, recebe-se uma grande quantidade de sites com informações sobre o local desejado como: MAPLink<sup>1</sup>; GuiaMais<sup>2</sup>; Telelistas<sup>3</sup>; Foursquare<sup>4</sup> e Google

---

<sup>1</sup> <http://maplink.com.br/>

<sup>2</sup> <http://www.guiamais.com.br/florianopolis-sc>

<sup>3</sup> <http://www.telelistas.net/>

<sup>4</sup> <https://pt.foursquare.com/>

Mapas<sup>5</sup>. Esses permitem que usuários terceiros cadastrem informações sobre as empresas, no entanto, posteriormente, tais informações podem estar desatualizadas e podem prejudicar quem necessita de sua localização de forma rápida.

O avanço das plataformas mobile e a sua popularização no mercado de smartphones, que em 2014 teve um crescimento de 23% segundo artigo publicado por Exame.com (2015), vêm despertando grande interesse nos desenvolvedores de aplicações para esta plataforma. Nesse sentido, muitos estabelecimentos de saúde como a Clínica Privada de Especialidades Villa María (2015) já possuem seu aplicativo para divulgação de seus serviços e operadoras de convênios médicos, como Portal Unimed Ltda (2015), sendo disponibilizado como ferramenta para seus clientes localizarem seus profissionais credenciados. As empresas do ramo de tecnologia que desenvolvem esses aplicativos, também projetam soluções genéricas para auxiliar os usuários de smartphones na localização de uma clínica, hospital, posto de saúde, entre outros, como desenvolvido por Wintimeipc (2015) em seu aplicativo MedSquare para a plataforma Android.

Pode-se perceber que existem várias formas de se localizar um estabelecimento de saúde: através de provedores de busca na internet; através de aplicativos específicos de operadoras de convênios de saúde; através de aplicativos dos próprios estabelecimentos e, até mesmo, através de catálogos impressos em papel. São variadas fontes de informações diferentes e separadas uma das outras, o que pode causar divergências nos dados além de poder prejudicar o cidadão que necessita de um rápido resultado. Foi pensando neste contexto que se desenvolveu este trabalho, com o objetivo de criar uma solução que pudesse auxiliar o cidadão a localizar um estabelecimento de saúde, o qual atenda suas necessidades de forma eficiente. Utilizando-se de tecnologias atuais da plataforma mobile como o Android, desenvolveu-se um aplicativo off-line que utiliza como banco de dados as informações contidas no CNES (Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde), optou-se por este por serem informações fidedignas dos estabelecimentos de saúde, sendo a única fonte de consulta utilizada pelo aplicativo. Dessa forma, torna-se possível que os usuários utilizem um único aplicativo para realizar as buscas por estabelecimentos de saúde de todos os tipos, sendo eles públicos ou privados.

## **2. Conceitos**

Nesta seção serão levantados, de forma sucinta, alguns conceitos que ajudarão na compreensão do tema focado neste artigo.

### **2.1. Webcrawler**

Um web crawler, segundo Tavares e Lóscio (2013), é um agente de software que acessa a WEB de forma automatizada através de URLs para extrair dados, sendo esse processo denominado crawling. O trabalho de Tavares, Lóscio e Oliveira (2012) complementa o conceito definindo que este componente automatizado visita as páginas HTML e navega pelo seu conteúdo capturando-o, os links contidos nas páginas são adicionados a sua fila

---

<sup>5</sup> <https://www.google.com.br/maps>

de URLs que serão visitadas na sequência, assim, um web crawler pode varrer toda a web de forma recursiva.

## **2.2. Data Access Object**

O padrão de desenvolvimentos conhecido como DAO, do inglês *Data Access Object*, segundo Tabora (2015), é um padrão introduzido no ambiente JEE para simplificar e desacoplar a interação das aplicações Java com a API JDBC. No padrão DAO, todas as comunicações com o mecanismo de persistência são mediadas por um objeto escrito especificamente para mapear as informações dos objetos específicos de transporte para a API de persistência e vice e versa. Toda a lógica de mapeamento e execução das instruções é deixada dentro do objeto DAO, desta forma, isolando a aplicação da API de persistência por completo. O objeto DAO é criado para operar e interagir com mecanismo de persistência em nome da aplicação.

## **2.3. Singleton**

O Singleton é uma convenção que garante que um único objeto de uma classe de interesse será instanciado e que há apenas um ponto global de acesso a ela, ou seja, em qualquer ponto da aplicação de uma forma geral caso haja a intenção de uso do objeto cuja classe foi implementada usando este padrão, chama-se o construtor do objeto e caso ele já tenha sido criado, tem-se uma referência dele. Segundo Freeman et al. (2009), este tipo de padrão de projeto é muito útil quando os objetos possuem atributos de configuração que não podem se repetir.

## **2.4. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde**

O CNES (Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde) é um projeto do Ministério da Saúde que consiste na criação de um banco de dados unificado, contendo o cadastro detalhado de todos os estabelecimentos de saúde do país que prestam atendimento à população. Este projeto foi instituído com a publicação da Portaria nº 511 de Brasil (2000), a qual detalha como deve ser feito todo o processo de cadastramento, atualização e transmissão dos dados de todos os estabelecimentos do país para o banco de dados central do Ministério da Saúde, administrado pelo DATASUS. Ao longo dos anos diversas portarias, notas técnicas e manuais tem sido publicado para regular os processos dos responsáveis pela realização do cadastro e atualização dessas informações, como é o caso da Portaria nº 1.646 de Brasil (2015), que reitera a importância e obrigatoriedade do cadastramento de todos os estabelecimentos de saúde pelos responsáveis de cada município, de sua manutenção e veracidade dos dados que são alimentados no sistema, assim como da transmissão mensal dessas informações do banco de dados local para o banco de dados federal, com a possibilidade de aplicação de penalidade aos gestores dos municípios caso essas exigências não sejam atendidas.

Os responsáveis pelo cadastro dos estabelecimentos são as Secretarias Municipais ou Estaduais de Saúde, esse trata-se do preenchimento de uma série de fichas que detalham todas as características físicas, jurídicas e estruturais do local onde funciona o estabelecimento, assim como os recursos humanos, tecnológicos e serviços oferecidos. Esses dados são adicionados a um banco de dados local através de um software específico, o qual na sequência pode conectar-se ao servidor central federal ou estadual para sincronização dos dados.

## 2.5. Android

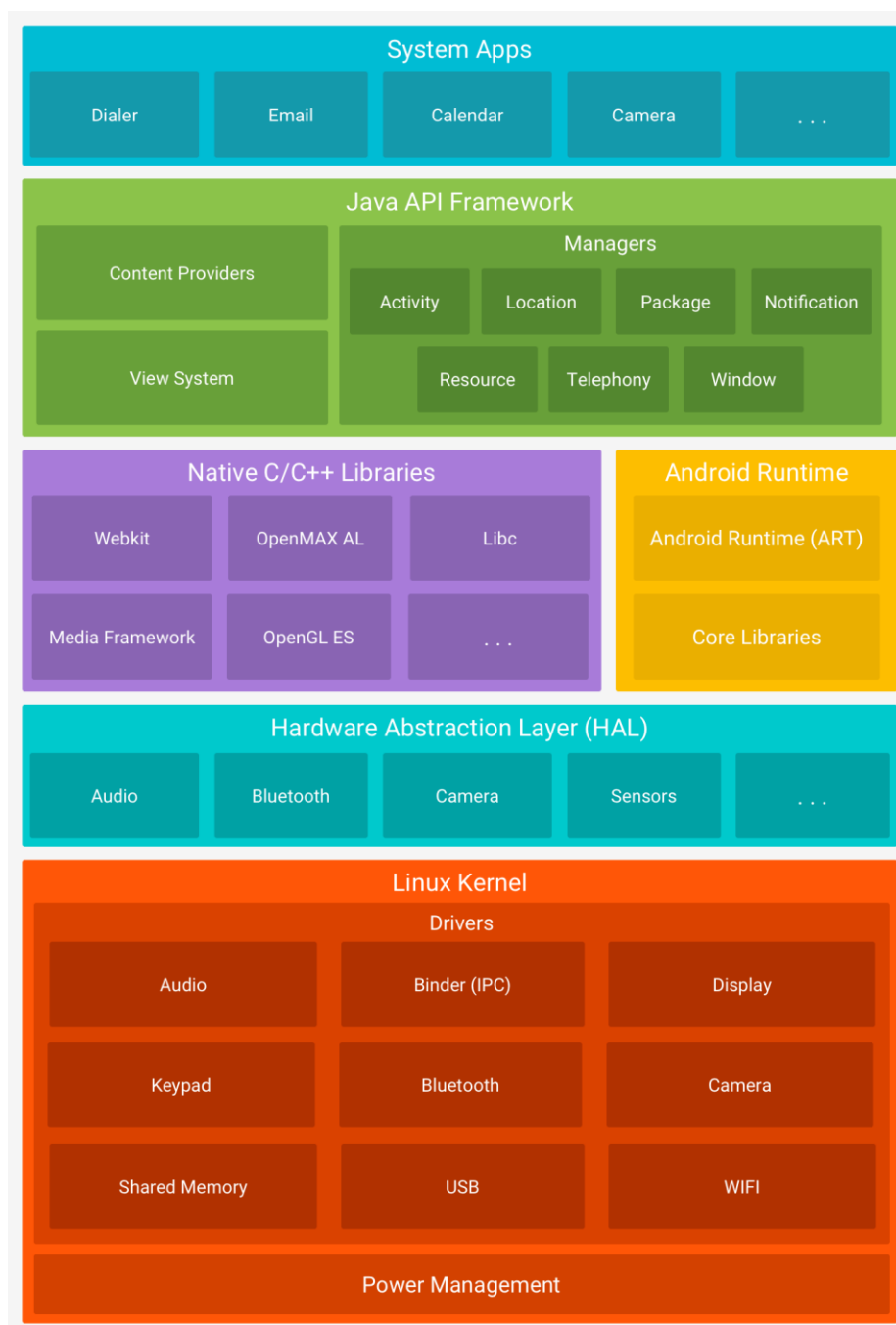
O Android é um sistema operacional para dispositivos móveis, sendo a base do mesmo originada em 2003, na cidade de Palo Alto na Califórnia. Segundo Meyer (2016), ele foi desenvolvido por Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears e Chris White, tais empresários já iniciados no ramo da tecnologia, foram os fundadores da Android, Inc.. Em 2005 a Google adquiriu a empresa Android, Inc, e criou a sua nova divisão de pesquisa em tecnologia móvel, mas foi somente a partir de 2007 que um grande passo foi dado, marcando a história do Android e fazendo com que outras empresas da mesma divisão de mercado começassem a se preocupar: grandes fabricantes como Samsung, Sony, HTC, operadoras como as americanas Sprint Nextel e T-Mobile, e fabricantes de hardware como Qualcomm e a Texas Instruments, além do próprio Google, reuniram-se em um consórcio de tecnologia e fundaram a OHA<sup>6</sup>. Várias outras grandes empresas do ramo de telefonia, hardware, semicondutores e de marketing e comércio participam e contribuem para a sua evolução, sendo que todas essas empresas compartilham suas expectativas e *insights* nos congressos promovidos pela OHA (Open Handset Alliance). O principal objetivo deste consórcio é a busca de um padrão de dispositivo móvel aberto e que atenda às necessidades atuais de todos.

De acordo com Alves (2016), a Google ao longo dos anos vem evoluindo seu sistema operacional de forma cada vez mais rápida. Lançado em 2009, o Android 1.5 (*Cupcake*) foi sua versão mais rudimentar, porém, ainda no mesmo ano, recebeu duas novas versões, respectivamente: Android 1.6 (*Donut*) e Android 2.0 (*Eclair*). No ano de 2010, a Google lança Android 2.2 (*Froyo*), além disso, no final do mesmo ano é liberado o Android 2.3 (*Gingerbread*), tornando-se uma das melhores versões já lançadas até aquele momento pela Google, esta liderou a popularidade por um longo tempo entre os aparelhos da época. No início de 2011, a versão menos lembrada do Android foi lançada, o Android 3.0 (*Honeycomb*), voltada especificamente para *tablets*, já no fim de 2011 o Google lançou a versão 4.0 (*Ice Cream Sandwich*) baseada no padrão de *design* do Android 3.0. Em 2012, é lançado o Android 4.1 (*Jelly Bean*) e suas atualizações que se estenderam da 4.1 até a 4.3. No ano de 2013, é lançado o Android 4.4 (*Kitkat*). Uma revolução visual foi promovida pelo lançamento do Android 5.0 (*Lollipop*) no fim de 2014, com sua linguagem visual denominada *Material Design*. No segundo semestre de 2015, o Android 6.0 (*Marshmallow*) foi apresentado oficialmente trazendo revoluções nas questões de segurança e consumo de bateria.

Em sua arquitetura, que pode ser vista na Figura 1, percebe-se que o sistema tem como base um kernel Linux. Este kernel faz toda a comunicação com a camada de hardware através de seus drivers.

---

<sup>6</sup> Open Handset Alliance - <http://www.openhandsetalliance.com>



**Figura 1. Arquitetura da plataforma Android**

**Fonte: Android (2016)**

Trabalhando em conjunto com o *kernel* do Linux existe a HAL<sup>7</sup> (*Hardware Abstraction Layer*). Esta camada é composta por vários módulos e interfaces que fornecem a capacidade de interação com uma linguagem de alto nível como o Java. Ao lado existe na estrutura da plataforma o *Android Runtime* que é composto pelas *Core Libraries*, juntamente com a máquina virtual do Android. As *Core Libraries* são as

<sup>7</sup> <https://source.android.com/devices/index.html#Hardware Abstraction Layer>

responsáveis por disponibilizar ao desenvolvedor tudo que é utilizável pelo Java SE. A ART (*Android Runtime*) é a máquina virtual do Android utilizada para a execução dos aplicativos. Como os aplicativos são desenvolvidos e compilados em Java eles precisam de uma máquina virtual para poderem ser interpretados. Acima dessas camadas existe o *framework* de aplicações do Android, neste estão as funcionalidades que vão permitir ao desenvolvedor criar seus aplicativos. No topo desta estrutura temos a camada de aplicações onde ficam as aplicações do Android. Por padrão o sistema operacional já possui diversos aplicativos nativos, porém como os aplicativos de terceiros também serão posicionados nessa camada, é possível substituir um aplicativo nativo por um terceiro, pois a plataforma percebe ambos da mesma forma.

### **3. Trabalhos correlatos**

No ano de 2014, os autores Sarrinho e Campos (2014) publicaram um artigo relatando o desenvolvimento do projeto SAMob (Sistema Móvel de Geolocalização e Geoprocessamento para Locais de Atendimento em Saúde). O sistema tinha como funcionalidades a possibilidade de seus usuários localizarem um estabelecimento de saúde e além disso, compartilhar, avaliar suas opiniões sobre o mesmo. O sistema era composto por duas aplicações: uma servidora que era armazenada em nuvem e utilizava a plataforma da *Google App Engine* e outra cliente através de um aplicativo para a plataforma Android. A aplicação servidora tinha como funcionalidade gerenciar os estabelecimentos de saúde e fornecer os dados as aplicações clientes que se conectavam, sendo esta última, um aplicativo que fazia a conexão com o servidor para retornar as informações sobre as buscas dos usuários, além disso, ela possibilitava aos usuários não somente a busca, mas também a qualificação dos serviços dos estabelecimentos através de comentários. Após a conclusão do desenvolvimento, os autores submeteram o sistema a um teste de usabilidade e obtiveram um bom resultado. Em suas conclusões do projeto, eles sugerem em seus trabalhos futuros que o sistema tenha seu aplicativo adaptado para outras plataformas móveis como: iPhone, Windows Phone e Firefox OS.

Nas lojas de aplicativos da Google e da IOS pode ser encontrado o aplicativo *MedSquare*, o qual foi desenvolvido pela empresa WINTIME IPC com o objetivo de melhorar o atendimento das pacientes nos estabelecimentos de saúde Medsquare (2015). Dentre as suas funcionalidades, os usuários podem: localizar estabelecimentos de saúde por nome, especialidade médica ou localização geográfica; comentar e qualificar sobre o atendimento naquele estabelecimento e interagir com outros usuários do aplicativo através de um chat. O aplicativo depende de uma conexão com a internet pois seus dados estão armazenados em um servidor, além disso, para que os estabelecimentos apareçam nos resultados de busca eles necessitam ser cadastrados no banco de dados, sendo que essa ação deve ser solicitada à empresa pelo responsável pelo estabelecimento. Este aplicativo já possui uma grande quantidade de usuários atualmente e a empresa investiu em atualizações de suas versões até 12 de agosto de 2015, data na qual a última atualização foi disponibilizada na loja de aplicativos da Google. Nesta última versão, aparece a informação de que a partir de agora o aplicativo possui em sua base de dados as informações do CNES. Não há nenhum tipo de informação referente a atualização desses dados, como são dados atualizados frequentemente pelo DATASUS, não há como saber se sua base de dados está atualizada.

## 4. O desenvolvimento do sistema

Nesta seção serão apresentadas as etapas que envolveram o desenvolvimento do projeto. Na primeira seção serão tratadas as questões relacionadas a ferramenta de captura de dados, nas próximas serão descritos todos os processos envolvidos no desenvolvimento do aplicativo para a plataforma Android.

### 4.1. A ferramenta de captura de dados

Para o desenvolvimento do aplicativo, primeiramente, foi necessário projetar quais informações sobre os estabelecimentos que seriam disponibilizadas aos usuários, sendo essas definidas como: Nome fantasia; Razão social; Endereço; Telefone; Profissionais que atuam no estabelecimento; Serviços; Categorias de atendimento; Convênios e coordenadas geográficas. Após a definição dos dados, um esquema de banco de dados foi criado para armazenar essas informações. O programa utilizado para criação do esquema foi o *DB Designer Fork*<sup>8</sup> e o esquema pode ser visto na Figura 2.

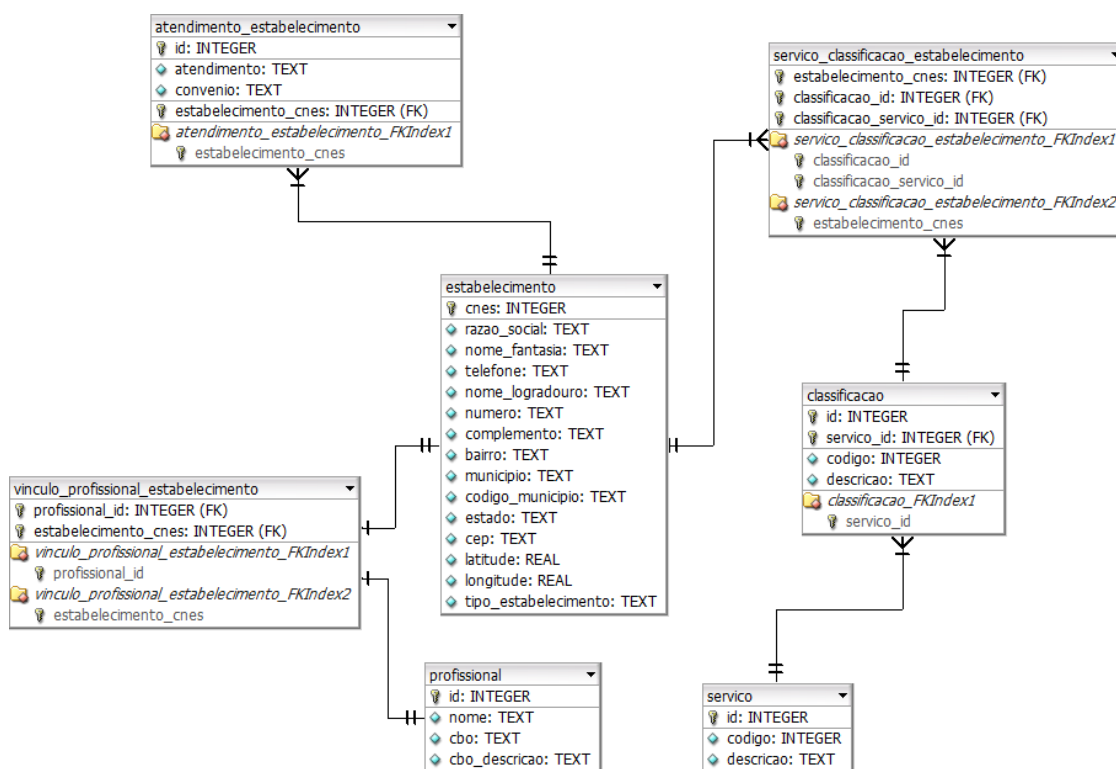


Figura 2. Esquema de bando de dados

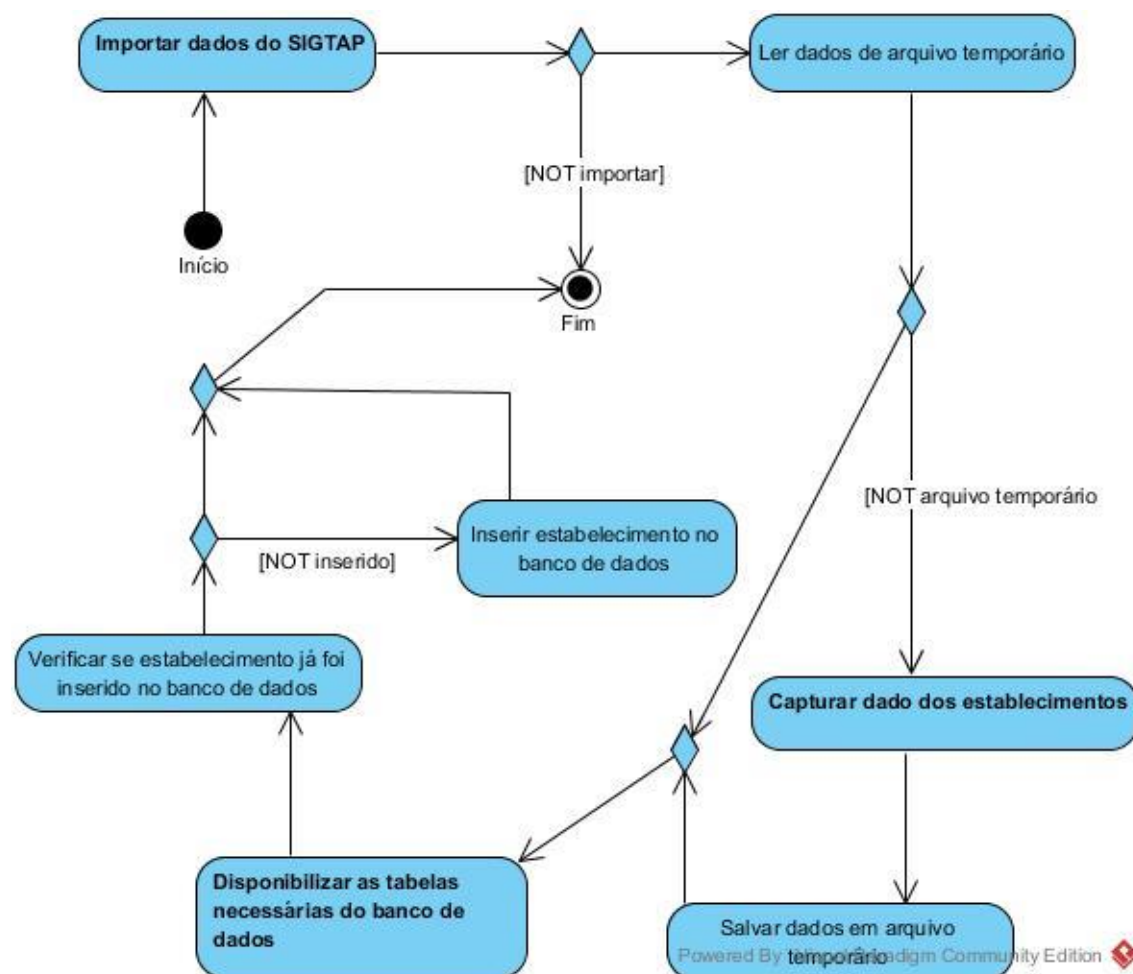
Fonte: Desenvolvido pelo autor

A próxima etapa do desenvolvimento foi a criação de uma ferramenta que realizasse a captura dos dados do portal do CNES, essa foi desenvolvida na linguagem Java utilizando a IDE *Netbeans*<sup>9</sup> em sua versão 8. Para realizar tal ação a ferramenta deveria ter o comportamento de um *webcrawler*, varrendo as páginas HTML e

<sup>8</sup> <http://sourceforge.net/projects/dbdesigner-fork>

<sup>9</sup> <https://netbeans.org>

capturando seu conteúdo que na sequência seriam manipulados e extraídos os dados de interesse neste projeto. Para conseguir tal efeito na ferramenta foi utilizado a biblioteca para Java *Jsoup*<sup>10</sup> integrada ao projeto. Além dessa funcionalidade a ferramenta também necessitaria gerar e manipular um banco de dados para armazenar tais informações. O SGBD (Sistema Gerenciado de Banco de Dados) que foi utilizado nesta ferramenta foi o *SQLite*<sup>11</sup> em sua versão 3. A escolha desse SGBD foi tomada devido sua grande compatibilidade com a plataforma Android. Para que fosse possível trabalhar com este SGBD dentro da ferramenta foi utilizada a biblioteca para Java *sqlite-jdbc*<sup>12</sup>. Com o objetivo de ilustrar as tarefas e o fluxo delas nesta aplicação de captura de dados, nomeada como *JWebCrawlerCNES*, foi criado um diagrama de atividades utilizando UML. Este diagrama pode ser visto em detalhes na Figura 3.



**Figura 3. Diagrama de atividades UML**

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

A primeira etapa realizada pela ferramenta é a captura dos dados referente ao SIGTAP (Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e

<sup>10</sup> <https://jsoup.org>

<sup>11</sup> <https://sqlite.org>

<sup>12</sup> <https://bitbucket.org/xerial/sqlite-jdbc>



OPM do SUS). Estes dados, armazenados em arquivos de texto, são retirados do portal do DATASUS e importados pela ferramenta para preencher as tabelas *serviço* e *classificação* do banco de dados, para que se tenha a informação mais atualizada sobre estas informações. As coordenadas geográficas dos estabelecimentos são adquiridas dentro da atividade de capturar dados dos estabelecimentos mencionado pelo diagrama. Ao final do processo, a ferramenta gera um arquivo de banco de dados, sendo esse utilizado no aplicativo desenvolvido.

## 4.2. O aplicativo para Android

Após a execução da ferramenta de captura tem-se em mão um arquivo de banco de dados com informações de estabelecimentos de saúde de todos o Estado de Santa Catarina. A próxima ação foi definir a forma como esses dados seriam apresentados ao usuário através do aplicativo, então pensou-se nas funcionalidades que poderiam ser disponibilizadas aos usuários utilizando-se das possibilidades possíveis que um smartphone pode oferecer: realizar ligações telefônicas; possibilidade de trabalhar com geolocalização e a possibilidade de interagir com mapas. Dessa forma foram criadas as funcionalidades para o aplicativo. São elas:

- Realizar a busca por estabelecimentos nas redondezas;
- Filtrar os resultados das buscas por parâmetros;
- Visualizar todos os dados referentes a um estabelecimento;
- Realizar buscas por estabelecimentos dentro de um município utilizando parâmetros;
- Permitir ao usuário fazer uma ligação telefônica ao estabelecimento;
- Permitir ao usuário definir um estabelecimento como favorito;
- Permitir ao usuário visualizar a localização de um estabelecimento em um mapa.

Com as funcionalidades do aplicativo definidas, a próxima etapa foi a definição das telas que o usuário teria no aplicativo e a distribuição dessas funcionalidades entre as telas pensadas, sendo o fluxo do desenvolvimento baseado em telas. A cada definição de uma delas, o processo de programação foi iniciado, dessa forma, utilizou-se para tal a ferramenta *Android Studio*<sup>13</sup> em sua versão 2.2.2. Nas próximas seções serão apresentadas as telas desenvolvidas e suas funcionalidades.

### 4.2.1. A tela de apresentação do aplicativo

Ao abrir o aplicativo, o usuário será levado a tela de apresentação. Esta tela pode ser visualizada na Figura 4. Não há nenhuma funcionalidade em especial nela que o usuário possa realizar.

---

<sup>13</sup> <https://developer.android.com/studio/index.html?hl=pt-br>



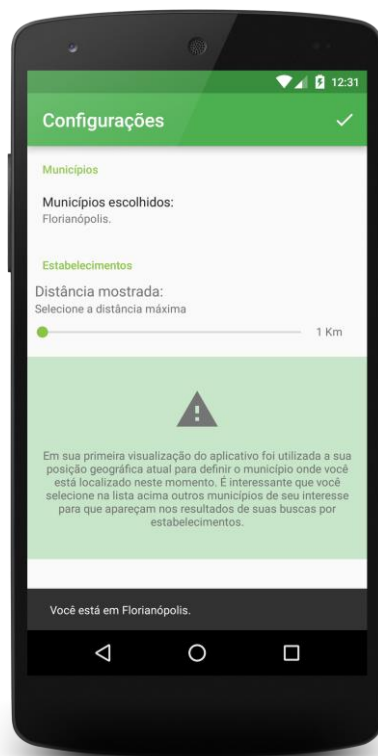
**Figura 4. Tela de apresentação**

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

Nesta tela de apresentação ocorre em segundo plano uma rotina de verificação para constatar se esta é a primeira vez que o aplicativo foi aberto, assim como se ele já foi configurado. Caso negativo, o usuário será levado a tela da Figura 5, na qual ele deve fazer a configuração inicial do aplicativo. No outro caso, o usuário será levado a tela da Figura 6, nessa ele poderá visualizar todos os seus estabelecimentos definidos como favoritos.

#### **4.2.2. A tela de configuração inicial**

A tela de configuração inicial tem como objetivo exigir do usuário que defina alguns parâmetros que são importantes para o funcionamento do aplicativo, na mesma os usuários devem definir qual o raio de distância em quilômetros que os seus resultados de busca retornarão na funcionalidade de busca por GPS. Além disso, é nela que o aplicativo captura as coordenadas geográficas atuais do dispositivo para descobrir qual o município que o usuário se encontra, no entanto, o mesmo também pode definir mais municípios de interesse que serão utilizados na funcionalidade de busca por parâmetros. A Figura 5 apresenta a tela descrita.



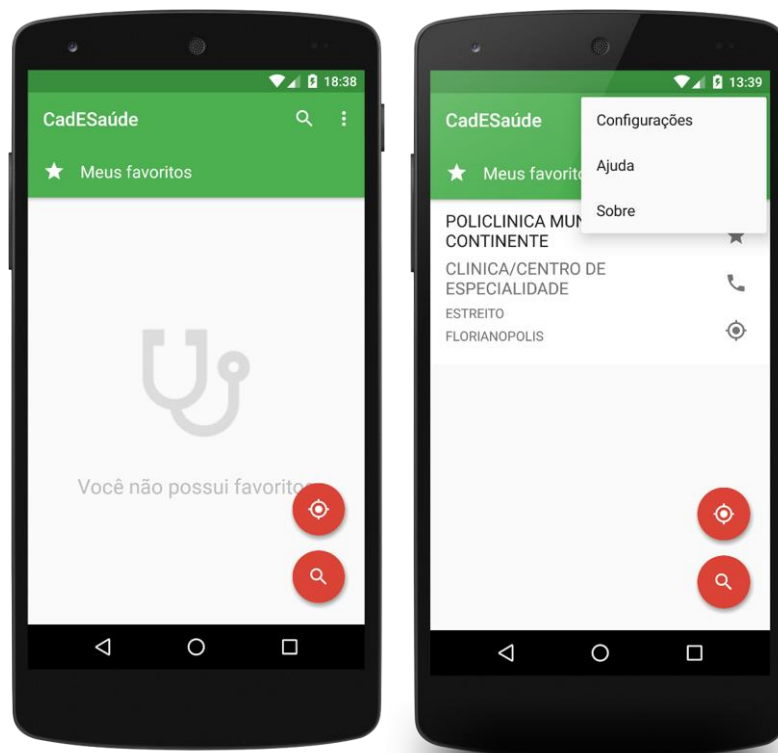
**Figura 5. Tela de configuração inicial**

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

Após todas as configurações serem feitas o aplicativo está preparado para fornecer todas as funcionalidades propostas. A seção seguinte mostra a tela inicial do aplicativo onde o usuário poderá visualizar todos os seus estabelecimentos favoritos.

#### **4.2.3. A tela inicial do aplicativo**

A tela inicial do aplicativo permite que o usuário acesse o menu de opções, esse fornece acesso a algumas funcionalidades como: visualizar informações sobre o aplicativo; visualiza a opção que dá acesso a tela de ajuda, que auxilia o usuário listando e explanando os vários tipos de estabelecimentos de saúde e de serviços especializados existentes, explicando alguns termos técnicos; visualizar a opção que fornece acesso a tela de configuração. A Figura 6 mostras as opções possíveis.



**Figura 6. Tela inicial**

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

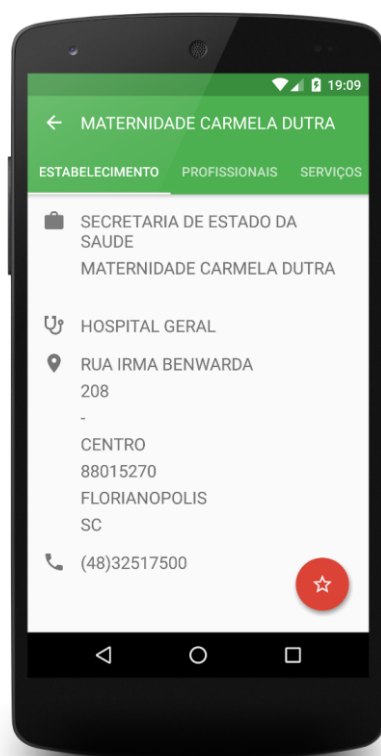
A partir desta tela o usuário poderá ter acesso as seguintes funcionalidades:

- Busca de estabelecimentos por localização geográfica. Para tal ele deverá acionar o botão de ação flutuante com símbolo de GPS;
- Busca de estabelecimentos por parâmetros. É possível acessar esta funcionalidade tocando no botão de ação flutuante com ícone de lupa.
- Esta tela apresenta uma lista de estabelecimentos contendo os estabelecimentos que foram definidos como favoritos em uma situação anterior. Pode-se interagir com esta lista e executar ações com cada um dos estabelecimentos contidos nela. É possível visualizar o cadastro completo do estabelecimento tocando nesse item na lista. Pode-se retirá-lo dos favoritos tocando no ícone de estrela. Há a possibilidade de ligar para o estabelecimento tocando no ícone do telefone ou visualizar sua posição em um mapa tocando no ícone de GPS.
- O usuário pode utilizar a busca pelo nome de um estabelecimento que esteja em sua lista de favoritos, basta o mesmo tocar no ícone de lupa na parte superior da tela, na barra de ações para que um campo de busca seja habilitado e se possa introduzir o termo a ser buscado.

Esta tela é a principal do aplicativo. Para fechá-lo, basta o pressionar o botão *back* do dispositivo.

#### 4.2.4. A tela de visualização do estabelecimento

A tela que detalha todas as informações sobre um estabelecimento pode ser vista na Figura 7. Nela pode-se obter informações sobre sua localização e telefone de contato, assim como os profissionais vinculados, os serviços que ela possui, as formas de atendimentos (emergencial, ambulatorial, internação) e seus tipos de convênios aceitos (SUS, particular, Convênio).



**Figura 7. Tela de detalhes do estabelecimento**

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

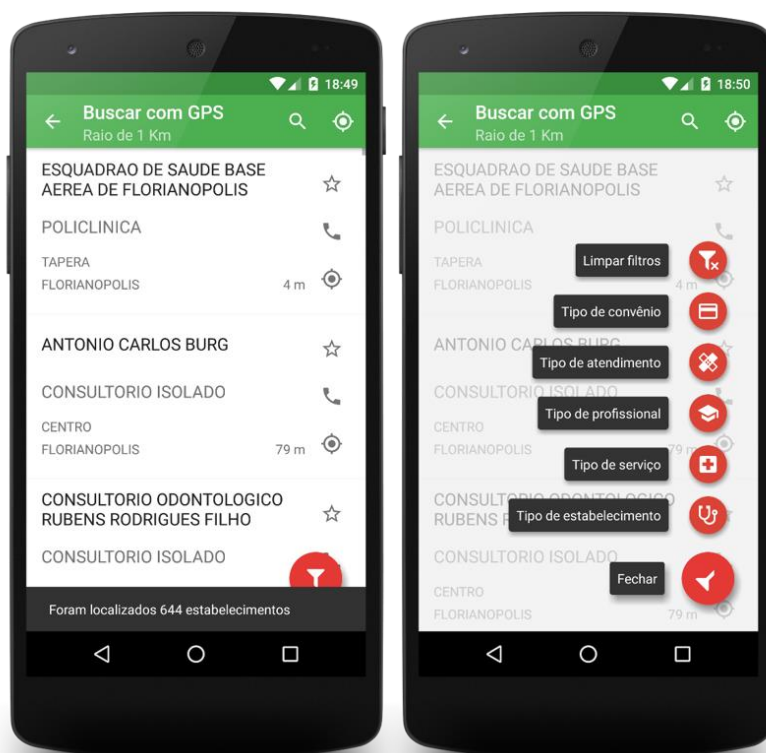
Nesta tela o usuário também tem acesso as funcionalidades já informadas anteriormente: adicionar ou excluir o estabelecimento aos seus favoritos tocando no botão com ícone de estrela, ligar para o estabelecimento tocando no ícone de telefone e ver o estabelecimento em um mapa tocando no ícone de marcação de local.

Todos os dados mostrados nesta tela são dados que estão armazenados no banco de dados interno do aplicativo. O mesmo banco gerado com a ferramenta de captura de dados explicada na seção 4.1. Todos os processamentos das consultas são feitas utilizando os recursos do dispositivo, logo, ele não necessita de uma conexão com a internet para funcionar, exceto quando a funcionalidade de visualizar a localização do estabelecimento em um mapa, pois, para esta funcionalidade, o aplicativo repassa essa solicitação a plataforma do Android e ela solicita tal ação ao aplicativo padrão de visualização de mapas do dispositivo.

#### 4.2.5. A tela de busca por GPS

A tela que possui a principal funcionalidade do aplicativo pode ser vista na Figura 8. Esta tela de busca de estabelecimentos utiliza o valor definido na tela de configurações

explicado na seção 4.2.2. Esse valor referente ao raio de busca é exibido no subtítulo da tela para que o usuário seja informado sobre a distância máxima dos resultados. Ao entrar nesta tela, a qual é acessível através da tela inicial como visto na seção 4.2.3, um processo em segundo plano faz o processamento dos estabelecimentos armazenado no banco de dados que estão dentro do valor do raio de distância pré-definido. Esses estabelecimentos são apresentados na tela em uma lista de itens que possuem as mesmas funcionalidades apresentadas na seção 4.2.3.



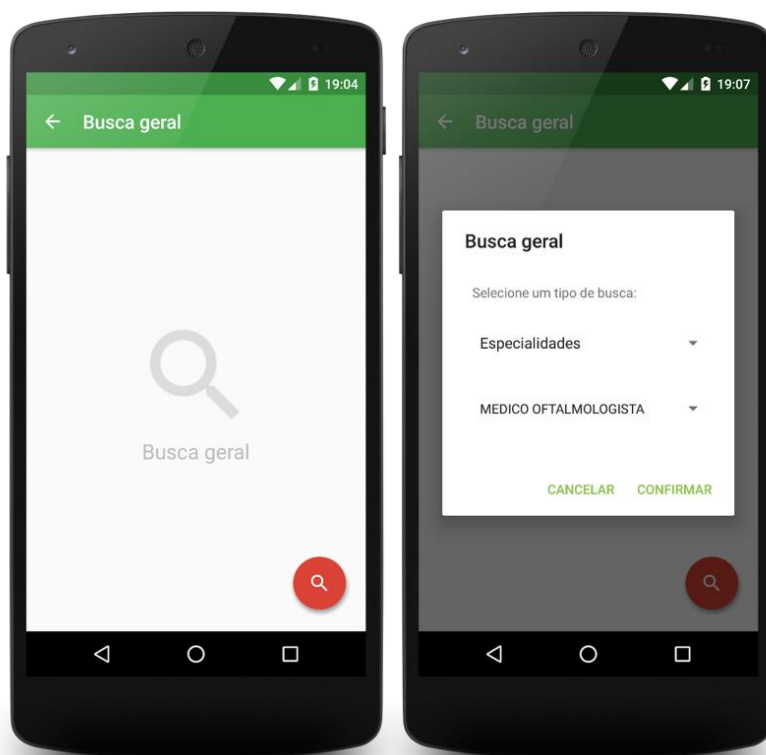
**Figura 8. Tela de busca por GPS**

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

A tela de buscas ainda permite que uma série de filtros sejam utilizados para ajudar ao usuário na busca pelo estabelecimento que atenda suas necessidades. Existe ainda a possibilidade de uma busca pelo nome do estabelecimento, essa é feita tocando no ícone de lupa localizado na barra de ações no topo da tela. O usuário tem a possibilidade de reprocessar as buscas e calcular as distâncias tocando no ícone de GPS localizado na barra de ferramentas, no topo da tela.

#### **4.2.6. A tela de busca por parâmetros**

Esta funcionalidade permite que o usuário faça a busca por estabelecimentos de saúde localizados dentro dos municípios que foram escolhidos na tela de configurações do aplicativo. Este processo foi explanado na seção 4.2.2, sendo que esse influencia nos resultados das buscas realizadas no banco de dados, sendo essa realizada por meio da seleção de alguma característica específica do estabelecimento como parâmetro. A Figura 9 demonstra as telas onde são feitas as configurações das buscas.



**Figura 9. Tela de busca por parâmetros**

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

A busca a ser realizada é configurada em uma janela de diálogo. Esta janela apresenta os possíveis valores para parâmetros de busca baseados nas características dos estabelecimentos localizados nos municípios que o usuário configurou no aplicativo, como foi explicado na seção 4.2.2. Ao montar a configuração da busca e confirmá-la, a janela se fecha e uma lista é apresentada contendo os resultados das buscas, essa lista possui as mesmas características e funcionalidades da lista apresentada na seção 4.2.3. Para realizar uma nova busca o usuário deverá tocar no botão com ícone de lupa para que a janela de diálogo seja apresentada novamente.

#### **4.2.7. As atualizações do aplicativo**

O aplicativo utiliza como base para as consultas os dados referentes ao CNES, os quais são atualizados mensalmente pelas Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, de acordo com as legislações que regulam esse processo (BRASIL, 2015). Como a manutenção desses cadastros é feita mensalmente, pensou-se em lançar uma nova versão do aplicativo a cada mês, contendo os dados recentes sobre os estabelecimentos. Os usuários que possuem alguma versão instalada serão notificados sobre as novas versões lançadas, visto que o aplicativo se encontra disponível na loja de aplicativo da Google.

### **5. Conclusão**

Com o desenvolvimento da ferramenta de captura de dados, a qual gera o banco de dados com as informações recentemente atualizadas dos estabelecimentos de saúde que se encontram no CNES, juntamente com o aplicativo para a plataforma Android, foi

possível atingir o principal objetivo deste trabalho. Após seu término, acrescenta-se na loja de aplicativos da Google mais uma ferramenta de utilidade pública para a população. Espera-se que ela faça parte da rotina do cidadão do nosso Estado e de seus visitantes em sua estadia em algum município de Santa Catarina.

Para trabalhos futuros, sugere-se uma análise da usabilidade do aplicativo, pois não foi possível cobrir esta questão durante o desenvolvimento do sistema, sendo assim, levanta-se aqui a sugestão ao leitor para o desenvolvimento dos mais atuais testes de usabilidade com usuários reais e através dos resultados de uma análise aprofundada, caso haja necessidade, providencie a reengenharia da interface gráfica do aplicativo para que a mesma se torne mais intuitiva.

Seria de grande utilidade se todos os Estados do país pudessem ter acesso a um aplicativo como este, porém a forma como foi desenvolvido, sendo um aplicativo totalmente off-line, não suportaria um banco de dados contendo todos os estabelecimentos do país, visto que o tamanho do seu arquivo poderia ultrapassar os limites definidos pela plataforma do Android, além disso, os recursos de processamento teriam que ser maiores e aumentaria o consumo do dispositivo. Sendo assim sugere-se para trabalhos futuros um estudo com maior aprofundamento, afim de promover a melhor solução para disponibilizar a toda população do país uma ferramenta que auxilie na localização de estabelecimentos de saúde.

## Referências

BRASIL. MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE. Portaria nº 1.646, de 02 de outubro de 2015. Diário Oficial da União, Brasília, 2 out. 2015, v. , n. 190, p. 669-670.

EXAME.COM. Vendas mundiais de smartphones crescem 23% em 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/vendas-mundiais-de-smartphones-crescem-23-em-2014>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

CLINICA PRIVADA DE ESPECIALIDADES VILLA MARÍA. Clinica Especialidades. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=clinicaespecialidades.myapp.name>>. Acesso em: 25 out. 2015.

PORTAL UNIMED LTDA. Guia Médico Nacional Unimed para smartphone. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.unimed.guiamdico>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

WINTIMEIPC. MedSquare. Disponível em: <[https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.medsquare.medsquare&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.medsquare.medsquare&hl=pt_BR)>. Acesso em: 24 mai. 2015.

TAVARES, Alberto Trindade; LÓSCIO, Bernadette Farias. Processamento de consultas na Web de Dados: uma abordagem para busca de fontes de dados relevantes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS. 28., 2013, Recife. Short Papers... Recife: SBC, 2013. Disponível em: <<http://sbbd2013.cin.ufpe.br/Proceedings/artigos/pdfs/SBBD-Proceedings-Complete.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2015.



- TAVARES, Alberto Trindade; LÓSCIO, Bernadette Farias; OLIVEIRA, Hélio Rodrigues de. Buscando Fontes de Dados Relevantes para Aplicações Linked Data. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB. 18., 2012, São Paulo. Anais IX Workshop de Trabalhos de Iniciação Científica... São Paulo: SBC, 2012. Disponível em: <[http://sws2012.ime.usp.br/download/WebMedia2012\\_Anais.pdf](http://sws2012.ime.usp.br/download/WebMedia2012_Anais.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2015.
- TABORDA, Sérgio Manuel Marcos. DAO. Disponível em: <<https://sergiotaborda.wordpress.com/desenvolvimento-de-software/java/patterns/dao>>. Acesso em: 30 mai. 2015.
- FREEMAN, Eric; FREEMAN, Elisabeth; SIERRA, Kathy; et al. Use a Cabeça: Padrões e Projetos. 2 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.
- BRASIL. MS-SAS: Secretaria de Assistência a Saúde . Portaria nº 511, de 29 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, 4 jan. 2001, v. , n. 3-E, p. 11-20.
- BRASIL. MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE. Portaria nº 1.646, de 02 de outubro de 2015. Diário Oficial da União, Brasília, 2 out. 2015, v. , n. 190, p. 669-670.
- MEYER, Maximiliano. A história do Android. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/13939-a-historia-do-android>>. Acesso em: 31 ago. 2016.
- ALVES, Paulo. A evolução do Android: do Cupcake ao Marshmallow, conheça todas as versões. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/10/a-evolucao-do-android-do-cupcake-ao-marshmallow-conheca-todas-as-versoes.html>>. Acesso em: 31 ago. 2016.
- ANDROID. Platform Architecture. 2016. Disponível em: <<https://developer.android.com/guide/platform/index.html>>. Acesso em: 1 set. 2016.
- SARINHO, Victor Travassos; CAMPOS, Luan Rios. SAMob - Sistema Móvel de Geolocalização e Geoprocessamento para Locais de Atendimento em Saúde. Journal of Health Informatics. São Paulo; v. 6, n. 3, set. 2014. p. 96-101. Disponível em: <<http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/304>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- MEDSQUARE. medsquare. Disponível em: <<http://www.medsquare.com.br>>. Acesso em: 25 out. 2015.