

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-
GRANDENSE - CÂMPUS PASSO FUNDO
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET**

RAFAEL RODRIGUES

**APLICAÇÃO ANDROID PARA MONITORAMENTO PESSOAL
UTILIZANDO SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA**

**Prof. Me. Maikon Cismoski dos Santos
Prof. Me. Ricardo Vanni Dallsen**

**PASSO FUNDO
2018**

RAFAEL RODRIGUES

**APLICAÇÃO ANDROID PARA MONITORAMENTO PESSOAL
UTILIZANDO SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Câmpus Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador: Prof. Me. Maikon Cismoski dos Santos

Coorientador: Prof. Me. Ricardo Vanni Dallasen

PASSO FUNDO

2018

RAFAEL RODRIGUES

**APLICAÇÃO ANDROID PARA MONITORAMENTO PESSOAL
UTILIZANDO SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em ____/____/____ como requisito parcial
para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet

Banca Examinadora:

Prof. Me. Maikon Cismoski dos Santos
Orientador

Prof. Me. Ricardo Vanni Dallasen
Coorientador

Prof. Dr. Josué Toebe
Convidado

Prof. Me. André Fernando Rollwagen
Convidado

Prof. Me. Rafael Marisco Bertei
Coordenação do Curso

**PASSO FUNDO
2018**

EPÍGRAFE

“A persistência é o menor caminho do êxito.”

Charles Chaplin

RESUMO

Os sistemas de monitoramento pessoal existentes, trabalham com o intuito de proporcionar acompanhamento e supervisão a pessoa monitorada, o mesmo pode ser utilizado entre diversas faixas etárias, podendo ser uma criança, um idoso ou qualquer pessoa que requer esse tipo de serviço. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de monitoramento pessoal Web responsivo, voltado a dispositivos móveis que rodam sobre a plataforma Android. Com a fixação do dispositivo na pessoa a ser monitorada, as coordenadas providas pelo sistema de geolocalização e os alertas gerados pelo sistema são enviadas a um servidor remoto. Possibilitando que o responsável pelo monitoramento visualize através da página de administração, a trajetória percorrida, os alertas, bem como possa requisitar informação a pessoa monitorada e definir uma área de delimitação de cerca.

Palavras-chave: Monitoramento pessoal. Plataforma Android. Web.

ABSTRACT

The existing personal monitoring systems work to monitor and supervise the monitored person. It can be used among different age groups, and may be a child, an elderly person or anyone who requires this type of service. In this sense, the present work presents the development of a responsive personal web monitoring system, focused on mobile devices that run on the Android platform. With the fixation of the device on the person being monitored, the coordinates provided by the geolocation system and the alerts generated by the system are sent to a remote server. Enabling the person in charge of the monitoring to visualize through the administration page, the trajectory covered, the alerts, as well as be able to request information from the monitored person and define a fencing area.

Keywords: Personal monitoring; Android platform; Web.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Funcionamento do GPS.....	18
Figura 2 - RedMonk Q317 Programming Language Rankings	20
Figura 3 Ilustração de funcionamento do Heart Medical System.....	24
Figura 4 Relógio Rastreador GPS Tracker	26
Figura 5 Diagrama de caso de uso pessoa administradora.....	28
Figura 6 Diagrama de caso de uso pessoa monitorada e pessoa administradora ...	29
Figura 7 Diagrama de classe do sistema proposto.....	30
Figura 8 Diagrama de classe do aplicativo Android	31
Figura 9 Ilustração do funcionamento do sistema.....	31
Figura 10 Configuração e autorizações do dispositivo monitorado.....	34
Figura 11 Tela inicial e botão de emergência	35
Figura 12 tela de solicitação.....	36
Figura 13 Tela de cadastro da área administrativa	37
Figura 14 Tela de administração dos monitorados	38
Figura 15 Visualização de posições.....	39
Figura 16 Tela de delimitação de cerca	40
Figura 17 Tela de edição da pessoa monitorada	41
Figura 18 Tela de exclusão da pessoa monitorada	41
Figura 19 Tela de visualização de alertas.....	42
Figura 20 Gráfico da avaliação do sistema pelos usuários.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Documentação do caso de uso Cadastro / Login	49
Tabela 2 Documentação do caso de uso Manter delimitação de cerca.....	49
Tabela 3 Documentação do caso de uso Consultar monitorados.....	50
Tabela 4 Documentação do caso de uso Requisitar situação atual	51
Tabela 5 Documentação do caso de uso realizar configuração	52
Tabela 6 Documentação do caso de uso gerar alerta	53
Tabela 7 Criar conta de usuário	54
Tabela 8 Configurar dispositivo vinculado a pessoa monitorada	54
Tabela 9 Cadastrar área de violação de cerca	55
Tabela 10 Consultar Monitorados	56
Tabela 11 Gerar alerta	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – Application Programming Interface

CSS – Cascading Style Sheets

GPS – Global Positioning System

GSM – Global System for Mobile

HTML – Hyper Text Markup Language

HTTP – Hypertext Transfer Protocol

IDE – Integrated Development Environment

IFSUL – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia

IMEI – International Mobile Equipment Identity

IP – Internet Protocol

JDK – Java Development Kit

PHP – Hypertext Preprocessor

PDF – Portable Document Format

RFID – Radio-Frequency Identification

SGML – Standard Generalized Markup Language

SMS – Serviço de mensagens curtas

SGBDR – Sistema Gerenciador de Base de Dados Relacional

W3C – World Wide Web Consortium

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	JUSTIFICATIVA.....	13
1.2	OBJETIVOS.....	13
1.3	ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	HTML	15
2.2	CSS.....	16
2.3	Bootstrap.....	16
2.4	Geolocalização	17
2.5	JavaScript	19
2.6	JQuery	20
2.7	PHP.....	21
2.8	PostgreSQL	21
2.9	Android SDK.....	22
3	TRABALHOS RELACIONADOS.....	24
3.1	Heart Medical System.....	24
3.2	LIFE LINK	25
3.3	RELÓGIO RASTREADOR GPS TRACKER.....	25
3.4	DISCUSSÃO.....	26
4	METODOLOGIA	28
4.1	ANÁLISE DE REQUISITOS.....	28
4.1.1	Diagrama de casos de uso.....	28
4.1.2	Diagrama de classes	30
4.2	Projeto do sistema	31
4.3	IMPLEMENTAÇÃO.....	32
4.4	TESTE DO SISTEMA	33
5	RESULTADOS.....	34
5.1	Aplicativo Android	34
5.1.1	Configuração do dispositivo monitorado	34

5.1.2	Relatar emergência	35
5.1.3	Solicitação de informação	36
5.2	SISTEMA DE MONITORAMENTO WEB.....	37
5.2.1	Cadastro do administrador do sistema.....	37
5.2.2	Administração e visualização das pessoas monitoradas	37
5.2.3	Visualização de alertas.....	42
5.3	Avaliação do sistema desenvolvido.....	43
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICES.....	49

1 INTRODUÇÃO

A expectativa de vida da população brasileira vem aumentando ao longo das últimas décadas, estimasse que, após 2030 terá mais pessoas idosas, do que pessoas com até 14 anos de idade (PARANHOS et al., 2018).

O envelhecimento da população eleva a chance do aparecimento de problemas relacionados a saúde, dentre esses, podemos destacar a demência, que tem como a principal causa a doença de Alzheimer, a mesma pode provocar dificuldade no reconhecimento de locais, bem como o esquecimento do próprio caminho de casa (ILHA, 2016).

Uma das formas de contornar esse problema é a utilização de dispositivos específicos para monitoramento pessoal, o mesmo pode ser empregado em pessoas de diversas faixas etárias. O monitoramento pessoal consiste em capturar e enviar a um servidor remoto, coordenadas geográficas provenientes do sistema de geolocalização presente no dispositivo, possibilitando fazer o acompanhamento remotamente da pessoa monitorada.

Tradicionalmente, estes dispositivos são fixados junto ao corpo da pessoa por meio de colares, relógios entre outros, e seu objetivo é maximizar a segurança, provendo acompanhamento e supervisão. Entretanto, tal recurso necessita investimento para a aquisição do aparelho, e muitas vezes, o pagamento de mensalidades para manter o serviço em funcionamento.

Com o crescente número de dispositivos móveis no Brasil, chegando a marca de mais smartphones ativos do que pessoas, conforme dados levantados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2018), e na sua maioria possuem uma grande capacidade de processamento, bem como recurso de geolocalização, ao qual viabilizam a criação de um sistema de monitoramento pessoal voltado a dispositivos móveis, podendo assim ser fixado junto ao corpo da pessoa a ser monitorada.

Baseado nisso, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de monitoramento pessoal gratuito, voltado a dispositivos móveis que rodam sobre a plataforma Android, podendo assim usufruir dos múltiplos recurso disponível no mesmo, sem a necessidade de adquirir novas tecnologias para este fim.

1.1 JUSTIFICATIVA

Os smartphones e tablets estão cada vez mais presentes nas tarefas diárias das pessoas, proporcionando uma grande demanda no desenvolvimento de aplicações voltadas a essas tecnologias.

O serviço de monitoramento pessoal é uma realidade, e é possível através hardwares específicos para este fim, não sendo uma questão de comodidade, mas, de prover uma melhor supervisão e acompanhamento.

Entretanto, alguns desses serviços têm suas limitações como, não contar com recursos de violação de cerca, ao qual a pessoa monitorada possa ser detectada caso ultrapasse uma área previamente delimitada. Outro aspecto é o custo adicional para a aquisição dispositivos específicos.

Diante ao atual cenário, se vê necessário a criação de um sistema de monitoramento pessoal gratuito, ao qual sejam utilizados dispositivos móveis que rodam sobre a plataforma Android como, smartphones e tablets. Podendo assim acompanhar e supervisionar remotamente crianças, idosos ou qualquer pessoa que requer esses cuidados, não necessitando a aquisição de novas tecnologias para este fim.

1.2 OBJETIVOS

Desenvolver um sistema de monitoramento pessoal empregando dispositivos Android, provendo supervisão e acompanhamento a pessoa monitorada.

Com base no objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Implementar um mecanismo de detecção de violação de cerca.
- Implementar a comunicação entre o cliente e o servidor.
- Desenvolver um método para coletar as coordenadas do sistema de geolocalização.
- Criar uma interface web responsiva para visualização no mapa do caminho percorrido pelas pessoas monitoradas.

1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Visando a melhor organização e estruturação, esta monografia foi dividida nos seguintes capítulos:

Capítulo 2 (Referencial Teórico): apresenta o embasamento teórico necessário para a construção do conhecimento aplicado no desenvolvimento do sistema proposto.

Capítulo 3 (Trabalhos Relacionados): faz um estudo de sistemas de monitoramento existentes que tem alguma relação com o presente trabalho, apresentando vantagens e desvantagens.

Capítulo 4 (Metodologia): apresenta o conjunto de técnicas e métodos utilizados no desenvolvimento do sistema.

Capítulo 5 (Resultados): descreve e ilustra os resultados obtidos com base na metodologia empregada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HTML

Conforme Silva (2011), o HTML é a sigla em inglês para (Hyper Text Markup Language) e seu significado em português é linguagem de marcação de hipertexto, o hipertexto pode ser considerado todo conteúdo inserido em um documento web, ao qual tem por objetivo principal, possibilitar a interligação de outros documentos da web.

O HTML passou por oito evoluções de versões desde a criação da web por Tim Berners-Lee, que são: HTML, HTML +, HTML 2.0, HTML 3.0, HTML 3.2, HTML 4.0, HTML 4.01 e HTML5, entretanto, a W3C (World Wide Web Consortium) considera as seguintes versões:

Tecnicamente, o W3C considera oficialmente somente as versões HTML 2.0, HTML 3.2 HTML 4.0, HTML 4.01 e HTML5. As versões HTML e HTML+ são anteriores à criação do W3C e a versão HTML 3.0 não chegou a ser lançada oficialmente, transformando-se na versão HTML 3.2 (SILVA apud W3C, 2011, p. 21).

O desenvolvimento do HTML só foi possível pelo fato de Tim Berners-Lee acreditar na interligação de hipertextos em diferentes computadores com o uso de links globais. Ele desenvolveu um software próprio e um protocolo para recuperar hipertextos, ao qual foi denominado HTTP (Hypertext Transfer Protocol) em português protocolo de transferência de hipertexto e o formato de texto criado para o HTTP foi chamado de HTML (SILVA, 2010).

A base do HTML foi criada com especificações do SGML (Standard Generalized Markup Language), que é um método internacionalmente reconhecido e aceito, contendo normas gerais para criação de linguagens de marcação, entretanto, a marcação de hiperlinks conduzido a documentos que não estavam no mesmo computador não constavam nas especificações do SGML, tarefa a qual foi desenvolvida por Tim Berners-Lee e demonstrada pela primeira vez em 1990, em uma estação de trabalho da NEXT (SILVA, 2010).

Convém também salientar que desde sua criação, o HTML destinou-se exclusivamente a estruturar documentos, deixando de lado qualquer atribuição ou funções de apresentação. O HTML teve diversas evoluções de versões, cada uma com intuito de agregar novos recursos, funcionalidades, bem como tentar solucionar a incompatibilidade com os diversos navegadores (SILVA, 2010).

Atualmente, a última versão é o HTML5, ao qual teve suas especificações iniciadas no ano de 2004 e incorporada pelo W3C no ano de 2007, o mesmo tem por objetivo geral estudar e resolver problemas relacionados à implementação de um HTML contemporâneo e ao mesmo tempo compatível com os conteúdos existentes (SILVA, 2010).

2.2 CSS

O CSS (Cascading Style Sheet), é o acrônimo para folhas de estilo em cascata e pode ser melhor compreendida pela W3C como, “Folha de estilo em cascata é um mecanismo simples para adicionar estilos (por exemplo: fontes, cores, espaçamentos) aos documentos web” (SILVA, apud W3C, 2008, p.49).

A proposta do CSS, é devolver ao HTML o que foi proposto no início da linguagem, que é ser uma linguagem exclusivamente de marcação e estruturação de conteúdos, cabendo ao CSS todas as funções de apresentação de um documento (SILVA, 2008).

As regras para utilização do CSS são relativamente fáceis de serem implementadas a um documento e são divididas em duas partes: seletor e a declaração, o seletor é o alvo onde serão aplicadas as regras CSS, já a declaração, será responsável de delimitar quais serão os parâmetros de estilização aplicados ao seletor (SILVA, 2008).

Portanto, o CSS, proporciona ao desenvolvedor organização no que diz respeito a apresentação dos elementos de um documento XML, HTML entre outros.

2.3 BOOTSTRAP

O avanço na tecnologia tem facilitado cada vez mais o desenvolvimento de dispositivos como smartphones e tablets, entretanto, cada dispositivo possui suas características específicas no que diz respeito a hardware e software.

Dentre essas características, a dimensão da tela é a que tem mais dificultado o desenvolvimento de uma aplicação genérica para a maioria dos dispositivos, haja vista que o HTML e o CSS têm que se adaptar com diferentes tamanhos de tela.

Para suprir essa dificuldade está disponível o framework Bootstrap, o qual é capaz de trabalhar com diferentes tamanhos de telas. Conforme o portal Cia WebSites (CIAWEBSITES, 2017), o Bootstrap é um framework que tem por objetivo facilitar e agilizar o desenvolvimento de web sites, oferecendo padrões para HTML, JavaScript e CSS.

O Bootstrap foi desenvolvido por Jacob Thorton e Mark Otto ambos engenheiros do Twitter, inicialmente a solução criada tinha a finalidade de resolver incompatibilidades dentro da própria equipe. O framework foi desenvolvido com o intuito de otimizar o desenvolvimento de sua plataforma com a adoção de uma estrutura única, eliminando as inconsistências entre as diversas formas de codificar que cada desenvolvedor adota.

Posteriormente, os desenvolvedores do Bootstrap perceberam o real potencial de sua ferramenta e resolveram disponibilizar a mesma como um software livre, ao qual poderia ser acessada e utilizada de forma gratuita através do portal GitHub.

De acordo com o portal Cia Websites (CIAWEBSITES, 2017), o Bootstrap torna fácil a implementação de sites responsivos, eliminando a digitação de códigos CSS para cada formato de tela, bem como, disponibiliza amplos recursos para desenvolvimento de menu dropdown, carousel, slideshow entre outros.

2.4 GEOLOCALIZAÇÃO

Conforme o portal TotalCross (TOTALCROSS, 2016), a geolocalização é a forma de obter a localização de um determinado objeto ou usuário baseando-se em coordenadas geográficas. As coordenadas são medidas levando em consideração a linha do equador e o paralelo de Greenwich, ao qual se traduzem em geocódigos formados por latitude e longitude (MACHADO, 2015).

Segundo Dilião (apud MACHADO, 2015), a latitude é a distância ao equador medida ao longo do meridiano de Greenwich. Essa distância pode variar de 0° a 90° para o Norte ou para o Sul. Já a longitude é a distância ao meridiano de Greenwich medida ao longo do equador. Distância medida em graus com variação entre 0° e 180° para o Leste ou para o Oeste.

O processo de obtenção de uma determinada geolocalização, se da através de uma serie de tecnologias e cada uma varia no que diz respeito a nível de precisão, na Figura 1, é possível verificar uma das formas mais conhecidas de obtenção de geolocalização que é o GPS (Global Positioning System) (TOTALCROSS, 2016).

Figura 1 Funcionamento do GPS



Fonte – OFICINADANET (2016)

Para o funcionamento do GPS, são necessários captar o sinal de no mínimo três Satélites, ao qual foram a triangulação a fim de conseguir localizar o ponto central entre eles e definir a localização do objeto, caso seja relevante definir a altitude, um quarto satélite será necessário, além do GPS, a localização pode ser conhecida através das tecnologias como, AGPS, GSM, WIFI e melhor compreendidas logo abaixo.

AGPS, é um aprimoramento do GPS, seu funcionamento se da através da captação dos sinais de satélites, bem como, o sinal de uma antena de celular, a mesma também é conhecida como GPS assistido.

GSM (Global System for Mobile), a localização pode ser obtida com base nas informações fornecidas pelas operadoras de celulares, ou seja, é possível localizar um objeto até mesmo sem a utilização do GPS, bastando apenas o aparelho estar ligado e com o sinal disponibilizados por ondas de rádio.

WIFI, por meio de redes WIFI, é possível obter a localização de um determinado objeto com o uso da geolocalização indoor, podendo assim sanar a falta de sinal GPS em áreas onde o sinal é obstruído.

Cabe também ressaltar o recurso da Application Programming Interface (API) para geolocalização implementada pela W3C, ao qual pode ser incorporada ao HTML5. Seu funcionamento se dá via scripts, onde são capturados os parâmetros de localização com o uso das tecnologias GPS, endereços IP, redes sem fio, RFID entre outros (SILVA, 2011).

2.5 JAVASCRIPT

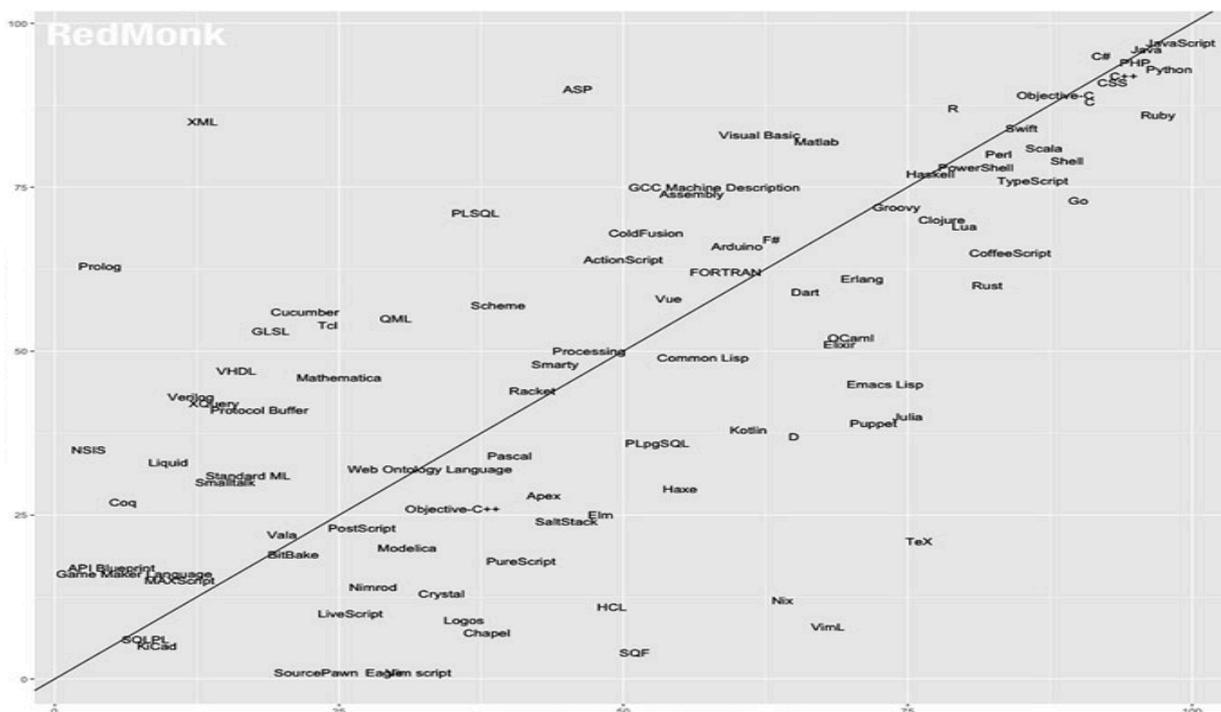
JavaScript é uma linguagem de programação interpretada, originalmente desenvolvida para ser incorporada em navegadores como Netscape, Internet Explorer entre outros, seu objetivo é rodar scripts no lado cliente ao qual possa interagir com o usuário. Com o JavaScript é possível controlar o navegador, realizar comunicação assíncrona e alterar o conteúdo dinamicamente dos documentos exibidos (RODRIGUES, 2016).

O JavaScript foi desenvolvido por Brendan Eich e nomeado como Moch, posteriormente seu nome foi alterado para LiveScript. O LiveScript foi apresentado ao público pela primeira vez juntamente com o lançamento da versão beta do navegador Netscape 2.0 em setembro de 1995. Mais tarde em dezembro de 1995, a Sun Microsystems anunciou a versão do Netscape 2.0B3 e juntamente a alteração do nome de LiveScript para JavaScript (RODRIGUES, 2016).

Conforme o portal TecMundo (TECMUNDO, 2017), o JavaScript é a linguagem de programação mais utilizada do mundo, na Figura 2, é possível analisar o ranking de popularidade das linguagens de programação.

Para o levantamento da popularidade, foram recolhidos dados relativos a discussões realizadas nos dois portais mais utilizados por desenvolvedores, o Stack Overflow e o portal de repositórios do GitHub, o eixo x ilustrado na Figura 2 representa o nível de popularidade das linguagens de programação analisadas no portal GitHub, já o eixo y, representa o nível de popularidade baseados no portal StackOverflow, ao qual demonstram o JavaScript como a linguagem de programação mais popular da internet.

Figura 2 - RedMonk Q317 Programming Language Rankings



Fonte – TECMUNDO (2017)

2.6 JQUERY

jQuery é uma biblioteca JavaScript desenvolvida por John Resig e tem sua licença classificada como software livre e aberto. Podendo assim fazer o emprego da mesma gratuitamente tanto para desenvolvimento de projetos pessoais, quanto para projeto de âmbito comercial (SILVA, 2010).

Conforme defende o autor, “O foco principal da biblioteca JQuery é a simplicidade. Por que submeter os desenvolvedores ao martírio de escrever longos e complexos códigos para criar simples efeitos? ”. (RESIG apud SILVA, 2010, p. 23)

O objetivo principal do JQuery é agregar interatividade e dinamismo às páginas web, proporcionando ao desenvolvedor funcionalidades necessárias à criação de scripts, visando incrementar a usabilidade, acessibilidade e design, enriquecendo a experiência do usuário (SILVA, 2010).

A biblioteca teve no seu desenvolvimento a preocupação com as conformidades do padrão da web, focando na compatibilidade com qualquer sistema operacional, navegador, bem como, suporte ao CSS 3, resultando num documento

válido e de acordo com diretrizes do W3C, cabendo apenas ao desenvolvedor escrever seus scripts em conformidade (SILVA, 2010).

2.7 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor), é uma linguagem de script de código aberto, sua utilização se dá especialmente no desenvolvimento de aplicações web ao qual pode ser facilmente embutida dentro do HTML (PHP, 2017).

O PHP é focado principalmente em scripts do lado servidor, o que diferencia de linguagens como JavaScript que o código é executado no lado cliente. Com o PHP é possível coletar dados de formulário, gerar páginas com conteúdo dinâmico, enviar e receber cookies, gerar arquivos PDF (*Portable Document Format*) entre outros recursos.

A grande vantagem de utilizar o PHP, é o fato de ser compatível com a grande maioria dos sistemas operacionais como, Linux, Windows, Mac entre outros, bem como, suporte aos principais servidores web Apache, IIS. O PHP traz outra característica forte e significativa que é o suporte a uma ampla variedade de banco de dados (PHP, 2017).

O PHP como é conhecido hoje, é uma evolução de um produto chamado PHP/FI, ao qual foi desenvolvido por Rasmus Lerdorf em 1994, sua proposta inicial era ser uma aplicação pessoal usada para acompanhamento de visitas para seu currículo online. Posteriormente, novas funcionalidades foram agregadas ao PHP, possibilitando o mesmo fazer interação com banco de dados, bem como, fornecer uma estrutura no qual os usuários pudessem desenvolver simples e dinâmicas aplicações web (PHP, 2017).

Em junho de 1995, Rasmus disponibilizou ao público o código fonte do PHP, permitindo que novos desenvolvedores utilizassem da forma que desejassem, tal ideia despertou o interesse de diversos usuários a fornecerem correções para bugs no código, podendo assim aperfeiçoá-lo (PHP, 2017).

2.8 POSTGRESQL

O PostgreSQL é um poderoso SGBDR (Sistema Gerenciador de Base de Dados Relacional) de código aberto, o mesmo possui uma arquitetura com mais de 15 anos

de desenvolvimento, que lhe rende uma forte reputação perante seus demais concorrentes (PostgreSQL, 2017).

O PostgreSQL proporciona para o desenvolvedor recursos como, consultas complexas, chaves estrangeiras, integridade transacional, controle de concorrência, suporte ao modelo híbrido objeto-relacional, gatilhos, visões, linguagem procedural, indexação por texto, estrutura de dados Georeferenciados entre outros.

O desenvolvimento do PostgreSQL se deu em meados de 1986, na universidade Americana da Califórnia, a Universidade de Berkeley e teve como base o seu descendente o Ingres. Desde então, o PostgreSQL vem sendo aprimorado com diversos benefícios e funcionalidades bem como uma ampla documentação (NETO, 2007).

Posteriormente em meados 1995, o PostgreSQL obteve um interpretador SQL, trabalho realizado pelos profissionais Andrew Yu e Jolly Chen, o projeto contendo o Postgres, mais o interpretador SQL, recebeu o nome de Postgres95, o projeto teve um acréscimo entorno de 25% no seu código fonte, ao qual permitiu o Postgres95 ser um SGBDR como todos seus demais concorrentes, possuindo a implementação do SQL ANSI-92 (NETO, 2007).

Após a abertura completa do seu código fonte em 1996, diversas contribuições têm sido agregadas ao produto a fim de posicioná-lo de forma extremamente competitiva em relação aos demais SGBDR concorrentes do mercado, com a vantagem de ser totalmente livre e de código aberto (NETO, 2007).

2.9 ANDROID SDK

Android SDK ou kit de desenvolvimento de software para Android, é um pacote contendo uma serie de ferramentas que possibilitam a criação de aplicativos nativos para Android, a utilização do mesmo se da em conjunto com a IDE Android Studio ou até mesmo por linha de comando, o SDK inclui componentes como o SDK Tools, Build Tools e o Platform Tools (CORDEIRO, 2017).

O Android Studio proporciona ao desenvolvedor uma interface gráfica ao qual possibilita desenvolver tarefas mais rapidamente. Os aplicativos nativos Android, são escritos usando a linguagem Java e executados no kernel Linux do Android com o auxilio das máquinas virtuais ART e Dalvik. Como os aplicativos Android são

desenvolvidos com linguagem Java, se faz necessário ter o JDK (Java Development Kit) instalado (CORDEIRO, 2017).

O Android SDK disponibiliza a classe `HTTPURLConnection`, onde é possível fazer a comunicação com servidores web utilizando os métodos GET, POST entre outros, bem como trabalhar com tarefas em segundo plano utilizando a classe `IntentService` (DEVELOPERS, 2017).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

A seção corrente tem por objetivo analisar sistemas de monitoramento pessoal existentes que de alguma forma apresentam semelhanças com o sistema proposto no presente trabalho. A análise levou em consideração três sistemas, Heart Medical System, Life Link e Relógio Rastreador GPS Tracker.

3.1 HEART MEDICAL SYSTEM

O aplicativo Heart Medical System analisado, é um sistema de monitoramento pessoal voltado a pessoas que apresentam alguma forma de cardiopatia. O sistema foi desenvolvido para dispositivos móveis que rodam sobre a plataforma Android e conta com um sensor que realiza exames de eletrocardiograma a um determinado intervalo de tempo, a comunicação entre o sensor e o dispositivo móvel se dá através de comunicação Bluetooth (KODAMA; MORALES; KAVAI, 2011).

Já o dispositivo móvel se comunica com um servidor Web utilizando uma rede de maior abrangência por meio do protocolo HTTP, fazendo autenticação e envio dos dados. Através de uma página web, o médico responsável pode analisar os dados e tomar as devidas providências (KODAMA; MORALES; KAVAI, 2011).

Figura 3 Ilustração de funcionamento do Heart Medical System



Fonte – Kodama; Morales; Kawai (2011)

Na Figura 3 é possível visualizar a forma de comunicação do sistema. A pessoa que está sendo monitorada utiliza um sensor de eletrocardiograma equipado com um módulo Bluetooth, após o sensor coletar as informações, o mesmo envia para o

dispositivo móvel, que por sua vez envia para um servidor web utilizando o protocolo HTTP, posteriormente os dados poderão ser analisados utilizando um computador ou qualquer outro dispositivo que disponha de um navegador web.

3.2 LIFE LINK

A Life Link (LIFELINK, 2017) é uma empresa de monitoramento pessoal e possuem um serviço de monitoramento de pessoas em centros urbanos, seu funcionamento se dá através da aquisição de um dispositivo específico para monitoramento.

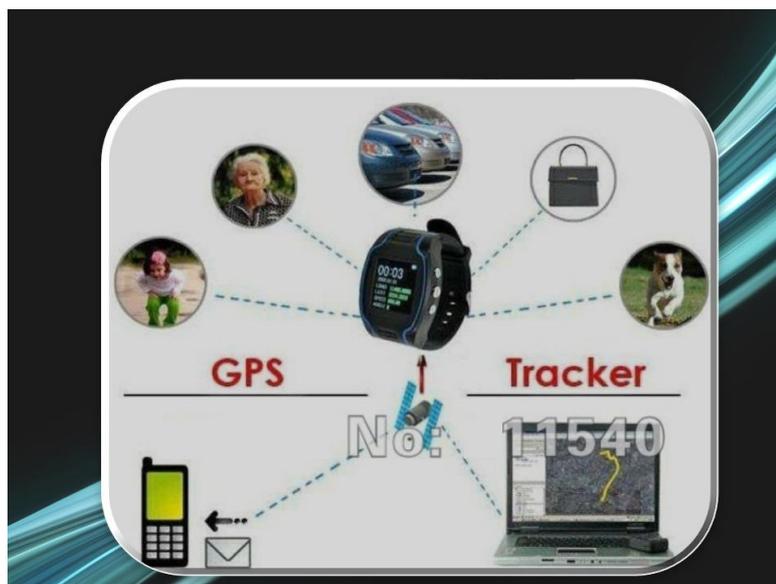
O dispositivo conta com funções de botão de pânico, sensor de queda, localização por GPS, controle de violação de cerca e tem por objetivo agregar mais segurança a pessoa monitorada.

Quando a pessoa monitorada encontra-se em situação de emergência, basta acionar o botão de pânico no aparelho que a central de atendimento entra em contato com a pessoa monitorada, bem como com as pessoas cadastradas como responsáveis da mesma, também é possível localizar a pessoa através do recurso de GPS disponível no aparelho. Após se comunicar com a pessoa monitorada, a central de atendimento acionará as medidas mais adequadas para aquela determinada ocorrência.

3.3 RELÓGIO RASTREADOR GPS TRACKER

O relógio rastreador GPS Tracker (ESPIÃO MIX, 2017) demonstrado na Figura 4, é um dispositivo de rastreamento pessoal que pode ser utilizado em pessoas que requerem algum tipo de acompanhamento e supervisão. O mesmo também possui um botão de emergência, que quando acionado, envia uma mensagem SMS (*Serviço de mensagens curtas*) contendo a localização do portador do dispositivo.

Figura 4 Relógio Rastreador GPS Tracker



Fonte - Espião Mix (2017)

Seu funcionamento se dá basicamente com a obtenção das coordenadas geográficas utilizando o módulo GPS presente no mesmo, a forma de comunicação do dispositivo se dá inteiramente através de mensagens SMS. Para que o dispositivo possa enviar SMS para a pessoa responsável pelo monitoramento, primeiramente deve-se configurar o número do celular da mesma, o dispositivo também deve conter um chip de celular para que consiga enviar e receber SMS.

Também é possível requisitar a posição da pessoa monitorada através do envio de um SMS para o dispositivo, que por sua vez retornará um SMS contendo as coordenadas do mesmo.

Com as coordenadas em mãos, é possível descobrir a posição da pessoa monitorada com o auxílio do serviço de mapas do Google.

3.4 DISCUSSÃO

Os sistemas de monitoramento pessoais analisados possuem uma proposta específica. O aplicativo Heart Medical System é uma alternativa no que diz respeito a monitoramento de pessoas com algum problema de saúde relacionado a cardiopatia, entretanto não disponibiliza um mecanismo de rastreamento da mesma em caso de uma possível situação de emergência.

O LifeLink é um equipamento específico para monitoramento pessoal em áreas urbanas e possui diversos recursos como, botão de emergência, delimitação de cerca, sensor de queda entre outros, mas o mesmo não altera o fato de ter que adquirir um hardware específico, bem como efetuar o pagamento de mensalidades para manter o serviço ativo.

O relógio rastreador GPS Tracker é uma alternativa barata de monitoramento de objetos, entretanto o mesmo não disponha de uma página de monitoramento específica, cabendo a pessoa responsável pelo monitoramento visualizar a posição através do serviço de mapas do Google.

Portanto, cada dispositivo analisado tem suas próprias características com base em suas áreas de atuação, entretanto, nenhum dos dispositivos analisados abrangem todas as características propostas no presente trabalho.

4 METODOLOGIA

O presente capítulo compreende os passos dados para o desenvolvimento do trabalho e estão divididos em três seções, Análise de Requisitos, Projeto do Sistema e Implementação.

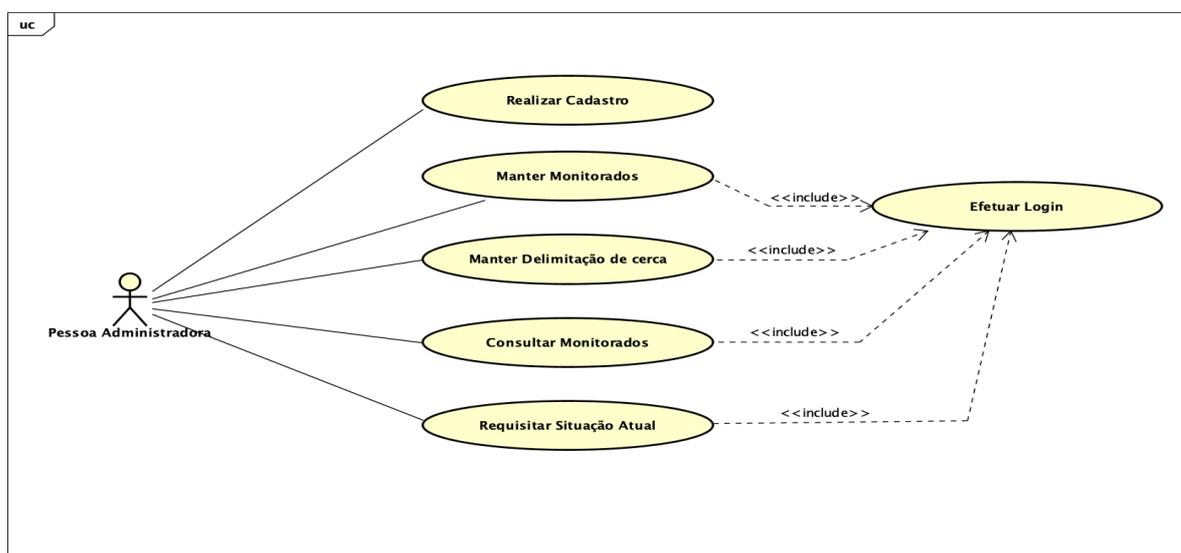
4.1 ANÁLISE DE REQUISITOS

4.1.1 Diagrama de casos de uso

O diagrama de caso de uso tem por finalidade descrever o cenário demonstrando as principais funcionalidades do sistema, bem como as interações com o usuário. Para o presente trabalho se fez necessário a criação de dois diagramas que são: diagrama de caso de uso da pessoa administradora e diagrama de caso de uso da pessoa monitorada.

O diagrama representado na Figura 5, representa a área administrativa da pessoa responsável pelo monitoramento. Para manipular a página de administração, se faz necessário o prévio cadastramento da mesma, bem como realizar o login para sua devida validação.

Figura 5 Diagrama de caso de uso pessoa administradora



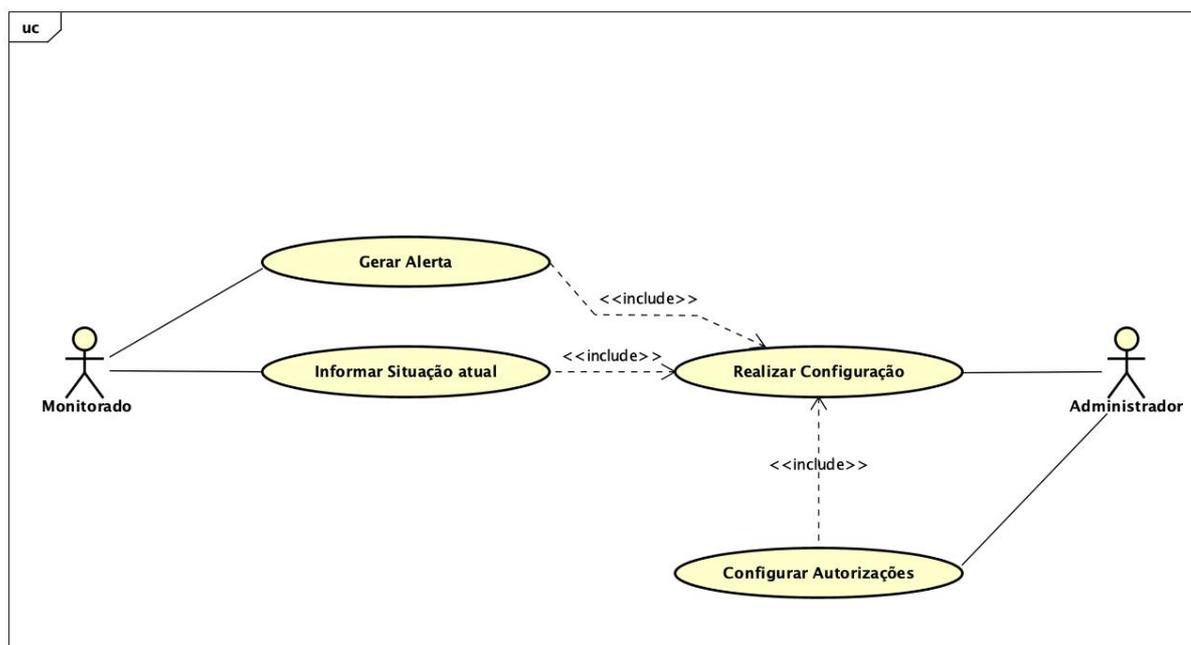
Fonte – Do autor (2018)

A pessoa responsável pelo monitoramento, tem os privilégios de adicionar, alterar, monitorar, requisitar a situação atual e excluir as pessoas a serem monitoradas, bem como cadastrar a área de delimitação de cerca a qual deve ser vinculada a uma das pessoas monitoradas.

O diagrama de caso de uso ilustrado na Figura 6, representa a forma de interação da pessoa monitorada e da pessoa administradora do sistema, a pessoa administradora deve primeiramente configurar o dispositivo vinculado a pessoa monitorada para ter acesso as funcionalidades do sistema.

Após realizar a configuração do dispositivo, o sistema passa trabalhar em segundo plano com o intuito de enviar as coordenadas em um determinado intervalo de tempo, bem como a pessoa monitorada pode relatar uma emergência e responder uma solicitação quando requisitada pelo administrador do sistema.

Figura 6 Diagrama de caso de uso pessoa monitorada e pessoa administradora



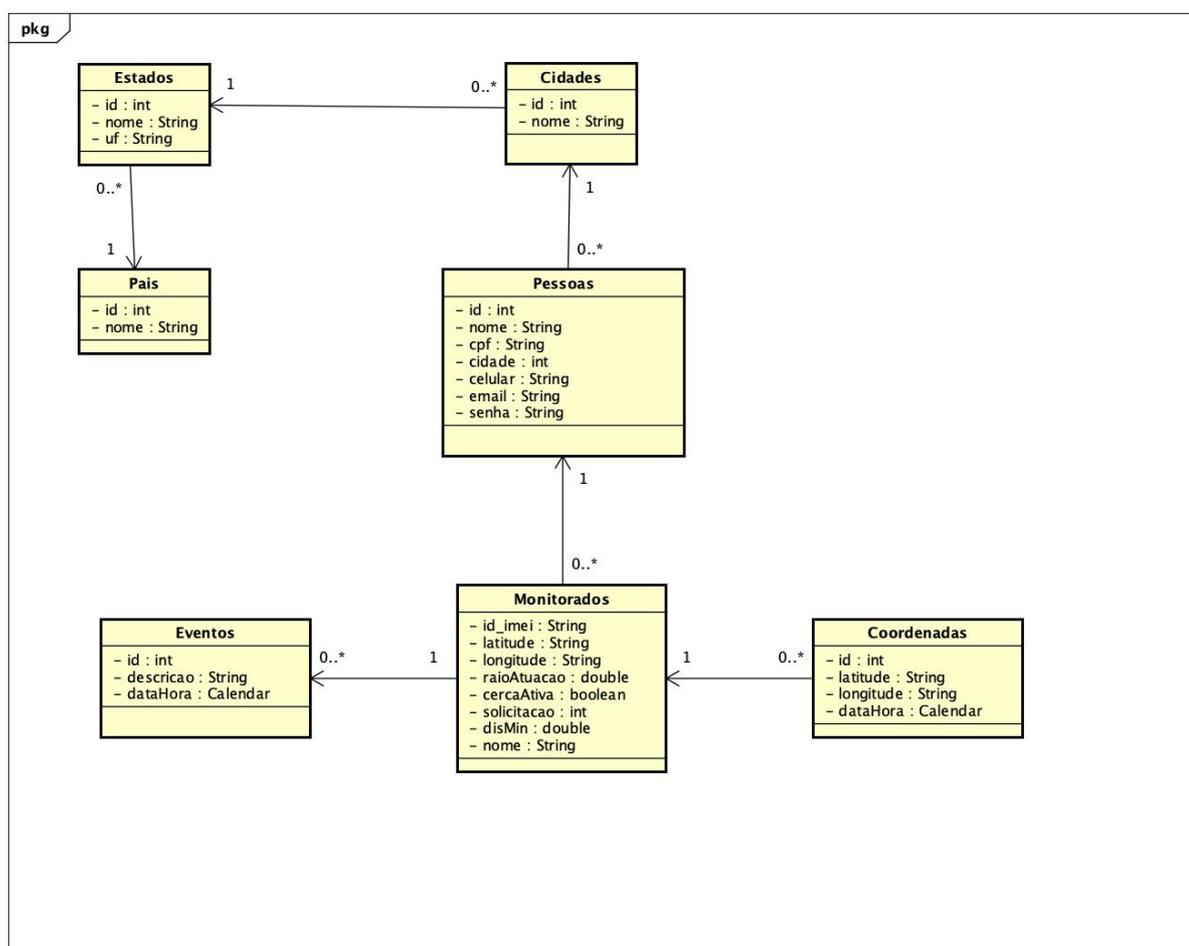
Fonte – Do autor (2018)

A fim de compreender melhor os diagramas de caso de uso, está disponível no APÊNDICES A e B, a documentação detalhada referente aos diagramas de caso de uso da pessoa administradora e diagrama de caso e uso da pessoa monitorada, bem como no APÊNDICE C, a documentação referente aos requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

4.1.2 Diagrama de classes

O diagrama de classes representado na Figura 7, tem por objetivo demonstrar a modelagem do sistema, bem como seus atributos e cardinalidades.

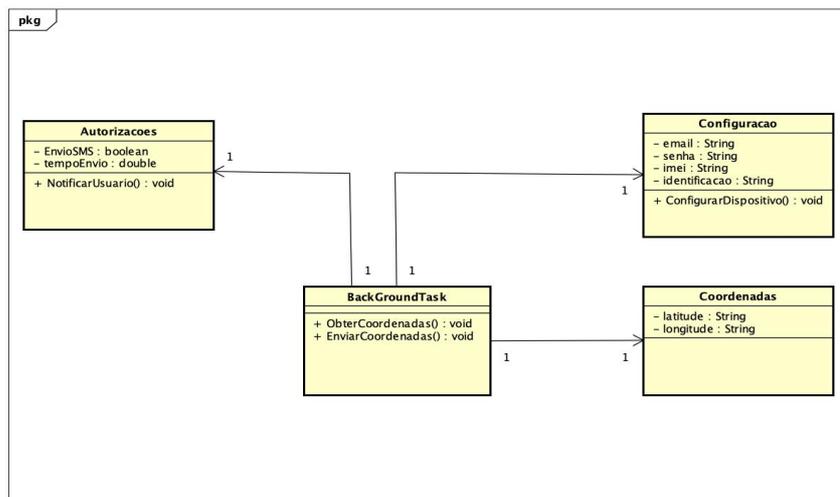
Figura 7 Diagrama de classe do sistema proposto



Fonte – Do autor (2018)

A fim de compreender melhor o sistema, o diagrama de classe demonstrado na Figura 8 representa a modelagem, atributos e os métodos de trabalho em segundo plano da aplicação Android. A classe BackgroundTask trabalha em segundo plano a fim de obter as coordenadas geográficas e enviar ao servidor a um determinado intervalo de tempo. A aplicação faz a comunicação com o servidor utilizando a classe nativa do Android HttpURLConnection.

Figura 8 Diagrama de classe do aplicativo Android

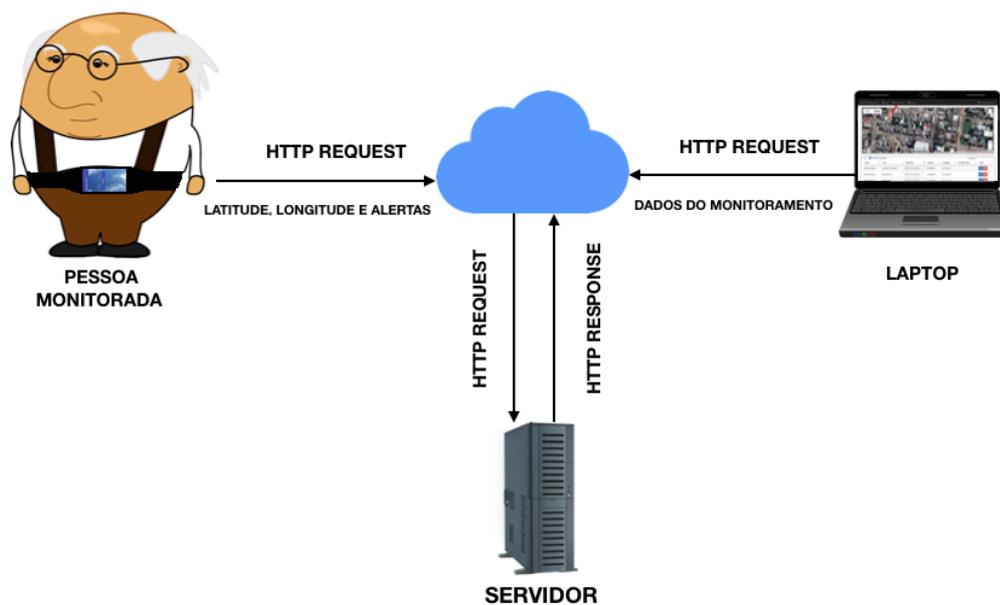


Fonte – Do autor (2018)

4.2 PROJETO DO SISTEMA

Na Figura 9, é possível observar a ilustração do funcionamento do sistema, bem como observar os três dispositivos envolvidos que são: pessoa monitorada, laptop e servidor.

Figura 9 Ilustração do funcionamento do sistema



Fonte – Adaptado de Pixabay (2018)

O dispositivo móvel fixado na cintura da pessoa monitorada, recebe as coordenadas geográficas com o uso dos recursos de geolocalização disponível no mesmo, após coletar as informações, a aplicação envia para o servidor via protocolo HTTP, informações relativas a latitude, longitude e International Mobile Equipment Identity (IMEI) do dispositivo.

A aplicação também disponibiliza a pessoa monitorada um botão de alerta de emergência, em que a pessoa responsável pelo monitoramento recebe uma mensagem SMS contendo a localização onde ocorreu o evento.

O servidor tem a tarefa de receber as requisições enviadas dos dispositivos móveis e validar os dados conforme o login, senha e IMEI recebidos, se os dados recebidos forem válidos, o sistema armazena em uma base de dados e verifica se a atual localização do dispositivo móvel está violando alguma área previamente delimitada ou tenha alguma chamada de emergência por parte da pessoa monitorada.

O Laptop ilustrado na Figura 9, representa a área de administração do sistema, nela é possível fazer o acompanhamento das pessoas monitoradas visualizando o histórico dos percursos realizados durante o dia, manter uma delimitação de cerca da pessoa monitorada, visualizar os alertas relatados pelo sistema, bem como solicitar informações a pessoa monitorada.

4.3 IMPLEMENTAÇÃO

O aplicativo de monitoramento foi desenvolvido de forma nativa para a plataforma Android em conjunto com a IDE Android Studio, ao qual utiliza as APIs nativas da plataforma. A comunicação entre o aplicativo e o servidor se dá através da utilização do protocolo HTTP.

A implementação do servidor foi feita com o auxílio da IDE NetBeans, empregando a linguagem de programação PHP em conjunto com a base de dados PostgreSQL.

A página de monitoramento foi desenvolvida utilizando as linguagens HTML, CSS, Bootstrap, PHP, JQuery, JavaScript, bem como a API Google Maps.

4.4 TESTE DO SISTEMA

“O objetivo principal desta tarefa é encontrar o número máximo de erros dispendendo do mínimo de esforço, ou seja, mostrar aos que desenvolvem se os resultados estão ou não de acordo com os padrões estabelecidos. “ (TOZELLI, 2008)

A fim de realizar uma avaliação do sistema desenvolvido e identificar possíveis melhorias, foi realizada uma pesquisa com um grupo de usuários, ao qual foi disponibilizado o aplicativo para ser instalado e testado em seus dispositivos móveis, posteriormente responderem um questionário de múltipla escolha.

O questionário foi elaborado com base no trabalho de (PROCEDI, 2016) e formado por tarefas e questões que avaliam a utilização do sistema de monitoramento. Para o presente trabalho foi solicitada as seguintes tarefas:

Tarefa 1: Cadastrar o usuário administrador

Tarefa 2: Logar no sistema de monitoramento Web

Tarefa 3: Configurar o dispositivo móvel vinculado a pessoa monitorada

Tarefa 4: Alterar as configurações de autorizações do aplicativo

Tarefa 5: Configurar uma área de violação de cerca

Tarefa 6: Localizar as pessoas monitoradas

Tarefa 7: Visualizar as alertas do sistema

Tarefa 8: Solicitar informações da pessoa monitorada

Após realizar as tarefas relacionadas acima, os usuários do sistema responderam o questionário disponível no APÊNDICE D, sendo que (1) representa grande dificuldade na realização da tarefa e (5) muita facilidade na realização da tarefa.

5 RESULTADOS

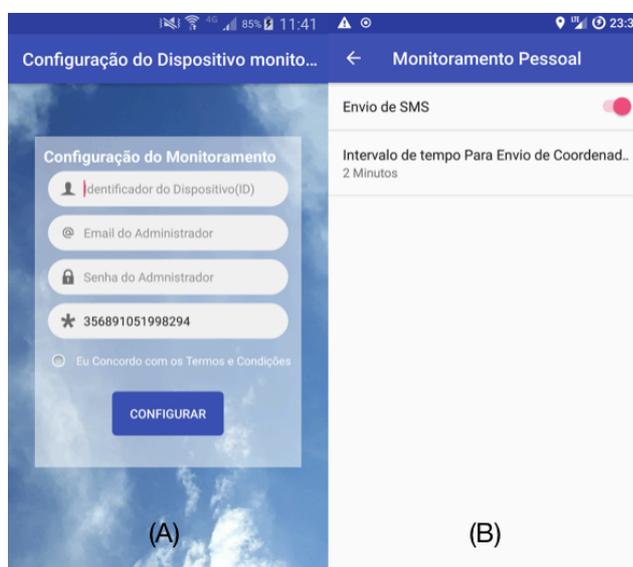
O capítulo corrente apresenta os resultados alcançados com base no Capítulo 4, bem como o resultado dos testes realizados pelos usuários.

5.1 APLICATIVO ANDROID

5.1.1 Configuração do dispositivo monitorado

Inicialmente, a pessoa administradora deve configurar o dispositivo móvel para que o mesmo possa ser rastreado. A tela de configuração é ilustrada na Figura 10 (A), em que o administrador deve informar o seu e-mail, a sua senha, bem como o identificador do dispositivo (ID), o campo IMEI é preenchido automaticamente pelo aplicativo¹.

Figura 10 Configuração e autorizações do dispositivo monitorado



Fonte – Do autor (2018)

Além da configuração inicial do dispositivo, conforme ilustrado na Figura 10 (B), o administrador do sistema pode ativar os seguintes recursos:

¹ É necessário fornecer permissão de leitura do estado do dispositivo móvel (READ_PHONE_STATE) para preencher automaticamente o campo IMEI.

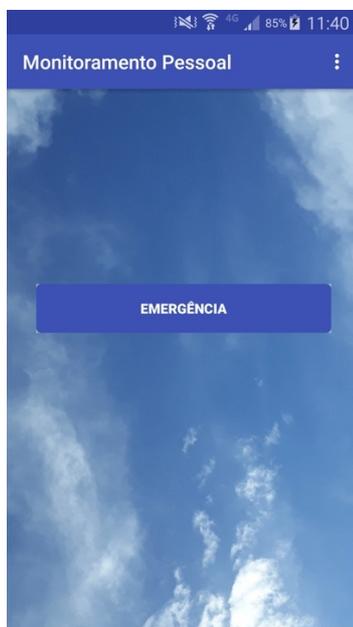
- Envio de SMS - Ao ativar este recurso, caso ocorra alguma alerta, o sistema fica autorizado a enviar mensagens SMS ao administrador do sistema.
- Intervalo de tempo para o envio de coordenadas - O intervalo representa o tempo mínimo para o envio das coordenadas entre o dispositivo móvel e o servidor e pode ser configurado num intervalo de 1 a 10 minutos.

Ao ativar os recursos, o usuário é informado sobre os possíveis custos para o envio de SMS e utilização dos dados móveis, bem como é iniciado o monitoramento.

5.1.2 Relatar emergência

Depois do dispositivo configurado e os recursos devidamente ativados, a pessoa monitorada pode informar uma emergência Conforme ilustrado na Figura 11. A emergência é relatada pela pessoa monitorada assim que a mesma se sentir em alguma situação de perigo, sendo ela de caráter de saúde, em situação de insegurança ou alguma necessidade da pessoa monitorada.

Figura 11 Tela inicial e botão de emergência



Fonte – Do autor (2018)

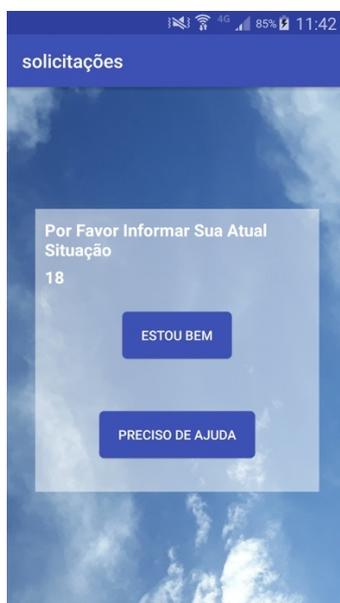
Ao clicar no botão de emergência, o aplicativo envia para o administrador do sistema uma mensagem SMS² informando do ocorrido, bem como é adicionado informações relativas a emergência na tabela de alertas na página de monitoramento do sistema, como pode ser visto na seção 5.2.3.

5.1.3 Solicitação de informação

O sistema foi projetado para que o administrador possa solicitar informações ao dispositivo móvel vinculado a pessoa monitorada, confirmando se a mesma precisa de ajuda. Este recurso é útil quando o administrador verifica que a pessoa monitorada relatou alguma emergência ou a cerca foi violada.

A Figura 12 ilustra a solicitação de informação a pessoa monitorada. O usuário tem um determinado tempo para responder se precisa de ajuda ou se está bem, se após o termino do tempo a pessoa não responder, o aplicativo responde automaticamente que a pessoa monitorada não respondeu a tempo a solicitação.

Figura 12 tela de solicitação



Fonte – Do autor (2018)

² O envio do SMS só será possível após ativação do recurso na tela de autorizações do aplicativo (Figura 10).

5.2 SISTEMA DE MONITORAMENTO WEB

5.2.1 Cadastro do administrador do sistema

Para que possa ser acessada a área administrativa do sistema se faz necessário o prévio cadastramento no sistema, o mesmo deve ser feito na página principal do sistema de monitoramento conforme demonstrado na Figura 13.

Figura 13 Tela de cadastro da área administrativa

A imagem mostra a interface de usuário do sistema de monitoramento. No topo, há uma barra de navegação com o texto "R & R Monitoramento" e "Início". No canto superior direito, há dois botões: "Cadastrar" e "Entrar". O formulário de cadastro, intitulado "Cadastro", contém os seguintes campos obrigatórios: Nome, CPF, Cidade, Celular, E-mail e Senha. Os campos CPF, Celular e Senha possuem ícones de máscara. Abaixo dos campos, há dois botões: "Salvar" e "Cancelar". Uma seta vermelha aponta para o botão "Cadastrar" no cabeçalho.

Fonte – Do autor (2018)

Todos os campos do cadastro são de critério obrigatório, sendo que os campos e-mail e senha são utilizados para efetuar o login na página de administração, bem como utilizado na configuração dos dispositivos móveis, o campo celular é utilizado para receber as alertas geradas pelo sistema via mensagem SMS.

5.2.2 Administração e visualização das pessoas monitoradas

Após realizar o cadastro e efetuar o login no sistema, o administrador pode visualizar todas as pessoas monitoradas vinculadas a sua conta, para isso basta clicar

no link Monitorados presente no menu superior da página de administração como ilustrado na Figura 14.

Figura 14 Tela de administração dos monitorados

Monitorados

10 Resultados por página

Pesquisar

ID	Nome	Ações
354133076909994	Eneidy Therezinha Rodrigues	   
355691062331803	Helena Rodrigues	   
356891051998294	Rafael Rodrigues	   

Mostrando de 1 até 3 de 3 registros

Anterior 1 Próximo

Fonte – Do autor (2018)

Na ilustração da Figura 14, é possível visualizar o nome da pessoa monitorada e o id do dispositivo móvel vinculado a mesma, além disso, o administrador pode realizar as seguintes ações:

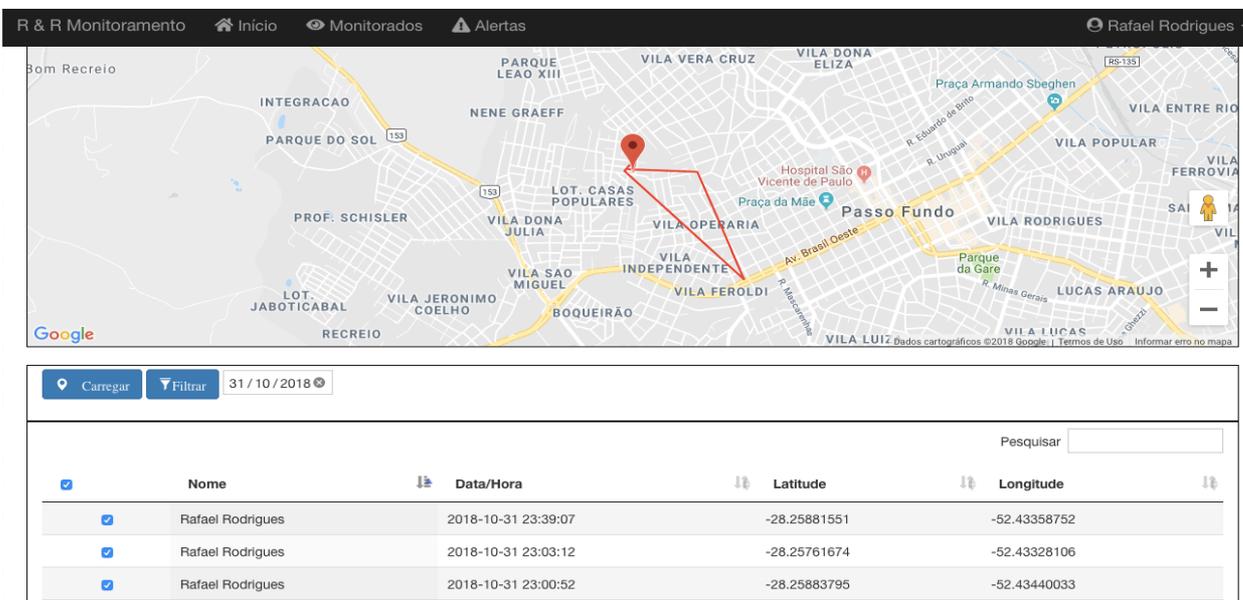
- Visualizar posições – visualiza no mapa as coordenadas da pessoa monitorada.
- Editar – Possibilita a edição dos dados da pessoa monitorada, bem como define a distância mínima entre as coordenadas.
- Delimitar cerca – Define uma área de delimitação de cerca, ao qual a pessoa monitorada não possa violar.
- Excluir – exclui a pessoa monitorada.

5.2.2.1 Visualização de posições

Ao clicar no botão de visualização das posições, é aberto uma nova página contendo todas as coordenadas geográficas do dia corrente, também é possível filtrar e visualizar coordenadas de datas anteriores. O administrador do sistema pode selecionar uma ou varias coordenadas a serem carregadas no mapa, sendo que, ao

selecionar varias coordenadas, o mapa ³ é carregado com um tracejado contendo o histórico das posições percorridas durante o dia, como pode ser visto na Figura 15.

Figura 15 Visualização de posições



Fonte – Do autor (2018)

5.2.2.2 Delimitação de cerca

O sistema também permite a criação de uma área de delimitação de cerca, esse recurso é utilizado quando a pessoa administradora do sistema precisa ser informada quando uma pessoa monitorada tenha violado uma área pré-definida.

Ao clicar no botão de delimitação de cerca, o sistema abre uma janela de diálogo⁴ como ilustrado na Figura 16, os campos latitude e longitude podem ser preenchidos manualmente pelo administrador ou automaticamente pelo sistema no momento da pesquisa de endereço.

A delimitação da cerca só será salva caso os campos latitude, longitude e raio de atuação estiverem preenchidos.

³ O mapa ilustrado na Figura 15, Figura 16 e Figura 19 utiliza recursos da API Google Maps Javascript.

⁴ A janela de diálogo foi criada com o uso de modal, recurso presente no framework Bootstrap.

Figura 16 Tela de delimitação de cerca

Alterar Cerca ✕

Id:
356891051998294

Latitude:
-28.2410864

Longitude:
-52.357535600000006

Raio de Atuação:
500

Cerca:
 LIGADA
 DESLIGADA

Salvar **Salir**

Pesquisar:

Mostrar no mapa



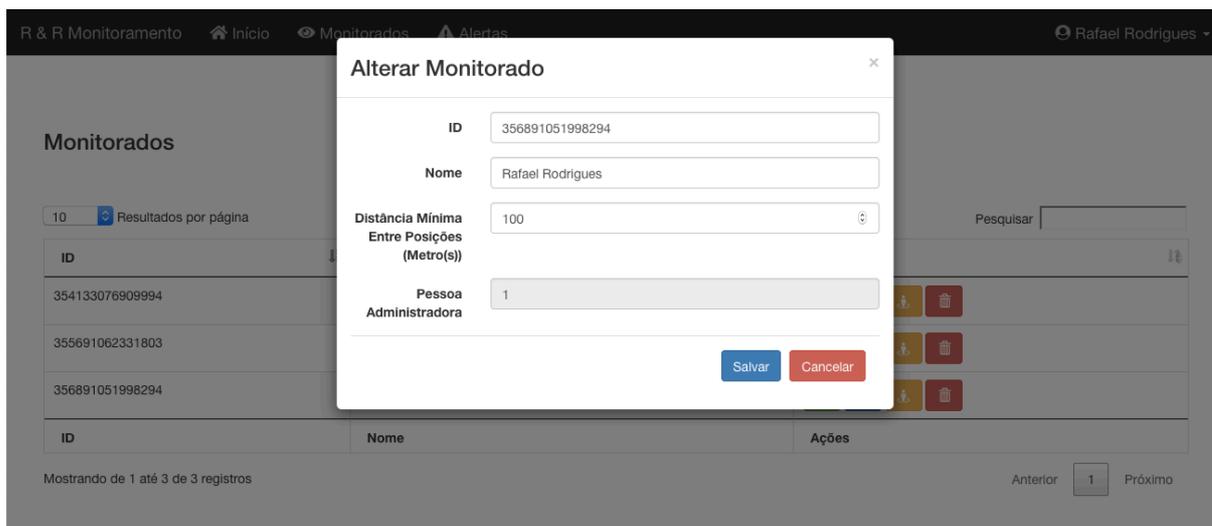
O mapa de satélite mostra a localização da cerca em Vila Victor Issler, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. O mapa inclui controles de zoom e uma barra de ferramentas.

Fonte – Do autor (2018)

5.2.2.3 Edição da pessoa monitorada

A Figura 17 ilustra a tela de edição dos dados da pessoa monitorada, nela é possível editar o nome e configurar a distância mínima entre a última coordenada e a próxima coordenada recebida com datas do mesmo dia.

Figura 17 Tela de edição da pessoa monitorada

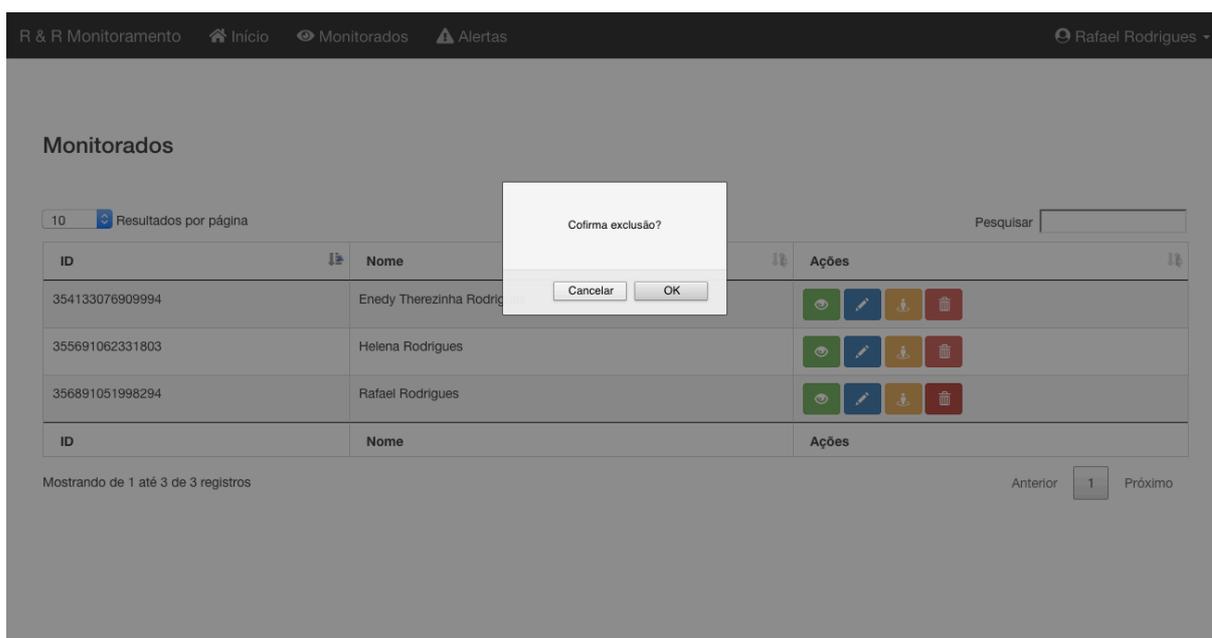


Fonte – Do autor (2018)

5.2.2.4 Exclusão da pessoa monitorada

O sistema também possibilita a exclusão da pessoa monitorada, para isso basta clicar no botão vermelho da caixa de ações como ilustrado na Figura 18, após clicar, uma caixa de diálogo é aberta afim de confirmar a exclusão.

Figura 18 Tela de exclusão da pessoa monitorada

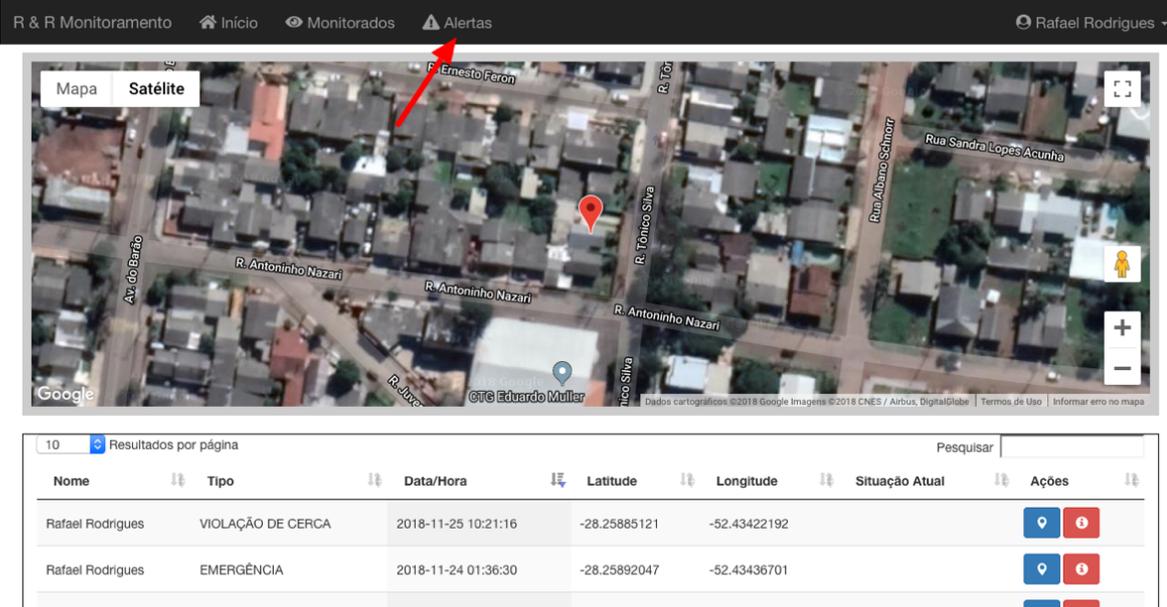


Fonte – Do autor (2018)

5.2.3 Visualização de alertas

O sistema disponibiliza a visualização dos alertas gerados pelos dispositivos móveis decorrentes de uma emergência ou violação de cerca, para isso basta clicar no link Alertas no menu superior da página de monitoramento. A Figura 19 representa a tela de visualização de alertas do sistema, sendo que pode conter dois tipos de alertas: violação de cerca e emergência.

Figura 19 Tela de visualização de alertas



Nome	Tipo	Data/Hora	Latitude	Longitude	Situação Atual	Ações
Rafael Rodrigues	VIOLAÇÃO DE CERCA	2018-11-25 10:21:16	-28.25885121	-52.43422192		 
Rafael Rodrigues	EMERGÊNCIA	2018-11-24 01:36:30	-28.25892047	-52.43436701		 

Fonte – Do autor (2018)

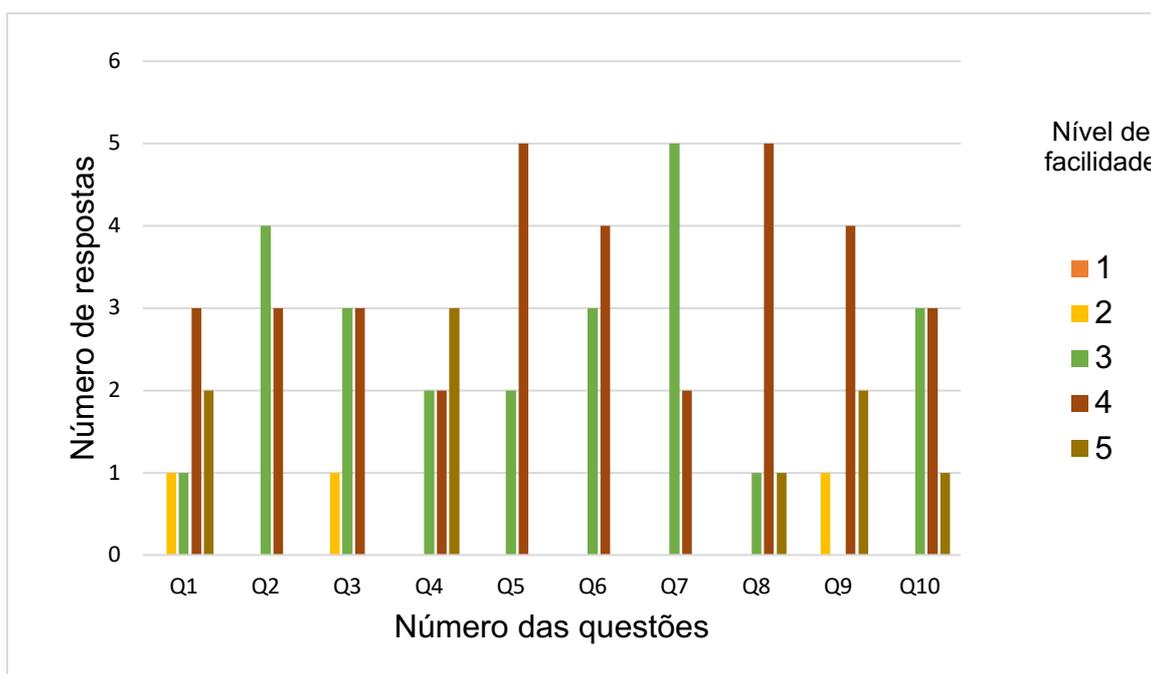
Cada alerta contém a identificação da pessoa monitorada, data/hora, latitude, longitude e situação atual da pessoa monitorada, bem como o botão azul de visualização no mapa aonde o evento ocorreu e botão vermelho de requisição de informação da pessoa monitorada.

Ao clicar no botão de ação azul, o sistema carrega o mapa e posiciona o Marker no centro informando a localização onde o evento ocorreu, clicando no botão vermelho, o sistema solicita a pessoa monitorada informação relativas a sua atual situação como pode ser visto na seção 5.1.3, também é possível filtrar os dados utilizando o campo de pesquisa e limitar o número de resultados por página.

5.3 AVALIAÇÃO DO SISTEMA DESENVOLVIDO

O sistema de monitoramento pessoal foi disponibilizado ao público e testado por 7 pessoas, cada pessoa administradora configurou ao menos um dispositivo móvel vinculado a uma pessoa a ser monitorada e responderam a avaliação presente no APÊNDICE D, os dados da avaliação foram quantificados e representados na Figura 20.

Figura 20 Gráfico da avaliação do sistema pelos usuários



Fonte – Do autor (2018)

O eixo x apresentando na Figura 20 representa o número de questões respondidas pelos 7 avaliadores, e estão dispostas entre Q1 e Q10, totalizando 10 questões. No eixo y, é possível observar o número de respostas que cada questão obteve, sendo que, cada cor representa um nível de facilidade que varia entre 1 e 5, quanto menor o nível mais difícil realizar a tarefa.

A primeira questão, no que diz respeito ao cadastramento e login no sistema (Q1), obteve-se 42,9% das avaliações no nível 4, 28,6% no nível 5 e 14,3% no nível 2 e 3. Sobre a configuração do dispositivo móvel (Q2), 57,1% avaliaram no nível 3 e 42,9% no nível 4. Em relação a criação da área de violação de cerca (Q3), 42,9% das

avaliações responderam no nível 3 e 4 e 14,3% no nível 2. Sobre a localização das pessoas monitoradas (Q4), 42,9% responderam no nível 5 e 28,6% no nível 3 e 4. Em relação a eficácia do sistema (Q5) 71,4% responderam no nível 4 e 28,6% no nível 3. Em relação ao desempenho do sistema (Q6) 57,1% avaliaram no nível 4 e 42,9% no nível 3. Sobre as autorizações do sistema (Q7) 71,4% responderam no nível 3 e 28,6% no nível 4. A recomendação do sistema (Q8) 71,4% responderam no nível 4 e 14,3 no nível 3 e 5. Em relação as visualizações das alertas do sistema (Q9), 57,1% responderam no nível 4, 28,6% no nível 5 e 14,3% no nível 3. Sobre o layout do sistema (Q10), 42,9% das pessoas avaliaram no nível 3 e 4 e 14,3% no nível 5.

Analisando a Figura 20, é possível observar que a maioria das questões ficaram entre o nível 3 e 5, representando que os usuários do sistema não encontraram dificuldades na realização das tarefas solicitadas, entretanto, as questões Q1, Q3 e Q9 tiveram 1 resposta como dificuldade na realização, mostrando que o sistema precisa ser melhorado em alguns aspectos relacionados as questões com baixo nível de facilidade de uso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

A crescente demanda por supervisão e acompanhamento a idosos que sofrem com a demência causada pelo Alzheimer, ou a qualquer outra pessoa que requer esse tipo de cuidado, tem elevado a procura por soluções que venham a facilitar essa tarefa. Uma forma de suprir esta demanda, é a utilização de um sistema de monitoramento pessoal, que permite fazer um acompanhamento remoto da pessoa a ser monitorada.

Com base nisso, o presente trabalho propôs e desenvolveu um sistema de monitoramento pessoal gratuito voltado a dispositivos móveis que rodam sobre a plataforma Android, usufruindo dos múltiplos recursos do mesmo, sem que seja necessário adquirir novos dispositivos específicos para este fim.

Com o resultado do sistema desenvolvido, é possível monitorar e acompanhar pessoas que requerem algum tipo de acompanhamento e supervisão, bem como definir uma área de delimitação de cerca, visualizar os alertas gerados pelo sistema e requisitar informações a pessoa monitorada.

Levando em consideração o resultado obtido na avaliação do sistema pelos usuários, conclui-se que 70% dos usuários não encontraram dificuldades na utilização do sistema. Nas tarefas em que ocorreram dificuldade de utilização, apenas um dos sete usuários que avaliaram o sistema não teve facilidade no uso do sistema desenvolvido.

Para trabalhos futuros se faz necessário realizar melhorias no layout do sistema, aperfeiçoar o algoritmo de visualização do trajeto percorrido no mapa, desenvolver um algoritmo de detecção de queda, bem como desenvolver o aplicativo para diferentes plataformas, afim de abranger um número maior de pessoas a serem monitoradas.

REFERÊNCIAS

CIaweBSITES. **O que é Bootstrap e para que serve.** Disponível em: <<https://www.ciawebsites.com.br/dicas-e-tutoriais/o-que-e-bootstrap/>>

Acesso em: 05 outubro 2017.

CORDEIRO, Felipe. **Android SDK: O que é? Para que Serve? Como Usar?.** Disponível em: <<https://www.androidpro.com.br/blog/android-studio/android-sdk/>>

Acesso em: 27 outubro 2017.

DEVELOPERS. **URLConnection.** Disponível em:

<<https://developer.android.com/reference/java/net/URLConnection> > Acesso em 10 outubro 2018.

ESPIÃOMIX. **Relógio Rastreador GPS Tracker.** 2017. Disponível em: <<http://www.espiaomix.com/relogio-rastreador-gps-tracker-faz-e-recebe-chamadas-p206>> Acesso em: 05 novembro 2017.

FGV. **DISPOSITIVOS PORTÁTEIS - móveis conectáveis à Internet em Uso no Brasil.** 2018. Disponível em: <

<https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2018gvciappt.pdf>> Acesso em: 10 novembro 2018.

ILHA, Silomar et al . **Doença de alzheimer na pessoa idosa/família: Dificuldades vivenciadas e estratégias de cuidado.** Esc. Anna Nery, Rio de Janeiro , v. 20, n. 1, p. 138-146, Mar. 2016 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452016000100138&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 dezembro 2018.

KODAMA, Anderson ; MORALES, Eduardo ; KAVAI, Renato. **HEARTNET - APLICAÇÃO DE UMA BODY AREA NETWORK PARA MONITORAMENTO MÉDICO.** São Paulo, 2011. 99 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Computação) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2011. Disponível

em: <<https://sites.google.com/site/heartnetmedsys/documentos>>. Acesso em: 30 outubro. 2017.

LIFELINK. **Monitoramento Pessoal em Centros Urbanos**. Disponível em:<<http://www.lifelink.com.br/monitoramento-pessoal-em-centros-urbanos/>> Acesso em: 01 novembro 2017.

MACHADO, Everto. **DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE GEOLOCALIZAÇÃO E RASTREAMENTO PARA A PLATAFORMA ANDROID - COMPASS**. FRANCISCO BELTRÃO, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Desenvolvimento de Sistemas para Internet e Dispositivos Móveis) - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6914/1/FB_DESIDM_I_2014_01.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2017.

OFICINADANET. **Como funciona o GPS**, 2016. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/12406-como-funciona-o-gps>>. Acesso em: 10 outubro 2017.

PARANHOS AMORIM, Diane Nogueira et al. **Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos**. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde, [S.l.], v. 12, n. 1, mar. 2018. ISSN 1981-6278. Disponível em: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1365>>. Acesso em: 2 de dezembro 2018.

PEREIRA NETO, Álvaro. **PostgreSQL técnicas avançadas: versões Open Source 7.x e 8.x: soluções para desenvolvedores e administradores de bancos de dados**. 4. ed. São Paulo, SP: Érica, 2007. 284 p.

PHP. **O que é o PHP**, 2017. Disponível em: <https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php>. Acesso em: 16 setembro 2017.

PIXABAY. **Imagens grátis impressionantes.** Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/>>. Acesso em: 16 dezembro 2018.

PROCEDI, Lisandro. **Avaliação do framework Xamarin.Forms para desenvolvimento de aplicativos móveis multiplataforma, criando uma aplicação real.** Porto Alegre, 2016. 45 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência da Computação) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2016. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/150981/001009792.pdf?sequencia=1>>. Acesso em: 10 out. 2018.

SILVA, Maurício Samy. **Jquery: a biblioteca do programador JavaScript.** 2. ed. São Paulo, SP: Novatec, 2010. 543 p.

SILVA, Maurício Samy. **HTML 5: a linguagem de marcação que revolucionou a web.** 1. ed. São Paulo, SP: Novatec, 2011.- 320 p.

SILVA, Maurício Samy. **Construindo sites com CSS e (X)HTML: sites controlados por folhas de estilo em cascata.** São Paulo, SP: Novatec, 2008. 446 p.

RODRIGUES, Joel. **Java Script Tutorial.** 2016. Disponível em: <http://www.devmedia.com.br/javascripttutorial/37257?gclid=EAlaIQobChMI2KCe5YT61gIVUYGRCh0ig_bEAAYASAAEgIrvD_BwE> Acesso em: 01 outubro 2017.

TECMUNDO. **Linguagens mais populares, 2017.** Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/software/119217-javascript-linguagens-populares-momento-veja.html>>. Acesso em: 05 setembro 2017.

TOTALCROSS. **Geolocalização: conceitos e aplicações.** 2016. Disponível em: <<http://www.totalcross.com/blog/geolocalizacao-conceitos-e-aplicacoes/>>. Acesso em: 06 setembro 2017.

TOZELLI, Paulo. **Teste de Software,** 2008. Disponível em: <<https://imasters.com.br/devsecops/teste-de-software>>. Acesso em: 28 outubro 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Documentação do caso de uso: Área da pessoa administrativa

Tabela 1 Documentação do caso de uso Cadastro / Login

Nome do caso e uso	Realizar cadastro/Login
Ator principal	Pessoa Administradora
Ator secundário	
Resumo	Descreve as ações necessárias para realizar o cadastro no sistema
Pré-condições	Acesso à internet
Pós-condições	Acesso ao sistema
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Escolher no menu superior a opção cadastrar	
	2 – Abrir um modal contendo campos relativos ao cadastro
3 – informar dados	
	4 – Processar os dados
Restrições/Validações	1 – Caso algum campo esteja faltando ou incorreto mostrar mensagem de alerta

Fonte - Do autor (2018)

Tabela 2 Documentação do caso de uso Manter delimitação de cerca

Nome do caso e uso	Manter delimitação de cerca
Ator principal	Pessoa Administradora
Ator secundário	
Resumo	Descreve as ações necessárias para realizar o cadastramento de uma área de violação de cerca
Pré-condições	Acesso à internet
Pós-condições	Acesso ao sistema

Ações do ator	Ações do sistema
1 – Escolher no menu superior a opção monitorados	
	2 – Listar todos os monitorados vinculados ao administrador logado no sistema
3 – Selecionar na tabela a opção delimitação de cerca	
	4 – Abrir o modal de configuração de raio de atuação
5 – Informar no campo pesquisar o endereço da cerca e pressionar no botão mostrar no mapa	
	6 – Caso o endereço seja válido, preencher os campos latitude e longitude automaticamente e mostrar no mapa o local informado
7 – Informar no campo raio de atuação o tamanho do raio em metros e pressionar salvar	
	8 – Processar os dados
Restrições/Validações	1 – Caso algum campo esteja faltando ou incorreto mostrar mensagem de alerta

Fonte - Do autor (2018)

Tabela 3 Documentação do caso de uso Consultar monitorados

Nome do caso e uso	Consultar monitorados
Ator principal	Pessoa Administradora
Ator secundário	
Resumo	Descreve as ações necessárias para realizar o monitoramento das pessoas
Pré-condições	Acesso à internet

Pós-condições	Acesso ao sistema
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Escolher no menu superior a opção monitorados	
	2 – Listar todos os monitorados vinculados ao administrador logado no sistema
3 – Selecionar o botão visualizar posições	
	4 – Abrir nova página listando todas as coordenadas do dia corrente
5 – Marcar as cheque box que representam a data e hora que desejam monitorar no mapa	
	6 – carregar o mapa com as coordenadas selecionadas, caso seja mais de uma selecionada fazer um tracejado entre as posições
Restrições/Validações	1 – Ao menos uma cheque box deve ser selecionada, caso contrario abrir uma modal informando as instruções

Fonte - Do autor (2018)

Tabela 4 Documentação do caso de uso Requisitar situação atual

Nome do caso e uso	Requisitar Imagens
Ator principal	Pessoa Administradora
Ator secundário	
Resumo	Descreve as ações necessárias para requisitar informações da pessoa monitorada
Pré-condições	Acesso à internet
Pós-condições	Acesso ao sistema
Ações do ator	Ações do sistema

1 – Escolher no menu superior a opção alertas	
	2 – Abrir uma tela contendo o mapa do Google, bem como uma listagem de todas aletas
3 – Pressionar o botão informações da pessoa ao qual deseja solicitar informações	
	4 – Abrir um alert informado se foi solicitada a informação
	5 – Envia ao dispositivo móvel uma requisição de informação
Restrições/Validações	1 – Será possível solicitar somente uma informação por alerta, apos solicitado e respondida a solicitação, o botão de solicitação deve ser removido da alerta

Fonte - Do autor (2018)

APÊNDICE B – Documentação do caso de uso: Área da pessoa monitorada

Tabela 5 Documentação do caso de uso realizar configuração

Nome do caso e uso	Realizar Configuração
Ator principal	Pessoa Administradora
Ator secundário	
Resumo	Descreve as ações necessárias para realizar a configuração do dispositivo vinculado a pessoa monitoramento
Pré-condições	Acesso à internet
Pós-condições	
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Informar o nome ou um identificador da pessoa a ser monitorada, e-mail e	

senha da pessoa administradora do sistema e clicar em configurar	
	2 – Enviar uma requisição para o servidor a fim de validar os dados
	3– O servidor retorna uma resposta para o aplicativo informando se foi configurado o dispositivo
Restrições/Validações	1 – Se o e-mail e senha forem validos, o aplicativo abre um modal informando configuração realizado com sucesso, caso contrário informa erro ao configurar dispositivo

Fonte - Do autor (2018)

Tabela 6 Documentação do caso de uso gerar alerta

Nome do caso e uso	Gerar Alerta
Ator principal	Pessoa Monitorada
Ator secundário	
Resumo	Botão disponível no aplicativo para a pessoa pressionar em caso de uma eventual emergência
Pré-condições	Acesso à internet
Pós-condições	Acesso ao sistema
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Abrir o aplicativo e pressionar o botão de Emergência	
	2 – Envia uma requisição para o servidor informando uma possível emergência.
	3 – O servidor recebe os dados e encaminha um SMS para a pessoa responsável pelo monitoramento

Restrições/Validações	Nas preferencias do aplicativo deve estar ativado a opção enviar SMS ao administrador
-----------------------	---

Fonte - Do autor (2018)

APÊNDICE C – Requisitos funcionais e não funcionais

Tabela 7 Criar conta de usuário

REQUISITO FUNCIONAL				
F1 –Criar conta de administração				(X) evidente
O sistema deve cadastrar o usuário responsável pelo monitoramento requisitando o nome, e-mail, senha, cpf, cidade, número do celular				
Requisitos não funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Obrigatório	Permanente
NF1.1 Janela única	O cadastro deve ser apresentado em uma única janela.	Interface	X	X
NF1.2	Todos os campos devem ser informados.	Especificação		

Fonte - Do autor (2018)

Tabela 8 Configurar dispositivo vinculado a pessoa monitorada

REQUISITO FUNCIONAL	
F2 –Configurar dispositivo vinculado a pessoa monitorada	(X) evidente
Ao configurar o dispositivo vinculado a pessoa monitorada o sistema deve requisitar o nome, e-mail do administrador, senha do administrador e imei	
Requisitos não funcionais	

Nome	Restrição	Categoria	Obrigatório	Permanente
NF2.1 Janela única	O cadastro deve ser apresentado em uma única janela.	Interface	X	X
NF2.2	Todos os campos devem ser informados.	Especificação		
NF2.3 Dependência	Para realizar a configuração, é necessário ter uma conta administrativa.	Especificação		

Fonte - Do autor (2018)

Tabela 9 Cadastrar área de violação de cerca

REQUISITO FUNCIONAL				
F3 –Cadastrar área de violação de cerca			(X) evidente	
O sistema deverá permitir que o usuário administrador, cadastre através do mapa a área em que a pessoa monitorada não poderá ultrapassar.				
Requisitos não funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Obrigatório	Permanente
NF3.1 Janela única	O cadastro deve ser apresentado em uma única janela.	Interface	X	X
NF3.2	A área de delimitação de cerca é opcional.	Especificação		

Fonte - Do autor (2018)

Tabela 10 Consultar Monitorados

REQUISITO FUNCIONAL				
F4 –Consultar Monitorados				(X) evidente
O sistema deverá permitir ao usuário administrador consultar a localização das pessoas monitoradas vinculadas a seu login.				
Requisitos não funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Obrigatório	Permanente
NF4.1 Janela única	O monitoramento deve ser apresentado em uma única janela.	Interface	X	X

Fonte - Do autor (2018)

Tabela 11 Gerar alerta

REQUISITO FUNCIONAL				
F5 – Gerar alerta				(X) evidente
O sistema deve permitir que o usuário monitorado emita um alerta de emergência caso esteja correndo algum risco				
Requisitos não funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Obrigatório	Permanente
NF6.1 Janela única	O botão de alerta deve ficar na tela inicial do aplicativo	Interface	X	X
NF6.2	O monitoramento roda em segundo plano sem a interação do usuário.	Especificação	X	

Fonte - Do autor (2018)

APÊNDICE D – Questionário de avaliação do sistema

1 - A realização do cadastramento do usuário administrador e login do sistema foi de fácil realização?

1() 2() 3() 4() 5()

2 - Foi fácil configurar o dispositivo móvel vinculado a pessoa monitorada?

1() 2() 3() 4() 5()

3 - A criação de uma área de violação de cerca se deu forma tranquila?

1() 2() 3() 4() 5()

4 - Foi fácil localizar as pessoas a serem monitoradas?

1() 2() 3() 4() 5()

5 - O sistema de monitoramento se mostrou eficaz?

1() 2() 3() 4() 5()

6 - como você avalia o desempenho do sistema?

1() 2() 3() 4() 5()

7 - Foi fácil alterar as autorizações do dispositivo móvel?

1() 2() 3() 4() 5()

8 - Você recomendaria a utilização do sistema?

1() 2() 3() 4() 5()

9 - O layout do sistema se mostrou interativo e de fácil compreensão?

1() 2() 3() 4() 5()

10 - Foi fácil visualizar as alertas e solicitar informações as pessoas monitoradas?

1() 2() 3() 4() 5()