

# Vigilante: Aplicativo de Monitoramento de Localização

Antonio Jair da Silva<sup>1</sup>, Sylvio André Garcia Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sistemas de Informação – Universidade Franciscana – UFN

Rua dos Andradas, 1614 – 97.010-032 – Santa Maria – RS – Brasil

antoniojair.silva@gmail.com, sylvio@ufn.edu.br

**Abstract.** *This paper presents a proposal to reduce the feeling of insecurity in Brazilian society. To this end, it proposes that mobile technologies be used to improve the speed of communication of occurrences of risk or violence to the bodies responsible for protective intervention. It presents a proposal and models a tool that creates a Vigilante concept, evaluating its viability through the implementation of a prototype. Finally, it concludes that it is feasible to build and implement the system to increase people's participation and to develop a kind of joint responsibility for individual and collective security, which can strengthen the emergence of a culture of peace and increase the sense of security. in the communities.*

**Resumo.** *O presente trabalho apresenta uma proposta para reduzir a sensação de insegurança na sociedade brasileira. Para isso, propõe que sejam utilizadas tecnologias móveis para melhorar a velocidade de comunicação de ocorrências de risco ou violência aos organismos encarregados pela intervenção protetiva. Apresenta uma proposta e modela uma ferramenta que cria um conceito de Vigilante, avaliando sua viabilidade mediante a implementação de um protótipo. Por fim, conclui ser viável a construção e a aplicação do sistema para aumentar a participação das pessoas e para desenvolver uma espécie de responsabilidade solidária pela segurança individual e coletiva, o que pode fortalecer o surgimento de uma cultura de paz e aumentar a sensação de segurança nas comunidades.*

## 1. Introdução

A preocupação com segurança pessoal e patrimonial no Brasil tem assumido grande relevância. Os órgãos públicos e as empresas privadas que atuam nesse setor estão cada vez mais empenhados em prestar uma resposta rápida e eficiente, especialmente, frente aos altos índices de criminalidade demonstrados pelas estatísticas e apresentados, diariamente, pelos meios de comunicação [Faria 2018].

Ao mesmo tempo, o uso de dispositivos móveis de comunicação cresce mais a cada dia [Amador 2015]. Grande parte da população brasileira já dispõe de telefones celulares, existindo mais de um aparelho por habitante, os quais na maioria são *smartphones* [Lobo 2018]. Esta facilidade de acesso às novas tecnologias tem mudado a forma de convívio em sociedade, influenciando cada vez mais na vida das pessoas e na atuação das instituições públicas e privadas.

Inobstante a isso, a comunicação dos eventos de risco ou violência aos organismos encarregados pela intervenção protetiva continua, em sua maioria, sendo realizada por meio de chamada telefônica. Esta prática tem representado, muitas vezes,

um gargalo que retarda a prestação do serviço de segurança, implicando o aumento dos riscos e o agravamento das consequências dos atos de violência.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma proposta de construção de uma ferramenta tecnológica para auxiliar as pessoas a se protegerem mutuamente e facilitar a atuação dos organismos de segurança. Propõe um sistema composto por um aplicativo móvel, por meio do qual o usuário informa situações de risco, e uma aplicação de monitoramento, na qual a informação será apresentada, num mapa, aos encarregados pela intervenção.

Desta forma, espera-se que as entidades públicas ou empresas privadas voltadas à prestação de segurança possam identificar com rapidez a localização e o tipo de situação insegura, abreviando o tempo de resposta. Essa melhoria na prestação do serviço pode contribuir para aumentar a sensação de segurança das pessoas, o que justifica a elaboração da proposta apresentada. Examinar a necessidade e a viabilidade de implementação do sistema diante das tecnologias atuais são os desafios e objetivos do presente trabalho.

Diante disso, tem-se que o objetivo geral do trabalho será elaborar o estudo, planejar e implementar um protótipo do sistema. Os objetivos específicos serão planejar o sistema, implementar o aplicativo móvel, implementar a base de monitoramento, implementar a base de armazenamento de dados e realizar a integração entre as unidades desenvolvidas.

Para alcançar os objetivos do trabalho, se pretende, no primeiro passo realizar uma breve discussão sobre os índices de violência e a participação da comunidade na redução destes números. Isso será realizado mediante procedimento de pesquisa bibliográfica e verificação das estatísticas registradas pelos órgãos estatais. No segundo passo, será realizada uma descrição do sistema proposto e a análise comparativa em relação aos trabalhos correlatos considerados como base de apoio para o alcance dos objetivos. No terceiro passo, será realizada a análise dos requisitos, a construção de um modelo conceitual, a descrição das funcionalidades, a implementação de um protótipo e o teste de funcionamento do sistema.

Por fim, serão descritas as tecnologias utilizadas, as principais dificuldades enfrentadas e os resultados alcançados pela construção do sistema frente a redução da sensação de insegurança. Assim, ao tornar possível o uso da tecnologia da informação para facilitar a superação de problemas reais, o trabalho assume grande relevância para o meio acadêmico-científico, para a área de sistemas de informação e para a comunidade em geral.

## **2. Referencial Teórico**

Na realidade brasileira, a evolução tecnológica não representa melhoria na sensação de segurança das pessoas. Muito pelo contrário, o crescimento das ocorrências de atos de violência, revelados, agora, de forma instantânea, alimentam a sensação de medo e de impotência da população [Ferreira, Damásio e Aguiar 2011].

Por certo, mudar essa realidade depende da participação das pessoas, exige um esforço coletivo, exigindo que cada indivíduo ou setor integrante da sociedade dê sua contribuição para produzir uma cultura de paz [Ferreira 2012]. Assim sendo, espera-se que este trabalho represente uma contribuição da área de sistema de informação para impulsionar essa mudança.

## **2.1 A violência e as questões da segurança pública**

No Brasil, a segurança pública consome cada vez mais recursos do Estado, para a manutenção dos órgãos de segurança [Gomes 2013], e das pessoas, para a contratação de segurança privada [Resk 2017]. Ainda assim, poucas iniciativas públicas ou privadas realmente produzem efeitos positivos em reduzir a sensação de insegurança.

Neste sentido, Lima, Bueno e Mingardi (2016), relatam que “a violência urbana persiste como um dos mais graves problemas sociais no Brasil, totalizando mais de 1 milhão de vítimas fatais nos últimos 24 anos”. Na mesma via, em análise recente, considerando os dados da Secretaria de Segurança Pública, constatou-se que no primeiro trimestre de 2019 foram registradas 506 vítimas de homicídio doloso, 29.261 vítimas de furto, 16.428 vítimas de roubo e 4.939 vítimas de estelionato [Estado do Rio Grande do Sul 2019].

Assim, não é sem razão a sensação de insegurança sentida pela comunidade. Isso porque, os números estatísticos não representam todos os casos de violência, apenas traduzem o número de vestígios deixados pelas condutas violentas. Some-se a isso, o fato de que grande parte das ocorrências, especialmente nas comunidades mais violentas, não chega ao conhecimento do Estado, não sendo contabilizada [Ruhani e Muniz 2016].

Por certo, a violência emana da forma como as pessoas se enxergam e se limitam na condução da vida em comum, surge como uma consequência do convívio social. Sendo assim, varia de pessoa para pessoa e de comunidade para comunidade, exigindo a participação de todos para que possa ser enfrentada [Lemos 2016].

## **2.2 Da intervenção protetiva e das novas tecnologias**

A sociedade em geral acredita que o ente estatal deve ser a solução para a violência e o único responsável pela intervenção protetiva [Mendonça e Pellegrini 2018]. Entretanto, a insegurança presente no dia a dia brasileiro revela que o Estado, para fazer isso, depende do auxílio de empresas privadas e do incremento da participação popular.

Apesar disso, o recebimento de informações enviadas pela população sobre situações de riscos ou violência continua, na maioria dos casos, sendo realizado por meio de chamada telefônica, sujeita a “troles”. Isso faz com que o atendente, muitas vezes, demore vários minutos questionando o informante, validando a veracidade da informação. Essa demora, acaba retardando o deslocamento de equipes de apoio ou socorro.

Em nosso país, existem poucas iniciativas tecnológicas visando melhorar esse gargalo de atendimento. Entre estas, destacam-se o “PM com você” da Polícia Militar do Estado de São Paulo [Estado de São Paulo 2017], o “Disque Ronda – PMCE” da Polícia Militar do Estado do Ceará e o “Polícia no Bairro PMAM” da Polícia Militar do Estado do Amazonas [Ferreira 2013], todas utilizando aplicativos móveis. Entretanto, não se localiza nenhuma iniciativa que utilize um aplicativo similar ao proposto pelo presente trabalho.

## **2.3 Do sistema proposto no trabalho**

A proposta do presente trabalho é criar um conceito de Vigilante digital. O Vigilante será qualquer pessoa que decida reportar informações captadas no seu cotidiano, relativas a fatos que possam significar situações de perigo. Será um membro da

comunidade que atua pela preservação da paz social, imbuído em alertar sobre situações de risco ou violência.

O Vigilante atua através do aplicativo móvel, enviando informes de eventos de risco que serão apresentados na aplicação de monitoramento. Quanto maior o número de pessoas reportando determinado evento, maior será a credibilidade da informação. Desta forma, o atendente não executa a fase de identificação e validação da ocorrência via telefone, agilizando a prestação do socorro.

O aplicativo móvel se propõe, ainda, a possibilitar que o Vigilante tenha conhecimento das ocorrências próximas à sua localização. Assim, poderá se precaver das situações de perigo reportadas por outros Vigilantes. Poderá, também, sendo competente para tal, auxiliar na neutralização do fator de risco.

Desta forma, o sistema visa desenvolver um conceito de responsabilidade solidária pela segurança coletiva. A solidariedade será implementada não pela atuação física, mas pela manifestação de vontade de minimizar o fator de risco ou violência, revelada pelo seu reporte aos órgãos encarregados de intervir e às demais pessoas para que possam se prevenir.

Espera-se que com a participação popular ocorra uma aproximação entre as forças de segurança e a comunidade, gerando um esforço coletivo para combater a sensação de insegurança. Isso ocorrendo, trará o fortalecimento do combate à violência, contribuindo para a redução de seus vestígios e consequências.

## **2.4 Dos trabalhos correlatos**

Tendo em vista facilitar o desenvolvimento da proposta do trabalho, foram consideradas algumas iniciativas de estudo realizadas pela comunidade acadêmica afim. Entre estas, destacam-se os trabalhos de criação de uma ferramenta de travamento de dispositivos via satélite e a iniciativa de criar um aplicativo para monitorar a ocorrência de tiroteios.

No trabalho intitulado “Sistema de travamento de dispositivos via satélite”, Machado e Prass (2015), abordam o desenvolvimento de um sistema que utiliza a localização via *Google Maps* de veículos que possuem dispositivos de travamento do compartimento de carga. O sistema propõe que, por meio da utilização de um microcontrolador programado em Arduíno, a trava do compartimento seja liberada ao aproximar-se do local de descarga. No trabalho foi utilizada a API *Google Maps*, mesma que se pretende utilizar no trabalho em desenvolvimento para apresentar a localização de quem reportou o evento de risco.

No trabalho intitulado “onde tem tiroteio”, Ramirez (2017) utiliza a tecnologia móvel para obter informações de localização dos usuários e, assim, proporcionar conhecimento de situações de risco, possibilitando que as pessoas adotem medidas de autoproteção. No trabalho foi utilizada localização por dispositivo móvel e a participação do usuário, integrante da comunidade, no interesse de melhorar as condições de segurança coletiva e individual, características que se pretende utilizar no trabalho em desenvolvimento para incentivar a responsabilidade solidária pela segurança.

## 2.5 Das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do sistema

No desenvolvimento de um protótipo do sistema foi utilizada uma máquina com sistema operacional Linux Ubuntu 18.04 LTS. Além disso, foram utilizadas as tecnologias do sistema Android, da API Google Maps e da linguagem JavaScript.

Para Oliveira (2013), Android é um sistema operacional construído sobre um *kernel* Linux, projetado principalmente para dispositivos móveis e, atualmente, disponibilizado pela empresa Google sob a licença de código aberto. Esta plataforma, segundo Singhal e Shukla (2012), fornece um serviço de localização que utiliza torres de telefonia, GPS e sinal de internet sem fio (*Wi-Fi*). Por sua vez, a API *Google Maps*, conforme Svennerberg (2010), combina HTML, CSS e JavaScript e trabalha enviando informações das novas coordenadas e do zoom por meio de chamadas AJAX que retornam novas imagens de mapa trazendo interatividade ao usuário.

Para criação do aplicativo móvel foi utilizado a IDE (*Integrated Development Environment*) Android Studio, linguagens de programação Java e Kotlin, e para desenvolvimento da base de monitoramento foi utilizado o editor Visual Studio Code, linguagem de programação JavaScript. O banco de dados foi criado em MySQL, linguagem de programação SQL, e durante os testes foi utilizada a ferramenta MySQL Workbench.

Durante o desenvolvimento (*front-end*) da base de monitoramento foi utilizada a biblioteca React, que é uma biblioteca JavaScript criada pela equipe do Facebook para desenvolver interfaces de usuário que permite a criação de componentes reutilizáveis [Rascia 2018]. Na interface (API) do banco de dados foi utilizado Node.js, que é um interpretador de JavaScript assíncrono orientado a eventos que permite migrar a programação do JavaScript para os servidores (*back-end*) [Escudelario 2018].

Para guiar o desenvolvimento do *software*, foi utilizada a metodologia para desenvolvimento ágil *Feature Driven Development* (FDD). A metodologia pressupõe o desenvolvimento por funcionalidades, considerando os requisitos funcionais do sistema a ser desenvolvido. Para isso, divide-se em cinco processos básicos que partem do desenvolvimento de um modelo abrangente, passam pela construção de uma lista de funcionalidades e pelo planejamento e detalhamento por funcionalidade e terminam com a construção ou desenvolvimento orientado a objetos.

## 3. Projeto e Desenvolvimento

O sistema desenvolvido busca facilitar a comunicação entre a população e os integrantes de organismos encarregados de prestar segurança. Sua função principal é permitir que o responsável pelo monitoramento tome conhecimento das ocorrências e que as pessoas consigam informá-las de forma simples e rápida.

Neste intuito, o sistema foi modelado de forma a não criar restrições adicionais para que o usuário repasse a informação. Assim como ocorre na atualidade, qualquer usuário do aplicativo poderá enviar informes, ainda que tenha registrado apenas o número de telefone.

Nesta mesma linha, a pessoa que realiza o monitoramento analisará as informações e validará a veracidade do informe, considerando quesitos específicos ofertados pelo sistema, tais como o tipo de evento reportado, a localização do informante e o número de informes recebidos da mesma região.

### 3.1 Requisitos do sistema

A ferramenta deve proporcionar uma forma de contato imediato. Além disso, deve permitir que a mensagem seja visualizada em um sistema de monitoramento, permitindo sua interpretação e a intervenção protetiva por parte das pessoas responsáveis pela prestação de segurança.

A necessidade de intervenção protetiva será comunicada por pessoas da comunidade, tal qual acontece na maioria dos casos da realidade atual. Ilustra-se esta atuação comunitária através do arcabouço do sistema proposto, apresentado na Figura 1.

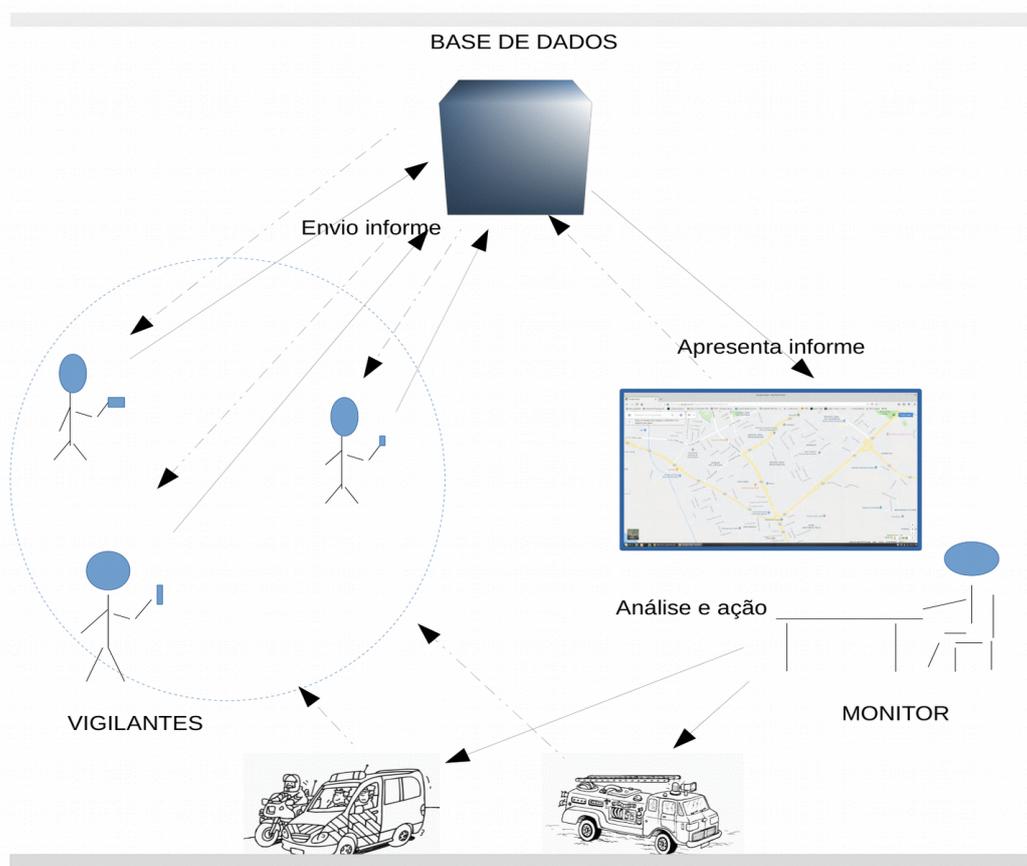


Figura 1: Representação do Sistema.

Parte-se da premissa de que o sistema permita que a pessoa informante participe da melhoria da sensação de segurança, tanto própria quanto das pessoas ao seu redor. Para isso, o aplicativo deve apresentar ao usuário as ocorrências informadas na área próxima a sua localização. Assim, ao reportar informes, o Vigilante repassa a informação à base de monitoramento e, também, aos demais usuários do aplicativo para que possam se precaver. Quanto maior o número de informes reportados, maior a credibilidade da informação e mais rápida será a intervenção protetiva.

Numa abordagem inicial, as pessoas definidas como Vigilantes enviam o informe que será armazenado em uma base de dados, a qual será consultada, periodicamente, por uma aplicação de monitoramento. Os novos informes, retornados a cada consulta, serão apresentados em um mapa (*Google Maps*) ao Monitor, pessoa que interage com os informes recebidos e adota as providências cabíveis.

De forma resumida, a construção do sistema pode ser dividida em três etapas: a fase de criação da base de dados, a fase de criação de um aplicativo móvel e a fase de criação da base de monitoramento. Assim, pode-se definir uma modelagem inicial do sistema, definindo um modelo abrangente de suas entidades principais: *Vigilante*, *informe*, *tipoInforme*, *informeMonitor*, *monitor* e *mapa*.

### 3.2 Modelo abrangente

Na apresentação do modelo abrangente, segue-se os pressupostos do desenvolvimento ágil, utilizando apenas a modelagem e documentação indispensáveis ao conhecimento da proposta de trabalho. Para isso, apresenta-se um modelo (*model*) da base de dados criada para o protótipo de testes, onde se visualizam as entidades do sistema.

Nessa proposta, a tabela *vigilante* representa a pessoa que realizará o informe, ou seja, o usuário do aplicativo móvel. A tabela *tipoInforme* representa fatos específicos que podem ser reportados. A tabela *informe*, por sua vez, representa a iniciativa do Vigilante em repassar a informação sobre o fato, gerando um informe ativo. Nesse momento, o sistema registra quando, onde e que tipo de comunicação a pessoa decidiu enviar.

Do outro lado do sistema, a tabela *monitor* representa a pessoa responsável por monitorar os informes recebidos. A tabela *informeMonitor* representa a interação do Monitor com o *informe* recebido e a tabela *mapa* representa onde o informe será apresentado e visualizado. Para facilitar a compreensão e a visualização do sistema que se pretende construir, apresenta-se na Figura 2 o *model* da base de dados.

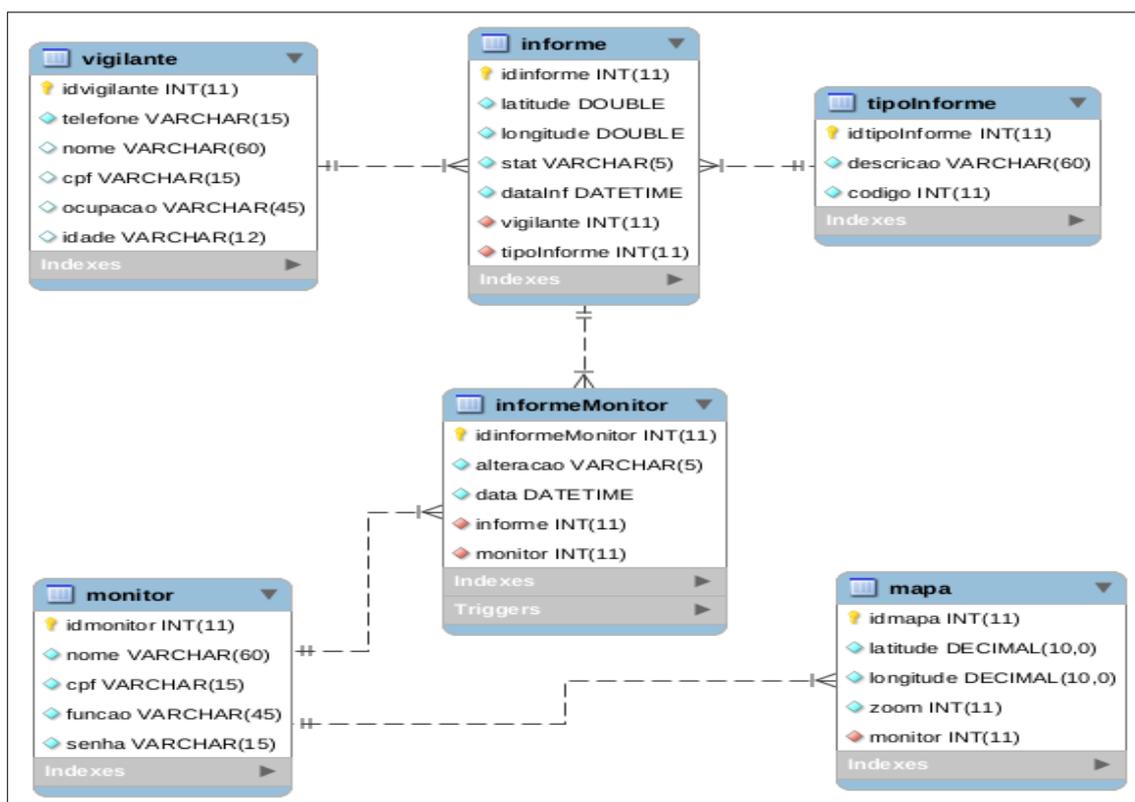


Figura 2: Modelo Abrangente

### 3.3 Lista de funcionalidades

Para ilustrar a atuação dos agentes do sistema, o que vai definir as funcionalidades a serem implementadas, apresenta-se a seguir uma síntese das atividades desenvolvidas pelo Vigilante e pelo Monitor.

Ilustra-se na Figura 3, um diagrama das principais atividades executadas pelo Vigilante e o comportamento esperado do sistema.

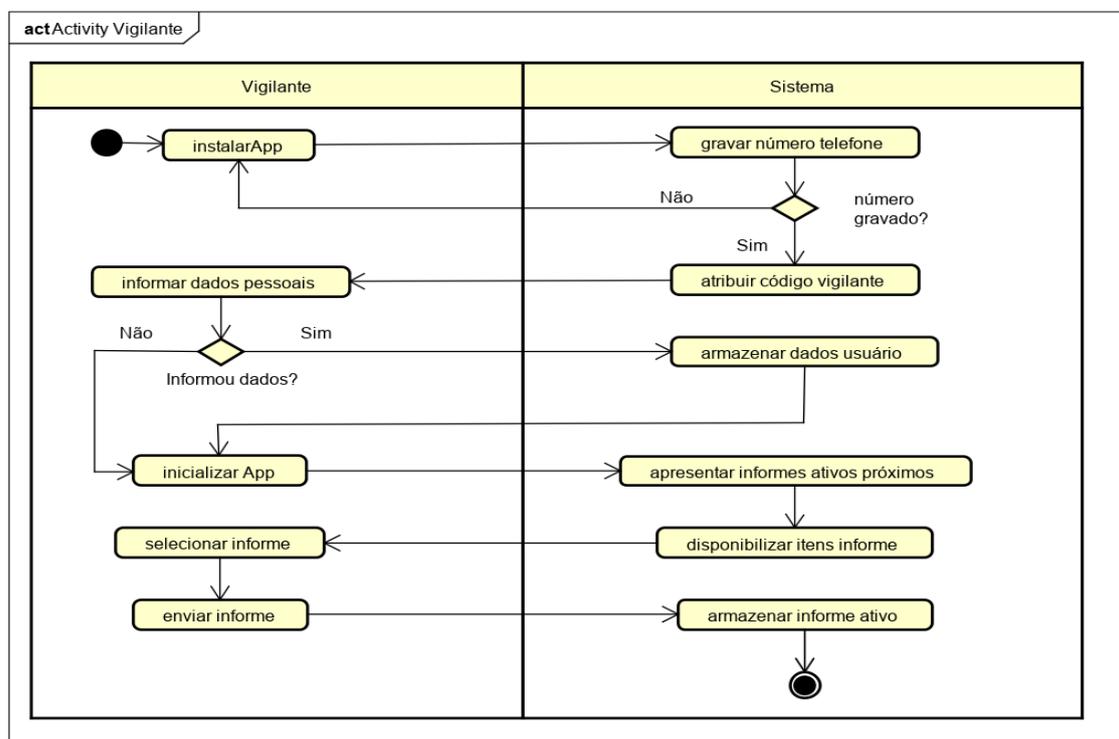


Figura 3: Diagrama de Atividades do Vigilante

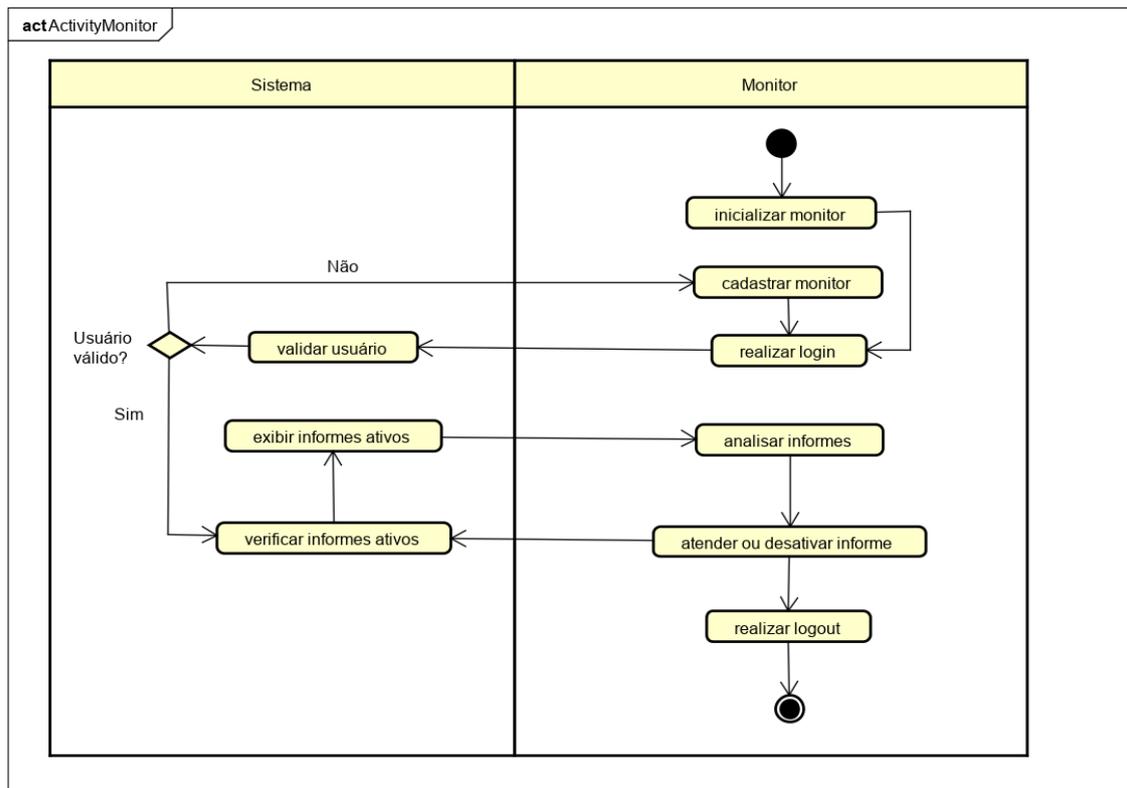
Entre as principais funcionalidades esperadas do sistema na interação com o Vigilante estão a descritas a seguir:

- Identificar e registrar o número do telefone durante a instalação do aplicativo móvel;
- Atribuir um número fictício de Vigilante a ser utilizado para envio de informes;
- Permitir que, opcionalmente, o usuário, ao realizar a instalação ou depois de instalado o aplicativo, grave outras informações de identificação pessoal de interesse do sistema;
- Permitir que o Vigilante visualize os informes enviados ao sistema por outros Vigilantes na área em torno da localização do telefone, considerando um intervalo de tempo transcorrido entre a realização do informe e a visualização;
- Exibir na tela do telefone uma lista de itens possíveis de serem reportados pelo Vigilante, permitindo sua seleção e envio do informe;

- Atualizar a lista de tipos de informe exibida no aplicativo sempre que a definição de tipos for alterada na base de dados;
- Obter as coordenadas de localização do aparelho e enviar à base de dados, com a data, a hora e o tipo de informe selecionado.

A implementação das funcionalidades abrange, também, rotinas de interação entre o aplicativo e a base de dados do sistema.

Seguindo no intuito de ilustrar a atuação dos agentes do sistema, apresenta-se, na Figura 4, um diagrama das atividades executadas pelo Monitor e o comportamento esperado do sistema.



**Figura 4: Diagrama de Atividades do Monitor**

Entre as principais funcionalidades esperadas do sistema na interação com o Monitor estão as descritas a seguir:

- Identificar o agente Monitor na inicialização da aplicação de monitoramento, validando as credenciais antes de permitir o acesso;
- Permitir que o agente não cadastrado realize o cadastro no sistema;
- Exibir um mapa da região monitorada, conforme configuração do sistema;
- Permitir que o Monitor amplie ou reduza a região de monitoramento visualizada;
- Verificar a cada determinado intervalo de tempo pré-definido, se existem novos informes ativos na base de dados;

- Exibir os informes no mapa de monitoramento, localizando-os conforme suas coordenadas, apresentando o tipo de informe e o código do Vigilante que informou;
- Permitir que o Monitor altere o *status* do informe para atendido ou para inativo, retirando-o do mapa de monitoramento;
- Registrar os dados relativos às alterações do *status* do informe, vinculados à data e hora e ao código do Monitor que realizou a alteração.

Assim como para o Vigilante, a implementação das funcionalidades abrange, também, rotinas de interação entre a aplicação de monitoramento e a base de dados do sistema.

### 3.4 Construção das funcionalidades

O processo de construção das funcionalidades teve o enfoque principal na implementação dos três pilares de sustentação do sistema: Base de Dados, Aplicação de Monitoramento e Aplicativo Móvel.

O desenvolvimento de um protótipo do sistema foi realizado de forma iterativa e incremental, seguindo uma rotina de construção por funcionalidades, utilizando programação e teste orientados a objeto.

#### 3.4.1 Desenvolvimento da base de dados

Nesse passo, foi utilizado o banco de dados MySQL e a ferramenta MySQL Workbench. No banco, foram criadas as tabelas: *vigilante*, *informe*, *tipoInforme*, *monitor*, *informeMonitor* e *mapa*. Foram criadas, também, duas *views*: *informe\_view*, que prepara a lista de informes ativos a ser exibida na base de monitoramento, e *informe\_view\_vg*, que prepara a lista de informes a ser exibida no aplicativo móvel.

Para otimizar o sistema, foi criada uma *trigger*: *altera\_stat*, na tabela *informeMonitor*, a qual visa alterar o *status* do informe na tabela *informe*, sempre que ocorrer *insert* na tabela *informeMonitor*.

Além disso, foi construída uma API (*Application Programming Interface*) utilizando Node.js para realizar a integração da base de dados com o aplicativo móvel e com a base de monitoramento. A API acessa o banco de dados e responde as requisições HTTP oriundas de todo o sistema.

#### 3.4.2 Desenvolvimento da aplicação de monitoramento

Nesse passo, foi desenvolvida uma SPA (*Single-Page Application*) empregando a biblioteca React, especialmente, pela simplicidade para realização de testes. A biblioteca permite a criação de objetos JavaScript com sintaxe JSX, possibilitando o reaproveitamento de código e facilitando o desenvolvimento.

Na interação com o banco de dados, foi utilizado o recurso da *Fetch API*, interface de busca de recursos *web*. Assim, todas as consultas e gravações no banco de dados são realizadas através de requisições *GET* e *POST*. Desta forma, a base de dados não fica exposta e não sofre acesso direto, melhorando a proteção aos registros armazenados.

Para apresentação do mapa na tela de monitoramento, foi utilizada a API do *Google Maps*, sendo necessário criar um cadastro do projeto no Google e gerar uma

chave de acesso, a qual foi inserida na codificação. Para apresentar os informes, o sistema cria *Markers* para cada informe retornado pela consulta à tabela *informe\_view* do banco de dados, exibindo-os no mapa. O *Google Maps* permite ao Monitor visualizar a localização exata de onde partiu o informe, possibilitando, inclusive, que a visualização do local seja detalhada utilizando o *Google Street View*.

A interação do Monitor com os informes visualizados é realizada mediante a apresentação de um *label* em cada *Marker* com a codificação do tipo de informe. Além disso, ao clicar no *Marker* o sistema exibe uma *InfoWindow* que apresenta a descrição do tipo, o telefone do Vigilante e a data e hora de envio do informe.

A *InfoWindow* apresenta, ainda, botões que possibilitam que o Monitor altere o *status* do informe para atendido ou desativado. Alterado o *status*, o sistema retira o *Marker* do mapa e registra a alteração na tabela *informeMonitor* do banco de dados.

Os detalhes da tela de monitoramento do protótipo desenvolvido são apresentados na Figura 5.

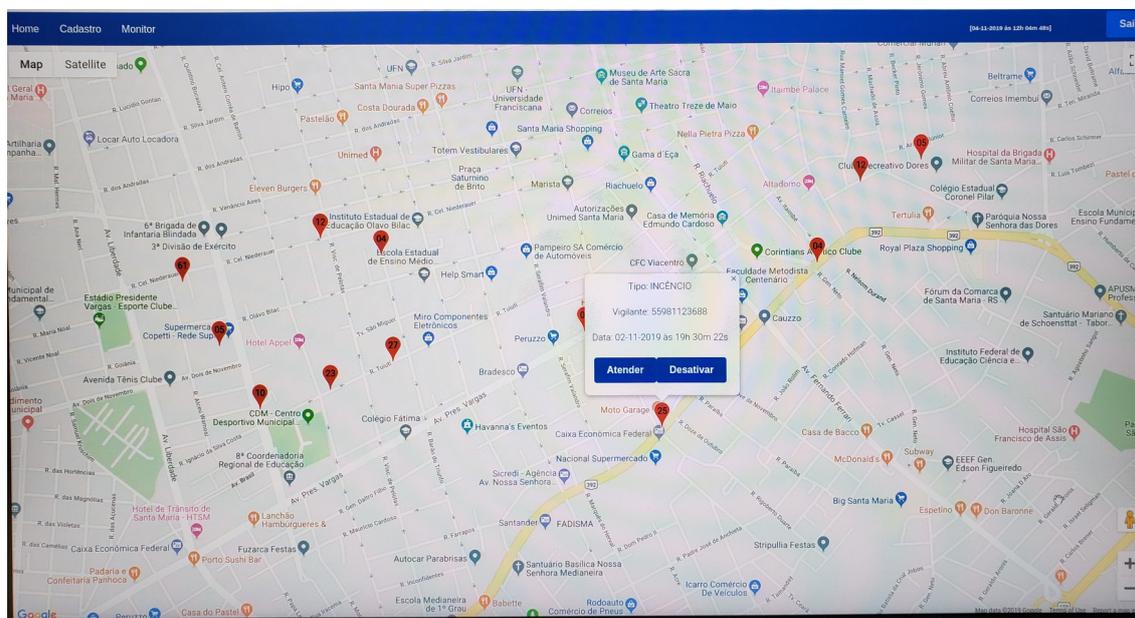


Figura 5: Base de Monitoramento

### 3.4.3 Desenvolvimento do aplicativo móvel

Nesse passo, foram utilizadas as funcionalidades da IDE Android Studio, sendo desenvolvido um protótipo de aplicativo móvel voltado aos Sistemas Android. O aplicativo foi compilado em um *tablet* Samsung, utilizado como *Android Emulator Device*.

O desenvolvimento foi realizado utilizando as linguagens java e kotlin. O acesso ao banco de dados foi realizado via requisições *GET* e *POST* para a API de interface do sistema, mediante tarefas assíncronas (*AsyncTask*) do Android, que são executadas em *background*, evitando o travamento do aplicativo.

Ao ser inicializado pela primeira vez, o aplicativo requer permissões de localização e exige o registro de, pelo menos, o número do telefone do usuário, permitindo que inclua, também, outras informações. As informações são gravadas no banco de dados do sistema, o número do telefone e o identificador do Vigilante são registrados nas *SharedPreferences* do dispositivo móvel.

Logo após a inicialização, o aplicativo busca na tabela *tipoInforme* do banco de dados a lista dos tipos de informes cadastrados, grava os registros em um banco *SQLiteDataBase* local e disponibiliza a lista em um *spinner* na tela do aplicativo.

A partir de então, ao ser inicializado o aplicativo exibe um mapa *Google Maps* com um *Marker* na localização atual do dispositivo. A localização é feita mediante a utilização do *FusedLocationProviderClient* do Android. O aplicativo utiliza as coordenadas de localização para buscar no banco de dados os informes da tabela *informe\_view\_vg*, apresentando-os como *Markers* no mapa.

A tabela *informe\_view\_vg* disponibiliza os informes ativos registrados nas últimas doze horas dentro de uma área no entorno da localização atual do dispositivo móvel. A verificação de localização, a busca por informes e sua apresentação ao usuário são realizadas a cada determinado período de tempo.

A API do *Google Maps* permite ao usuário utilizar todas as suas funcionalidades. Assim, poderá detalhar a localização dos informes e, inclusive, traçar uma rota entre a localização do dispositivo móvel e a localização de registro do informe.

O aplicativo apresenta, também, botões que permitem atualizar os informes no mapa, habilitar e enviar informes e atualizar as informações de cadastro do Vigilante, conforme Figura 6.

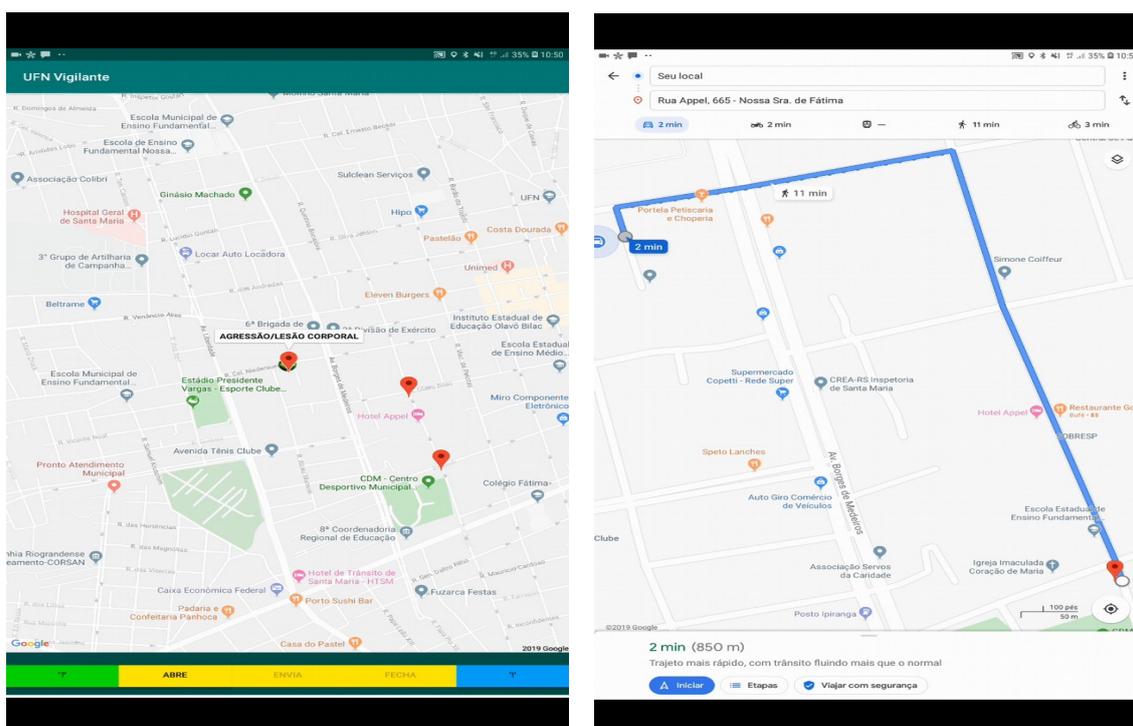


Figura 6: Tela do Aplicativo Móvel

No momento em que o usuário seleciona o tipo de informe, o aplicativo habilita o envio. Se o usuário confirmar, remete os dados do informe (coordenadas e identificação) ao banco de dados do sistema.

### 3.5 Realização de testes

Durante a implementação do protótipo, a realização de testes foi facilitada pelo uso da biblioteca React, usada na base de monitoramento, a qual oferece uma funcionalidade que reflete na aplicação compilada as alterações da codificação, indicando a existência de erros.

No desenvolvimento do aplicativo Android, os testes foram realizados mediante a repetição de compilação e instalação no dispositivo emulador, verificação e correção de erros de codificação e de comportamento do sistema. A IDE utilizada oferece uma série de funcionalidades que permitem e facilitam a verificação de erros.

Após o desenvolvimento dos três pilares do sistema, foram realizados testes em uma base local. O banco de dados e a aplicação de monitoramento estavam localizados na máquina Linux Ubuntu utilizada para o desenvolvimento e o aplicativo móvel instalado no *tablet* utilizado como emulador. Nesta fase foram realizados ajustes e recompilações necessárias para correção dos erros constatados na interação entre os componentes do sistema.

Para a realização dos testes mais abrangentes, foi realizado o *deploy* do sistema em um provedor de infraestrutura em nuvem, no qual foi criado o banco de dados e instaladas a API de interface e a aplicação da base de monitoramento. A partir de então, um protótipo do sistema passou a estar disponível para acesso via rede mundial de computadores, permitindo que o aplicativo móvel possa ser utilizado em diferentes locais para envio de informes via *web* à base *on-line* do sistema.

Para efeitos de teste, o protótipo foi criado utilizando um mapa único, possuindo configurações específicas para a realização dos testes. Não foram implementadas rotinas para que a base de monitoramento possa alternar entre diferentes mapas, consoante registros da tabela *mapa* do banco de dados. O mapa *Google Maps* do protótipo da base de monitoramento inicializa com um *zoom* de treze (13) e tem como origem a região central do Município de Santa Maria/RS.

O mapa do protótipo do aplicativo móvel, por sua vez, devido a limitada área de apresentação dos informes, utiliza um *zoom* mínimo de dezesseis (16F), o que facilita a visualização dos informes apresentados. A área de monitoramento e apresentação dos informes muda conforme o dispositivo móvel muda de posição.

No protótipo em teste, os registros de informes da base de monitoramento foram configurados para sofrerem atualização uma vez por minuto e os informes do dispositivo móvel uma vez a cada cinco segundos. A área monitorada pelo aplicativo é de, aproximadamente, uma milha no entorno da localização atual do dispositivo móvel.

Os testes iniciais permitiram observar que foi possível implementar a proposta apresentada no trabalho. O sistema criado permite a localização exata dos eventos informados. Possibilita, ainda, o estudo detalhado do terreno e permite traçar uma rota para guiar o deslocamento das equipes de intervenção até o local da ocorrência. Além disso, a ferramenta disponibilizada para testes apresenta funcionamento estável, estando

apta a ser testada em ambientes mais abrangentes, que envolvam pessoas em situação de risco e de monitoramento real.

Em uma estimativa de trabalhos futuros, se pretende implementar funcionalidades que otimizem os registros de interação entre Monitor e informe e que permitam a alternância entre diferentes mapas (áreas) de monitoramento. Além disso, se pretende implementar melhorias na interface de usuário e realizar testes de campo em situações reais.

#### **4. Conclusão**

A crescente sensação de insegurança tem se tornado um sério problema para a sociedade brasileira. Ao mesmo tempo que aumentam os relatos de violência, os dispositivos móveis evoluem em tecnologia e capacidade, possibilitando o surgimento de inúmeros aplicativos destinados a facilitar a vida das pessoas. Entretanto, existem poucas iniciativas, neste campo, direcionadas a auxiliar na melhoria da segurança.

Neste contexto, o presente trabalho apresentou uma proposta de utilização de dispositivos móveis para facilitar a comunicação de eventos de risco ou violência. Para isso, identificou a existência de um gargalo na recepção das informações, atualmente recebidas via telefone pela central de atendimento, e propôs a criação de um aplicativo móvel para facilitar essa comunicação. Nesse viés, analisou aplicativos similares e as possibilidades tecnológicas que poderiam viabilizar a construção do sistema.

Consoante a análise realizada, modelou-se uma aplicação para melhorar a interação entre os encarregados pela intervenção protetiva, nominados como Monitores, e as pessoas da comunidade, usuários do aplicativo, nominados como Vigilantes. Partiu-se do pressuposto de que os Vigilantes repassem informações sobre eventos de risco ou violência para uma base controlada pelos Monitores e que essa interação contribua para melhoria da segurança individual e coletiva das pessoas.

No decorrer do trabalho, foi possível concluir que os meios tecnológicos atuais viabilizam a construção da ferramenta proposta. Verificou-se, que a utilização do sistema pode melhorar o tempo de resposta da intervenção protetiva e reduzir a sensação de insegurança. Além disso, ao reportarem informes, as pessoas passam a ser solidariamente responsáveis pela melhoria das condições de segurança na comunidade, fortalecendo o surgimento de uma cultura de paz.

Por fim, implementou-se um protótipo do sistema, composto por uma base de dados, um aplicativo móvel e uma base de monitoramento, sendo possível concluir que o sistema é viável tecnologicamente e que pode facilitar a atuação dos profissionais voltados à prestação de segurança pública ou privada. Além disso, pode auxiliar na autoproteção do informante e na proteção das pessoas próximas aos eventos informados, reduzindo a sensação de insegurança. Assim, representa uma contribuição da área de sistemas de informação em prol da segurança das pessoas em geral.

#### **Referências Bibliográficas**

AMADOR, João Gabriel. Estudo mostra crescimento no uso de dispositivos móveis e domínio Android. **Correio Brasiliense**, Brasília, 13 jan. 2015, Seção de Tecnologia, 2015. Disponível em: <[www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2015/01/17/interna\\_tecnolog](http://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2015/01/17/interna_tecnolog)

- ia,466691/estudo-mostra-crescimento-no-uso-de-dispositivos-moveis-e-dominio-andr.shtml>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- ESCUDELARIO, Bruna de Freitas. Vale a pena aprender NodeJS?. **In: iMasters**, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://imasters.com.br/back-end/vale-pena-aprender-nodejs>>. Acesso em: 20 set. 2019.
- ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Segurança Pública. **PM com você**. 2017. Disponível em: <[www.policiamilitar.sp.gov.br/servicos/aplicativo-pm-com-voce](http://www.policiamilitar.sp.gov.br/servicos/aplicativo-pm-com-voce)>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Segurança Pública - SSP RS. **Indicadores Criminais Geral 2019**. Disponível em: <[www.ssp.rs.gov.br/indicadores-criminais](http://www.ssp.rs.gov.br/indicadores-criminais)>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- FARIA, Ícaro Correa. **Segurança Pública Brasileira: Responsáveis, Números e Desafios**. Instituto politize, 2018. Disponível em: <[www.politize.com.br/seguranca-publica-brasileira-entenda](http://www.politize.com.br/seguranca-publica-brasileira-entenda)>. Acesso em: 17 abr. 2019.
- FERREIRA, Danillo. PMs lançam aplicativos para população acionar viaturas. **In: abordagem policial**, Rio de Janeiro, 03 jul. 2013. Disponível em: <<http://abordagempolicial.com/2013/07/pms-lancam-aplicativos-para-populacao-acionar-viaturas>>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- FERREIRA, Enio Luciano Targino; DAMÁSIO, Israel Nascimento; AGUIAR, Jobson Machado. Fatores estimuladores da sensação de insegurança e a valorização midiática. **In Revista Ordem Pública e Defesa Social**, v. 4, n. 1, Florianópolis, SC, 2011.
- FERREIRA, Fernanda Ranña. **A prevenção da violência e promoção da cultura de paz: o papel da saúde pública**. FGV/EAPSP, São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/10071/Trabalho%20Individual%20Fernanda%20Ran%C3%B1a%20Ferreira.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- GOMES, Luiz Flávio. Segurança pública no Brasil gasta 200 bilhões. **Jusbrasil**, 2013. Disponível em: <<https://professorlfg.jusbrasil.com.br/artigos/121932019/seguranca-publica-no-brasil-gasta-200-bilhoes>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- LEMONS, Iara. É possível deter a violência. **Revista desafios do desenvolvimento**. IPEA, ano 12, ed. 86. Brasília, DF, 2016.
- LIMA, Renato Sérgio; BUENO, Samira, MINGARDI, Guaracy. Estado, polícias e segurança pública no Brasil. **In: Revista Direito GV**, Vol. 12, n. 1, jan.- abr., São Paulo, 2016.
- LOBO, Ana Paula. Brasil já contabiliza mais de 1 smartphone ativo por habitante. **In: Convergência Digital**, 19 abr. 2018. Disponível em: <[www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=site&inford=47797&sid=17#.XLmm6OhKjIX](http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=site&inford=47797&sid=17#.XLmm6OhKjIX)>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- MACHADO, Lucas Flores, PRASS, Fernando Sarturi. **Monitoramento e travamento de dispositivos via satélite**. TCC, Ciência da Computação, Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, Santa Maria, 2015.

- MENDONÇA, Maria Lírida Calou de Araújo; PELLEGRINI, Bruna Lustosa. A boa Administração Pública e o direito à paz: revivendo o estado de natureza Hobbesiano em pleno século XXI. **In: Revista Paradigma**, a. XXIII, v. 27, n. 2, p. 144-168, mai./ago., Ribeirão Preto, SP, 2018.
- OLIVEIRA, André Lucio et al. Um estudo sobre o Sistema Operacional Android. **In: Revista de Trabalhos Acadêmicos**, nº.07, Trabalhos Científicos, Brasil, 2013.
- RAMIREZ, Paul. OTT, o aplicativo que envia alertas sobre tiroteios no Rio de Janeiro. **In: Agência EFE**, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <[www.efe.com/efe/brasil/tecnologia/ott-o-aplicativo-que-envia-alertas-sobre-tiroteios-no-rio-de-janeiro/50000245-3311643](http://www.efe.com/efe/brasil/tecnologia/ott-o-aplicativo-que-envia-alertas-sobre-tiroteios-no-rio-de-janeiro/50000245-3311643)>. Acesso em: 15 mar. 2019.
- RASCIA, Tania. **Getting Started with React - An Overview and Walkthrough Tutorial**. Chicago, IL, 2018. Disponível em: <<https://www.taniascascia.com/getting-started-with-react/>>. Acesso em: 10 set. 2019.
- RESK, Felipe. Brasil gasta mais com segurança privada do que pública, diz BID. **In: O Estado de São Paulo**, Estadão Brasil, 04 fev. 2017. Disponível em: <<https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-gasta-mais-com-seguranca-privada-que-publica-diz-bid,70001652523>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- RUHANI, Maia; MUNIZ, Victor. As leis do tráfico. **In: AGAZETA**, Gazeta online, 2016. Disponível em: <<https://especiais.gazetaonline.com.br/trafico>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- SINGHAL, Manav; SHUKLA, Anupam. Implementation of location based services in Android using GPS and Web Services. **In: IJCSI International Journal of Computer Science Issues**, Vol. 9, issue 1, n. 2, Gwalior, India, 2012.
- SVENNERBERG, Gabriel. **Beginning Google Maps API 3**. Apress, New York, 2010.