

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU**

**DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO**

**BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**BRUNO JOSÉ PAPA**

**SISTEMA COLABORATIVO PARA O RASTREAMENTO EM  
TEMPO REAL DE ALERTAS DE SEGURANÇA PÚBLICA**

**BAURU**

**Agosto/2021**

BRUNO JOSÉ PAPA

**SISTEMA COLABORATIVO PARA O RASTREAMENTO EM  
TEMPO REAL DE ALERTAS DE SEGURANÇA PÚBLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso  
de Bacharelado em Sistemas de Informação  
da Universidade Estadual Paulista “Júlio  
de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências,  
Campus Bauru.

Orientador: Prof. Dr. Roberta Spolon

BAURU

Agosto/2021

# Resumo

O presente trabalho tem como objetivo especificar, prototipar, analisar, projetar, implementar, testar e avaliar um sistema intuitivo e colaborativo para o rastreamento e publicação em tempo real de alertas relacionados à segurança pública no Brasil. O usuário final irá interagir com o sistema via uma aplicação móvel. É demonstrado que a colaboração pode ser também uma ferramenta de segurança, capaz de manter as pessoas conscientes das suas proximidades para que elas possam tentar se proteger ou proteger os outros e, então, maiores danos sejam evitados. O aplicativo não estimula que a justiça seja feita com as próprias mãos, ela deve ficar a cargo dos órgãos públicos locais.

**Palavras-chave:** aplicação móvel, sistema colaborativo, tempo real.

# Lista de figuras

Figura 1 – Visão geral da arquitetura do sistema. . . . .	12
Figura 2 – Visão geral dos eventos assíncronos. . . . .	13
Figura 3 – Diagrama de classes. . . . .	14

# Lista de abreviaturas e siglas

AWS	Amazon Web Services
-----	---------------------

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>Motivação</b>	<b>6</b>
<b>1.2</b>	<b>Solução</b>	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>Desafios</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>SOLUÇÕES EXISTENTES E OBJETIVOS DA PROPOSTA</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Soluções existentes</b>	<b>8</b>
2.1.1	Mundo	8
2.1.2	Brasil	8
2.1.3	Análise	8
<b>2.2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>DETALHAMENTO DO PROBLEMA</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Natureza do problema</b>	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>Requisitos</b>	<b>10</b>
3.2.1	Requisitos funcionais	10
3.2.2	Requisitos não funcionais	11
<b>4</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PROJETO PROPOSTO</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>Arquitetura</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>TECNOLOGIAS PESQUISADAS E ESCOLHIDAS</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>PROCEDIMENTOS DE VALIDAÇÃO DO PROJETO</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>RISCOS</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>CRONOGRAMA DO PROJETO</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>19</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>20</b>

# 1 Introdução

Os sistemas colaborativos revolucionaram a forma como as pessoas se relacionam. Eles permitem com que uma tarefa complexa seja dividida entre pequenas tarefas simples para várias pessoas, eles rompem as barreiras físicas para a viabilizar a conexão de pessoas até então desconhecidas entre si, eles possibilitam, através de um efeito de rede, a construção de um senso de comunidade, que é autossuficiente e orgânica.

Entre esses sistemas, existem os sistemas conectadores, aqueles fornece a infraestrutura necessária para unir pessoas que são provedoras de um serviço as pessoas que são as consumidoras desse serviço. Entre os exemplos, destacam-se: Uber, AirnBnB, e iFood. Existem também os sistemas de colaboração em massa, do inglês *crowdsourcing*, que se beneficia ainda mais do poder da colaboração entre milhões de pessoas, vide os grandes exemplos de sucesso: Google Docs, Wikipedia, Waze, Git.

## 1.1 Motivação

O Brasil é um país onde as pessoas, principalmente aquelas que residem em grandes centros urbanos, vivem constantemente com um sentimento de medo de assaltos, furtos, roubos, etc. Somado à isso, muitas vezes o tempo de resposta da polícia à ocorrências é muito alto.

## 1.2 Solução

Portanto, tendo em vista a tendência de sistemas facilitadores para a chamada economia colaborativa, é apresentado neste trabalho uma solução para emponderar as pessoas a se protegerem, usando a colaboração como uma ferramenta de segurança.

Por meio de um aplicativo móvel de celular, pessoas poderiam ser alertadas e alertar outras pessoas da ocorrência de crimes, incêndios, emergências, protestos, ruas interditadas, catástrofes naturais, entre outros.

## 1.3 Desafios

Tudo que vem do usuário deve ser motivo de preocupação. É preferível que eles sejam padronizados, validados, ou até sanitizados, se for o caso. A veracidade da informação fornecida também é um risco, o usuário pode, com má intenção ou por engano, cometer injustiças sociais como calúnia, difamação, injúria racial, ou adicionar conteúdo explícito ou depreceativo.

Portanto, os desafios técnicos serão grandes, porém o maior será de oferecer mecanismos para tentar mitigar esses problemas que são intrínsecos ao ser humano.



## 2 Soluções existentes e objetivos da proposta

### 2.1 Soluções existentes

#### 2.1.1 Mundo

O aplicativo *Citizen*, desenvolvido pela *sp0n, Inc.*, foi lançado originalmente em 2016 com o nome de *Vigilante* em alguns grandes centros dos Estados Unidos. Em junho de 2020, ele possuía cerca de 5 milhões de usuários ativos. Seu sucesso vem da sua robustez, usabilidade, velocidade e praticidade. Entre as principais funcionalidades destacam-se o envio de alertas de segurança baseado na localização em tempo real, o acompanhamento pelos usuários dos alertas que estão em andamento, a transmissão de vídeos ao vivo e a possibilidade de adicionar comentários. As suas notificações já ajudaram pessoas à evacuarem de prédios em chamas e ônibus escolares à escaparem de ataques terroristas.

A empresa dona do aplicativo, *sp0n, Inc.*, possui antenas de rádio nas cidades suportadas para que as chamadas telefônicas da polícia local sejam monitoradas, permitindo com que operadores especializados da empresa as filtrem e publiquem alertas no aplicativo. Em razão disso, o aplicativo *Citizen* tem sua atuação dependente dos órgãos públicos. No presente momento, Agosto de 2020, ele atua em apenas 60 cidades dos Estados Unidos.

#### 2.1.2 Brasil

No Brasil, o aplicativo *BO coletivo* permite com que os usuários colaborem com um mapeamento coletivo de assaltos, furtos, roubos e sequestros. Porém, ele é útil apenas para consultas posteriores, não oferecendo mecanismos para ações preventivas em tempo real, e também, em relação à usabilidade, o aplicativo não permite a navegação pelo mapa ao digitar uma região desejada.

O aplicativo *SP+ segura*, por outro lado, permite com que pessoas informem e sejam informadas de alertas em tempo real sobre episódios de risco em que pessoas se encontram ou presenciam. Porém, ele não oferece interação de chat entre usuários para eventuais discussões, não suporta o envio de vídeos, e não possui nenhum mecanismo de ranqueamento dos alertas.

#### 2.1.3 Análise

Dada as soluções apresentadas, o *Citizen* é a maior referência do segmento no mundo. Porém, apesar de seu enorme sucesso, ele é restrito à apenas algumas cidades dos Estados Unidos, e não apresenta previsão de expansão para o Brasil, país que possui algumas soluções

para o tema, porém são mais limitadas. Tendo isso em vista, surgiu-se a oportunidade de oferecer uma solução alternativa que seja melhor.

## 2.2 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma aplicação móvel onde as pessoas possam se manter conscientes, em tempo real, de situações perigosas que estão ocorrendo nas suas proximidades, como crimes, incêndios, ameaças, protestos, ruas interditadas, catástrofes naturais. O aplicativo deve oferecer a infraestrutura para o desenvolvimento de um senso de comunidade. A integração dos alertas com os chamados das polícias locais não está incluso no escopo do projeto.

## 3 Detalhamento do problema

### 3.1 Natureza do problema

A segurança pública no Brasil é dever do Estado, porém o serviço oferecido não é eficiente. O Estado está distante do cotidiano do cidadão, o tempo de resposta dos chamados policiais muitas vezes não é rápido o bastante, entre outros.

Sendo assim, um ambiente online que ofereça a infraestrutura necessária para a construção de verdadeiras comunidades locais, onde a confiança é estabelecida com o tempo, com a ajuda de vídeos e imagens dos alertas que forem reportados, pode ajudar a amenizar o problema.

### 3.2 Requisitos

Dado à natureza do problema, o software desenvolvido deverá atender os seguintes requisitos funcionais e não funcionais.

#### 3.2.1 Requisitos funcionais

- a) Usuários devem ser capazes de publicar alertas, que devem suportar o upload de fotos e vídeos de curta duração
- b) Usuários visualizam um mapa com os alertas mais recentes nas suas proximidades
- c) Usuários devem ser notificados quando alertas forem publicados nas suas proximidades
- d) Usuários podem adicionar atualizações em alertas publicados por outros usuários nas suas proximidades
- e) Usuários podem reagir e comentar em qualquer alerta publicado por outros usuários
- f) Usuários podem moderar alertas com o intuito de dizer se eles estão em conformidade com os termos de uso do aplicativo
- g) Usuários podem ouvir alertas de localidades pré-cadastradas por ele
- h) Usuários podem adicionar outros usuários como amigos
- i) Usuários que são amigos podem conversar em um chat privado em tempo real
- j) Usuários visualizam no mapa a localização de seus amigos

### 3.2.2 Requisitos não funcionais

- a) o sistema deve ser seguro
- b) o sistema deve ser altamente disponível, e em virtude disso, é aceitável uma temporária inconsistência
- c) o sistema deve ser altamente confiável, ou seja, qualquer foto ou vídeo carregado nunca deve ser perdido
- d) os usuários do aplicativo devem ter uma experiência de uso em tempo real
- e) o sistema deve suportar uma alta carga de leituras com latência mínima, sendo tolerável uma latência maior em escritas

## 4 Descrição do projeto proposto

Para que o sistema proposto atenda o requisito não funcional de ser seguro, o cadastro de usuários deve ser único por número de celular ou e-mail, e oferecer opções de cadastro via provedores de identidade terceiros e autenticação em dois fatores.

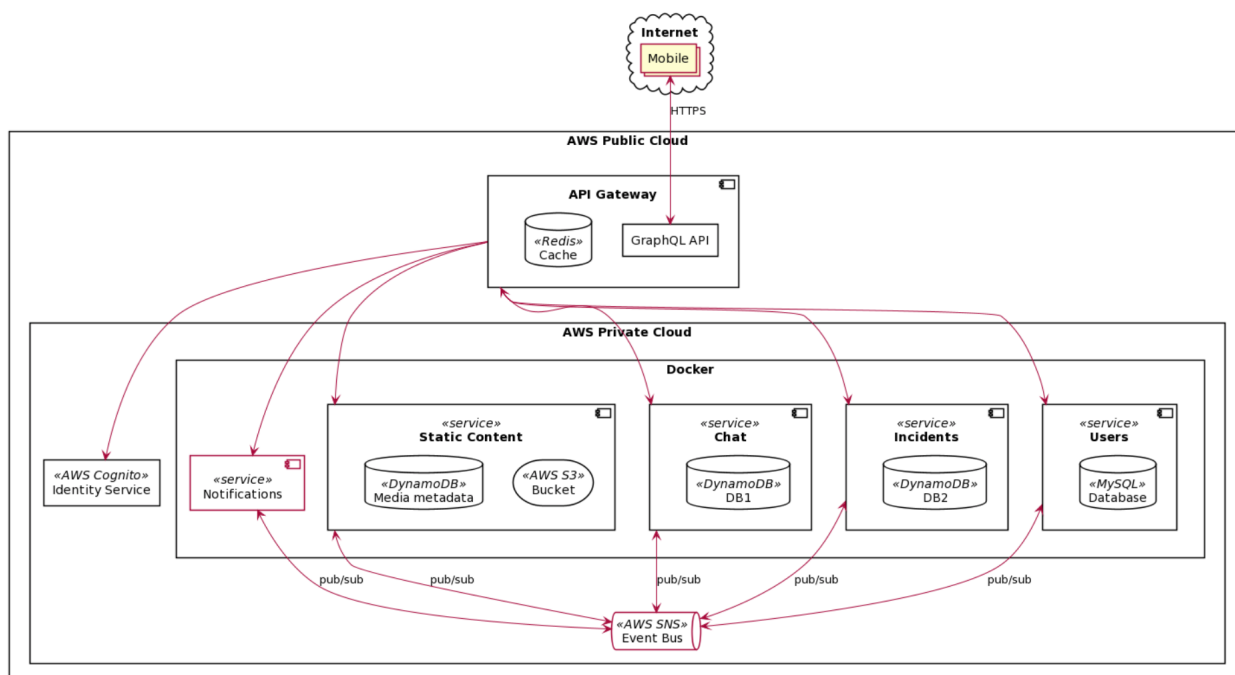
Em relação à alta disponibilidade, serão utilizados serviços gerenciados da AWS, que oferecem redundâncias, como múltiplos servidores, banco de dados com réplicas e sistema de armazenado distribuídos.

Para atender o requisito de leituras com latência mínima, o banco de dados será modelado de forma otimizada para as leituras mais frequentes, como a consulta dos alertas próximos, dado uma localidade.

### 4.1 Arquitetura

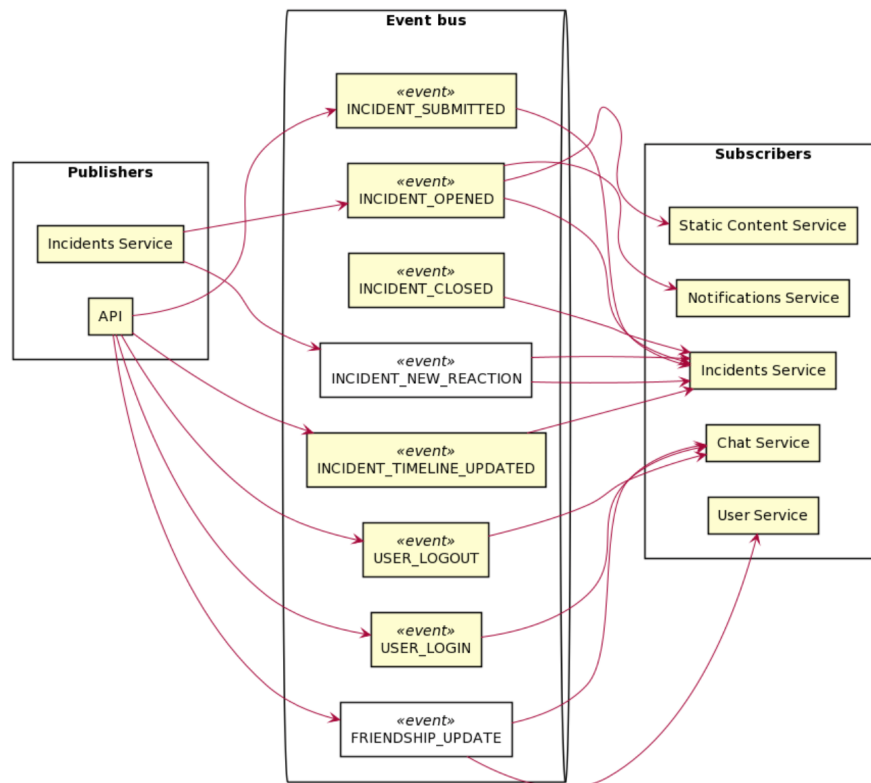
Como descrito de forma macro na figura 1 e detalhado na figura 2, será adotado uma fila para a comunicação assíncrona entre os microserviços independentes. Dessa forma, no caso de falha de um, os outros não serão impactado.

Figura 1 – Visão geral da arquitetura do sistema.



Fonte: Elaborada pelo autor.

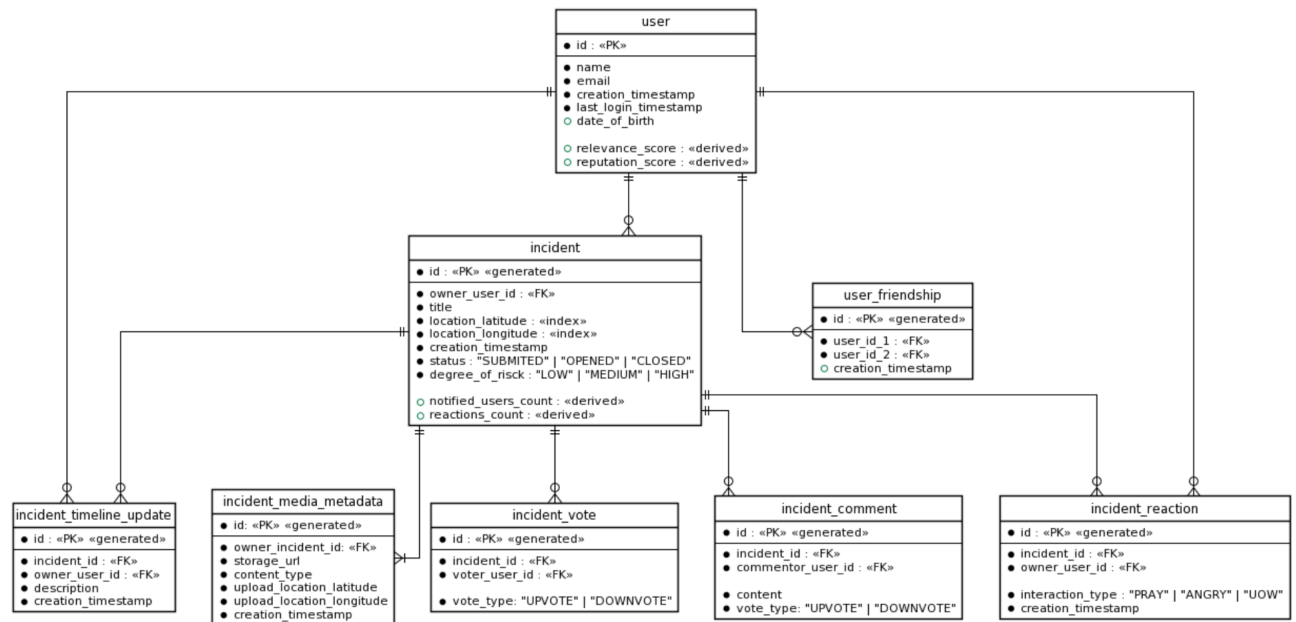
Figura 2 – Visão geral dos eventos assíncronos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Abaixo, a figura 3 ilustra as classes que representaram os dados persistidos no banco de dados.

Figura 3 – Diagrama de classes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 5 Tecnologias pesquisadas e escolhidas

Para a implementação, será adotada uma arquitetura baseada em microserviços e orientada à eventos. Os principais benefícios dessa escolha são: resiliência à falhas, baixo acoplamento, facilidade de escala, e facilidade para a coleta de dados.

O back-end será composto por aplicações containerizadas, que se comunicam de forma assíncrona via um sistema de mensageria. Aqueles serviços com maior demanda de entrada e saída (I/O-bound) serão escritos em NodeJS. E aqueles serviços com maior demanda de processamento computacional (CPU-bound) serão escritos em C#.

Quanto à aplicação cliente, será adotado o React Native, um popular framework de código aberto mantido pelo Facebook que permite o desenvolvimento de aplicações móveis para múltiplas plataformas - iOS e Android - utilizando apenas JavaScript.

Para suprir a infraestrutura computacional necessária, será utilizado serviços oferecidos por provedores de computação em nuvem, especialmente a Amazon Web Services (AWS). Entre as principais vantagens estão: alta disponibilidade de serviços, pagamento sob demanda, e agilidade no desenvolvimento.



## 6 Procedimentos de validação do projeto

Cada módulo será testado de forma isolada, tendo em vista que eles estarão desacoplados por um sistema de mensageria.

Um entregável funcional chegará nas mãos do usuário final apenas após primeira entrega. Após o primeiro MVP, será coletado pontos de melhoria com alguns usuários selecionados. E após a finalização do projeto, a aplicação será monitorada, e os usuários serão questionados com pesquisas de satisfação.

## 7 Riscos

O fato do sistema ser totalmente alimentado por usuários, e sobre um assunto sensível, faz com os pontos de atenção sejam muitos. O usuário pode, por exemplo, usar o aplicativo de forma não moderada, agindo como um "vigilante", "reporter criminal" ou até mesmo um "juiz".

O usuário pode não ser confiável. Ele pode fornecer alertas equivocados, difamatórios, racistas ou mentirosos, seja com intenção ou não. Nesses casos, as pessoas que tiverem sua imagem revelada, podem acabar recorrendo à justiça.

O usuário que mora em regiões mais perigosas pode ser alimentado constantemente por um sentimento de medo.

Questões de privacidade devem ser claras. O usuário precisa estar ciente que está compartilhando a sua localização o tempo todo, inclusive enquanto não está com o aplicativo aberto.

Questões filosóficas também podem surgir entre os pensamentos dos usuários. Será que é melhor ser totalmente informado de todos os crimes e ficar possivelmente paranoico, ou ser totalmente ignorante deles mas viver em constante perigo?

## 8 Cronograma do projeto

É previsto que o desenvolvimento inicie a partir de 01/06/2021, e seja feito de forma iterativa, com a realização constante de testes unitários e de integração durante o processo de desenvolvimento.

A disponibilização do primeiro protótipo está prevista para 29/07/2021. Na sequência será coletado, portanto, os primeiros feedbacks e pontos de melhoria com os alguns usuários finais selecionados.

## 9 Conclusão

O projeto visa atacar um problema sensível a todos: a segurança. O desafio, portanto, transcende as barreiras tecnológicas e se tem suas raízes em questões culturais.

A nível de implementação o projeto é viável, tendo em vista que será totalmente baseado em nuvem.

As questões mais críticas são aquelas relacionadas ao ser humano. Mesmo com uma plataforma excepcional, e que permita a construção de um senso de comunidade, os valores das pessoas que o alimentam sempre estará em primeiro plano. Alguns países com uma cultura de valorização do coletivismo pode usufruir melhor da plataforma, enquanto outros não.

## Referências