

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST  
CURSO CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
JORGE SEBASTIÃO RODRIGUES CORRÊA

**SISTEMA DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE  
TRÂNSITO - PREVTRANS**

LAGES

2017

JORGE SEBASTIÃO RODRIGUES CORRÊA

**SISTEMA DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE  
TRÂNSITO - PREVTRANS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Ciência da Computação apresentado ao Centro Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Msc. Márcio José Sembay.

Co-orientador: Prof. Msc. Afonso Alberto Fernandes de Oliveira.

Co-orientador: Prof. Esp. Igor Muzeka.

JORGE SEBASTIÃO RODRIGUES CORRÊA

**SISTEMA DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE  
TRÂNSITO - PREVTRANS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Ciência da  
Computação apresentado ao Centro Universitário  
UNIFACVEST como parte dos requisitos para  
obtenção do título de bacharel em Ciência da  
Computação.

Orientador: Prof. Msc. Márcio José Sembay.

Co-orientador: Prof. Msc. Afonso Alberto  
Fernandes de Oliveira.

Co-orientador: Prof. Esp. Igor Muzeka.

Lages, SC \_\_/\_\_/2017.

Nota \_\_\_\_\_

---

Msc. Márcio José Sembay

Coordenador do Curso de Graduação de Ciência da Computação

LAGES  
2017

# **SISTEMA DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO - PREVTRANS**

## **RESUMO**

O trabalho a seguir apresenta uma pesquisa para o desenvolvimento de uma ferramenta que recebeu dados de acidentes de trânsito das cidades de Campo Belo do Sul, Cerro Negro e Capão Alto e fez o processamento dos dados obtidos retornando as informações detalhadas dos acidentes de trânsito à sociedade e aos órgãos fiscalizadores do trânsito através de um sistema web. Os dados para a realização do projeto foram disponibilizados pela Associação de Serviços Sociais Voluntários de Campo Belo do Sul. O objetivo do estudo foi coletar e processar dados de acidentes de trânsito e retornar para a sociedade informações detalhadas com o intuito de mobilizá-la. Por meio de uma pesquisa documental, de natureza exploratória, segue-se o método de estudo de caso para o entendimento das necessidades do trabalho. Com base na pesquisa apresentada, pôde-se desenvolver uma ferramenta a qual poderá realizar a análise de acidentes de trânsito.

**Palavras-Chaves:** Acidentes de Trânsito, Aplicativo, Dados.

# **SISTEMA DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO - PREVTRANS**

## **ABSTRACT**

The following project presents a research for the development of a tool that will receive traffic accident data from the cities of Campo Belo do Sul, Cerro Negro and Capão alto and will process the data obtained by returning the detailed information of traffic accidents to society And to traffic control agencies through a web system. The data for the project will be made available by the Association of Voluntary Social Services of Campo Belo do Sul. The objective of this project is to collect and process traffic accident data and to return information to society in order to mobilize society. Through documentary research, exploratory in nature, the case study method is followed to understand the needs of the project. Based on the research presented, it is possible to develop a tool where you can perform the analysis of traffic accidents.

**Keywords:** Traffic Accidents, Application, Data.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapas Rodoviários .....	17
Figura 2: Diagrama de Caso de Uso.....	27
Figura 3: Diagrama de Atividade Criar Registro de Ocorrência.....	28
Figura 4: Diagrama de Robustez Consulta Acidente de Trânsito .....	29
Figura 5: Tela de Login.....	30
Figura 6: Cadastrar e alterar acidente de trânsito parte 1 .....	31
Figura 7: Cadastrar e alterar acidente de trânsito parte 2 .....	31
Figura 8: listagem de acidentes de trânsito .....	32
Figura 9: Cadastro e alterar Instituição .....	32
Figura 10: Listagem de Instituições .....	33
Figura 11: Cadastrar e Alterar Usuários.....	34
Figura 12: Listagem de Usuários .....	34
Figura 13: Perfil do Usuário.....	35
Figura 14: Mapa Acidente de Trânsito.....	35
Figura 15: Gráficos parte 1.....	36
Figura 16: Gráficos parte 2.....	36
Figura 17: Gráficos parte 3.....	37
Figura 18: Gráficos parte 4.....	37
Figura 19: Gráficos parte 5.....	38
Figura 20: Documento Acidente de Trânsito .....	38

## LISTA DE SIGLAS

API	-	<i>Application Programming Interface</i>
CSS	-	<i>Cascade Style Sheet</i>
CTB	-	<i>Código de Trânsito Brasileiro</i>
IDE	-	<i>Integrated Development Environment</i>
HTML	-	<i>Hipertext Markup Language</i>
HTTP	-	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
JSON	-	<i>Java Script Object Notation</i>
MA	-	Modelagem Ágil
REST	-	<i>Representational State Transfer</i>
SPA	-	Single-page Applications
TB	-	<i>Tera Byte</i>

## Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1	Descrição do Problema.....	10
1.2	Justificativa .....	11
1.3	Importância .....	11
1.4	Objetivos .....	12
1.4.1	Objetivo Geral .....	12
1.4.2	Objetivos Específicos .....	12
1.5	Metodologia .....	12
1.5.1	Caracterização da Pesquisa .....	13
1.5.2	Natureza da Pesquisa.....	13
1.5.3	Método da Pesquisa.....	13
1.6	Cronograma.....	14
1.7	Estrutura .....	14
<b>2</b>	<b>LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>16</b>
2.1	Em Torno do Assunto .....	16
2.1	Trânsito e Acidentes.....	18
2.2	Fatores e Consequências .....	18
2.3	Registros de Acidentes de Trânsito.....	19
2.3.1	Condição Meteorológica .....	19
2.3.2	Condição da Via.....	19
2.3.3	Localização.....	19
2.3.4	Período do Dia.....	20
2.3.5	Tipos de Acidente de Trânsito.....	20
2.4	Ferramentas do Projeto.....	20
2.4.1	Eclipse .....	20
2.4.2	Maven.....	20
2.4.3	WebStorm.....	21
2.5	Tecnologias .....	21
2.5.1	Angular 4.....	21
2.5.2	Css 3 .....	21
2.5.3	HTML 5.....	22



2.5.4	JavaScript .....	22
2.5.5	Java.....	22
2.5.6	MongoDB.....	22
2.5.7	Modelagem Ágil.....	23
2.5.8	Spring .....	23
2.5.9	Typescript.....	23
2.5.10	Web Service RESTful .....	24
2.6	Trabalhos Correlatos .....	24
<b>3</b>	<b>PROJETO .....</b>	<b>26</b>
3.1	Hardware .....	26
3.2	Desenvolvimento.....	26
3.3	Modelagem Ágil.....	27
3.3.1	Diagrama de Caso de Uso .....	27
3.3.2	Diagrama de Atividade.....	28
3.3.3	Diagrama de Robustez .....	29
<b>4</b>	<b>SISTEMA.....</b>	<b>30</b>
4.1	Login .....	30
4.2	Cadastro e edição de acidentes de trânsito .....	31
4.3	Listagem de acidentes de trânsito.....	32
4.4	Cadastro e edição de instituições.....	32
4.5	Listagem de instituição.....	33
4.6	Cadastro e edição de usuários .....	34
4.7	Listagem de usuários.....	34
4.8	Perfil do usuário .....	35
4.9	Mapa acidentes de trânsito .....	35
4.10	Dados estatísticos acidentes de trânsito.....	36
4.11	Banco de Dados.....	38
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>
	<b>ANEXO A – Licença de Uso Estudantil WebStorm.....</b>	<b>43</b>
	<b>ANEXO B – Classe de Serviço Acidente de Trânsito.....</b>	<b>44</b>
	<b>ANEXO C – Modulo Principal do Angular 4 .....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito são considerados como um dos grandes problemas da sociedade. O desenvolvimento econômico e social propicia um aumento no número de veículos em movimento, o que acarreta em mais prevenção e ações a serem providenciadas para diminuir os riscos nas rodovias.

Temos, como resultado, uma sociedade formalmente aberta ao movimento e à velocidade dos cruzamentos e das temporalidades urbanas (especialmente marcadas pela ocupação fugaz e individualizada), que continua pesadamente enredada por relações sociais que distinguem seus ocupantes muito mais como negros e brancos, velhos e jovens, homens e mulheres, ricos e pobres, pessoas comuns e autoridades do que como bons ou maus motoristas e pedestres, o que faz com que os espaços sejam recorrentemente reformulados, neutralizados ou ignorados. (DAMATTA, 2012, p.21)

Diante das situações que envolvem acidentes de trânsito, surgiu a intensão de se desenvolver um software capaz de receber dados e interpretá-los a fim de propor soluções que viabilizem o bom funcionamento das vias no intuito de reduzir ou até mesmo erradicar o índice de acidentes.

Assim sendo, através do aplicativo criado, será possível coletar, analisar e dispor de alternativas referentes ao processo de funcionamento, espera-se que isso instigue a população ao interesse pelo assunto e conseqüentemente que sejam tomadas de iniciativas por parte das instituições governamentais responsáveis pelo regimento do trânsito.

### 1.1 Descrição do Problema

Em 2017, o Brasil possui uma quantidade significativa de registros de acidentes de trânsito, mas não possui uma ferramenta que realize o tratamento dos dados; assim os mesmos são mantidos em forma bruta pelas instituições que monitoram o trânsito brasileiro. A partir disso, pretendeu-se explorar esse cenário para a elaboração de uma ferramenta que possibilite a análise de acidentes de trânsito, tendo como objeto de estudo as ocorrências de acidentes nas cidades atendidas pela Associação de Serviços Sociais Voluntários de Campo Belo do Sul, situada no estado de Santa Catarina, no intuito de encontrar melhores resultados restritos aos estudos para as vias das cidades de Campo Belo do Sul, Cerro Negro e Capão Alto.

## 1.2 Justificativa

O presente estudo justifica-se pela necessidade de se ter uma ferramenta capaz de coletar e fornecer informações por meio de interface amigável e simples possibilitando uma análise mais detalhada de cada acidente de trânsito, tanto para ser utilizado por órgãos envolvidos nos processos como para, a partir dessas análises, ser disponibilizado à sociedade informações detalhadas dos acidentes aos órgãos fiscalizadores e às empresas que administram o trânsito local, trazendo informações de elevada importância para traçar mudanças no tráfego ou planejar ações que visem a reduzir acidentes.

A proposta metodológica deste trabalho privilegia o enfoque sociológico dos problemas de transporte e o enfoque político das políticas de transporte e trânsito. Esta proposta se contrapõe, portanto, aos enfoques tradicionais, que privilegiam os aspectos técnicos e econômicos. Ela tem o objetivo de politizar as análises de transporte e trânsito, como condição indispensável para o amadurecimento do esforço analítico, na direção de compreensão adequada dos fenômenos ligados aos deslocamentos humanos. Ao compreender adequadamente esses fenômenos, torna-se possível identificar as propostas e ações que podem alterar as condições predominantes. (VASCONCELLOS, 2001, p.15)

É necessária uma intervenção eficaz nos fenômenos de trânsito para que o trabalho computacional juntamente aos interesses da sociedade possam buscar melhores condições estruturais perante as políticas públicas.

## 1.3 Importância

Diante do cenário atual do trânsito brasileiro, ensejou-se de certa forma encontrar uma ferramenta capaz de tornar a análise de dados sobre o tráfego da região mais acessível ao conhecimento da população. Pensando nisso, o núcleo desta proposta visou a conectar os dados coletados ao interesse da sociedade.

O trânsito brasileiro pode ser considerado caótico e apresenta alta carga de agressividade e violação das leis apresentando, como consequência, um grande número de acidentes e mortes. São vários os fatores que levam ao grande número de acidentes, como pode ser visto na mídia em geral, desde a precária infraestrutura, seja pela falta de planejamento e de manutenção de estradas e ruas, seja em consequência da cultura do brasileiro em dispor do espaço público como seu e de mais ninguém, quando “fechar”, “furar” e “dar um balão” são as versões do popular “jeitinho brasileiro”, usadas por motoristas no dia a dia (DaMatta). (BERWIG, 2013, p.40).

É claro que, deve-se acompanhar o desenvolvimento das tecnologias relacionando a soluções de problemas, no caso o trânsito regional em questão, então, é fundamental que se tenha disponibilidade de mecanismos que auxiliem na tentativa de buscar respostas para a situação em discurso.

## **1.4 Objetivos**

Neste subcapítulo, apresenta-se o objetivo geral e os objetivos específicos do projeto.

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Atender as demandas de dados sobre os acidentes de trânsito nas cidades de Campo Belo do Sul, Cerro Negro e Capão Alto. Por meio do desenvolvimento de um aplicativo, o qual servirá para coletar dados, através de lançamentos humanos e processar, via software, em elevado nível de detalhamento, que permita a recuperação dessas informações de forma fácil e com eficiência.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Através do aplicativo torna-se possível ao usuário ver uma análise detalhada de cada acidente e dados estatísticos.

Abaixo estão listadas as funcionalidades desenvolvidas no aplicativo deste estudo:

- Coletar os dados de atendimentos de acidentes e armazenar no banco de dados.
- Catalogar os acidentes de trânsito através de uma pesquisa exploratória.
- Apresentar os índices de acidentes com a frequência que ocorrem no trânsito.
- Estudar a possibilidade de propor alternativas que evitem o problema.

## **1.5 Metodologia**

Neste subcapítulo, tem-se a metodologia empregada para a pesquisa e desenvolvimento do projeto.

### **1.5.1 Caracterização da Pesquisa**

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa documental seguindo o conceito do autor.

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. (GIL, 2002, p.45).

A característica da pesquisa se valida pela necessidade de se obter fontes dos mais variados locais não se prendendo apenas ao material impresso encontrado nas bibliotecas.

### **1.5.2 Natureza da Pesquisa**

Perante o levantamento das informações acerca do assunto e atentando para uma maior compreensão do problema envolvido, caracteriza-se a natureza da pesquisa como sendo exploratória, também teórica, pressupondo tomadas de medidas metodológicas diferenciadas, portando, o caráter do estudo identifica-se como sendo uma pesquisa exploratória e teórica.

A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que essas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (GIL, 2002, p.41).

As limitações estabelecidas nesse estudo são: o sigilo absoluto de informações particulares e pessoais das vítimas, bem como dados que não podem ser divulgados pela equipe de bombeiros voluntários, impostos pela legislação brasileira.

### **1.5.3 Método da Pesquisa**

A modalidade de pesquisa abordada no projeto foi o Estudo de Caso, nele o pesquisador realiza um estudo árduo, para chegar a uma percepção melhor do problema em estudo. Estudo de Caso visa não apenas a proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim proporcionar uma visão global do problema ou identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados GIL (2002, p.55).

A coleta de dados dá-se através do preenchimento de um formulário eletrônico os dados de acidentes de trânsito atendidos pela Associação de Serviços Sociais Voluntários de Campo Belo do Sul.

## 1.6 Cronograma

No quadro 1, apresentado abaixo, é possível ver o cronograma seguido para o desenvolvimento do estudo que culminou no projeto do aplicativo proposto.

Quadro 1: Cronograma

<b>Tarefas/Meses</b>	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Escolha do Assunto	X										
Definição do Tema	X										
Definição metodologia		X									
Levantamento Revisão de Literatura			X	X	X		X	X	X		
Definição de objetivos/funcionalidades			X	X							
Definição ferramentas do projeto			X			X					
Elaboração Pré-projeto				X	X						
Entrega TCC 1						X					
Implementação back-end (API REST FULL)				X	X	X	X	X	X	X	
Implementação front-end em Angular 4						X	X	X	X	X	
Modelagem Ágil							X	X	X	X	
Testes						X	X	X	X	X	
Implantação										X	
Entrega TCC 2										X	
Defesa TCC 2											X

## 1.7 Estrutura

O capítulo 2 apresenta o levantamento bibliográfico, nele o tema abordado foi descrito, bem como as principais ferramentas e tecnologias que foram utilizadas para a implementação do PrevTrans.

O capítulo 3 descreve o desenvolvimento do PrevTrans abordando o hardware utilizado e como acontece a implementação da ferramenta além de trazer diagramas que apresentam uma visão geral e visão detalhada das principais funções da ferramenta.

O capítulo 4 descreve as principais funcionalidades do Prevtrans trazendo as telas do sistema.

## **2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

Neste capítulo foram levantados o referencial teórico que serviu de suporte para basilar o projeto.

### **2.1 Em Torno do Assunto**

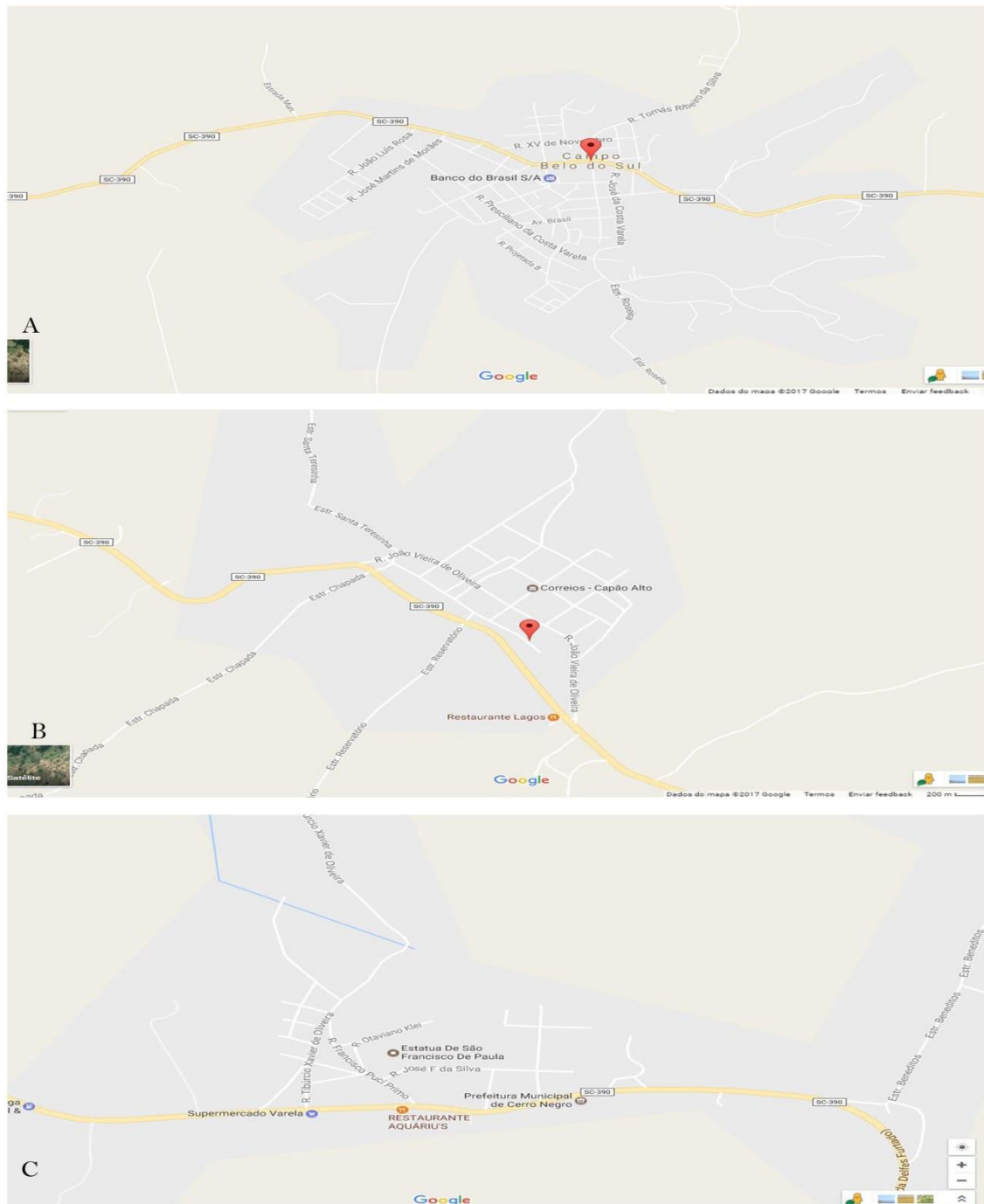
Neste trabalho foram feitas análises e estudos para o desenvolvimento futuro de um projeto, um aplicativo voltado para análise de acidentes de trânsito nas cidades de Campo Belo do Sul, Cerro Negro e Capão Alto, que efetuará a coleta dos atendimentos realizados pela Associação de Serviços Sociais Voluntários de Campo Belo do Sul (Bombeiros Voluntários).

O projeto visou a disponibilizar uma ferramenta mais ágil para a o acompanhamento dos acidentes de trânsito atendidos pela Associação de Serviços Sociais Voluntários de Campo Belo do Sul. Com isso, espera-se que o trabalho desenvolvido pela associação possa ser mais claro, levando mais qualidade aos seus serviços.

Na figura 1 abaixo, está indicado o mapa rodoviário das cidades estudadas:



Figura 1: Mapas Rodoviários



Fonte: a) Adaptado do Google - Mapa Campo Belo do Sul; b) Adaptado do Google – Mapa Capão Alto; c) Adaptado do Google – Mapa Cerro Negro

A Figura 1 apresenta os mapas das cidades em que foi realizado o estudo para a coleta de dados de acidentes de trânsito. Os dados foram disponibilizados pela Associação de Serviços Sociais Voluntários de Campo Belo do Sul para que se pudesse informar ao PrevTrans, que realiza a interpretação dos dados obtidos e divulga as informações ao público.

## 2.1 Trânsito e Acidentes

Para que o trânsito nas vias flua de maneira segura e o mais calmo possível, dispõem-se de normatizações estabelecidas pela legislação brasileira que regem o bom funcionamento dele, exigindo um rigoroso respeito na coerência de tomadas de decisões, tanto por parte dos motoristas quanto pelos agentes governantes. Então se torna indispensável seguir essas regras para que o conjunto consiga chegar ao ponto central das intenções.

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro – CTB: “considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”. (Art. 1º, § 1º da Lei 9.503/97 CTB - Código de Trânsito Brasileiro).

Acidentes são um fator preocupante para a sociedade, pois funcionam como um indicador de verbas aplicadas incorretamente gerando um contratempo a todos os envolvidos no assunto. No entanto, é possível que medidas tomadas de maneira eficaz possam trazer uma grande redução desse índice que vem preocupando a sociedade cada vez mais.

Segundo Cardoso (1999), compreender esses eventos e fatores que influenciam nas ocorrências de acidentes de trânsito é de fundamental importância para adoção de medidas que visem à redução dos acidentes no trânsito.

Baseado nessa definição, constata-se a ocorrência de muitos acidentes diariamente, que são impulsionados por diversos fatores diretamente ligados às vias e conseqüentemente a todos que usufruem dela.

## 2.2 Fatores e Consequências

Os fatores que influenciam os acidentes de trânsito precisam ser debatidos com mais ênfase, buscando evidenciá-los para que o processo de melhorias possa se destacar na mídia, na educação e nos interesses da sociedade. Dentre esses fatores, é possível citar a imprudência por parte dos motoristas, velocidade alta e manobras não permitidas, mas que fazem parte do “conforto na direção”, essas são as principais causas.

Não há dúvida alguma, como tem sido exaustivamente assinalado por especialistas nessa área, que o comportamento do motorista é o grande responsável – ao lado da postura dos pedestres, das vias por onde trafega e do veículo que dirige – pela maioria dos acidentes de trânsito no Brasil.[...] E não se pode excluir desse contexto eventuais falhas do veículo, um possível descuido do pedestre e dos outros condutores, a ausência de equipamento destinado ao controle do trânsito e até mesmo um erro de construção da via pela qual se trafega. (DAMATTA, 2012, p.11)

Faz parte também desse problema, a falta de sinalização, que permite esse abuso no trânsito e a falta de rotas alternativas nas estruturas das vias, que é consequência da administração pública.

Através do programa, espera-se ser possível alertar e principalmente levar a conscientização mais acentuada da população para que a fiscalização das normas estabelecidas seja efetivamente colocada em prática. Sendo assim, uma educação para o trânsito é fundamental determinando uma rigidez nas ações elaboradas e concretizadas para todos os membros envolvidos. Com a aplicação do projeto, espera-se êxito nas articulações necessárias a um trânsito mais consciente e seguro na região, dessa forma contribuindo para o avanço da sociedade em geral.

### **2.3 Registros de Acidentes de Trânsito**

Neste subcapítulo estão as informações que serão coletadas dos acidentes de trânsito para que o Prevtrans possa realizar análise das mesmas. Sendo as mesmas obtidas através de documentos de análise estatísticas de acidentes de trânsito do detran do Rio Grande do Sul.

#### **2.3.1 Condição Meteorológica**

Condição meteorológica esta listada pelos seguintes parâmetros bom , chuvoso, garoa e neblina.

#### **2.3.2 Condição da Via**

Condição da via é o estado em que se encontra no local dos acidentes e as informações e os dados utilizados para registro é excelente, boa, média, ruim e muito ruim.

#### **2.3.3 Localização**

A localização do acidente de trânsito possui as seguintes informações latitude e longitude aproximada do acidente de trânsito, cep, endereço , complemento , bairro , cidade e estado.

### **2.3.4 Período do Dia**

Período do dia e dividido em 4 partes de 6 horas sendo elas madrugada, manhã, tarde e noite.

### **2.3.5 Tipos de Acidente de Trânsito**

Segundo o DETRAN(2012.p.5) os acidentes de trânsito são catalogados da seguinte maneira atropelamento, colisão, colisão lateral, choque com objeto fixo, tombamento, capotagem, outro e não informados.

## **2.4 Ferramentas do Projeto**

Neste subcapítulo, apresentar-se-ão as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do projeto.

### **2.4.1 Eclipse**

Eclipse é um poderoso ambiente de desenvolvimento (IDE) *open source* para a linguagem de programação Java e desenvolvimento web. Contando com uma comunidade que ajuda na criação de ferramentas, o eclipse ide possui diversos plug-ins para facilitar o dia a dia do desenvolvedor.

### **2.4.2 Maven**

Será responsável por gerenciar as dependências de todos os frameworks e bibliotecas utilizadas no projeto, pois com o mesmo é possível gerenciar de uma maneira muito simples tornando a tarefa mais rápida deixando mais tempo para outras tarefas no desenvolvimento do projeto. “O Maven é uma popular ferramenta que auxilia no processo de compilação e gerenciamento de dependências do projeto” (LECHETA, 2015, p.128). Com isso, tem-se uma explicação conveniente para a utilização da ferramenta.

### 2.4.3 WebStorm

WebStorm é uma IDE para desenvolvimento web desenvolvida pela JetBrains e a mesma conta com um amplo suporte para JavaScript, TypeScript e os mais populares *Frameworks* do mercado.

## 2.5 Tecnologias

Neste subcapítulo apresentam-se as tecnologias que são utilizadas no desenvolvimento do projeto, as quais são utilizadas como base, vários frameworks feitos com a linguagem JavaScript e Java. E as linguagens de programação Css3, HTML 5 e JavaScript para o *front-end*<sup>1</sup>. Para o *back-end*<sup>2</sup> a linguagem de programação Java e o banco de dados nosql MongoDB.

### 2.5.1 Angular 4

Angular 4 é um framework<sup>3</sup> que auxilia no desenvolvimento de aplicações SPA(*single-page applications*) onde o *front-end* é constituído em uma única página composta por diversos componentes.

Aplicações Angular são feitas a partir de um conjunto de web components. Um web componente é a combinação de estilo CSS + template HTML + classe javascript que irá dizer ao angular como controlar uma parte da aplicação. Além de componentes, no Angular possuímos uma série de bibliotecas (Classes) que resolvem cada uma um problema específico.(PACHECO.p.5)

Conforme o autor o Angular 4 é um poderoso framework capaz de facilitar o desenvolvimento de aplicações web.

### 2.5.2 Css 3

O CSS(*Cascading Style Sheet*) é o responsável pelo tratamento visual de aplicações web. Para Silva(2012), “CSS é a abreviação para o termo em *inglês Cascading Style Sheet*, traduzido para o português como folhas de estilo em cascata. Cabem ao CSS todas as funções de apresentação de uma aplicação web, como cores, fontes e todos os elementos visuais”. Conforme o autor, CSS é o responsável por trabalhar o visual de uma aplicação web.

---

<sup>1</sup> Interface de interação com o usuário

<sup>2</sup> Sistema responsável pela regra de negócios, webservices e APIs de uma aplicação

<sup>3</sup> É uma biblioteca de códigos fontes para auxiliar o desenvolvedor em aspecto tempo e trabalho

### **2.5.3 HTML 5**

HTML é a sigla em inglês para *Hyper Text Markup Language*, que em português, significa linguagem para marcação de hipertexto. Foi criada por Tim Berners-Lee e atualmente está na versão HTML5 (SILVA, 2011).

### **2.5.4 JavaScript**

JavaScript foi criada pela Netscape em parceria com Sun Microsystems, com a finalidade de fornecer um meio de adicionar interatividade a uma página web. A primeira versão, denominada JavaScript 1.0, foi lançada em 1995 e implementada em março de 1996 no navegador Netscape Navigator 2.0, quando o mercado era dominado pela Netscape.(SILVA, 2010, p.23)

### **2.5.5 Java**

Java é uma das linguagens de programação mais utilizada no desenvolvimento de softwares trazendo em sua bagagem uma gama de ferramentas que auxiliam no dia a dia dos desenvolvedores java. Criada por James Gosling e Sun Microsystems em 1995, foi projetada para ser multiplataforma, ou seja, o mesmo código rodaria em sistemas de arquiteturas diferentes executando sobre uma máquina virtual. A máquina virtual Java, ou JVM, é onde a sua aplicação será executada. É ela, também, a responsável pela característica multiplataforma do Java. Um programa escrito nessa linguagem será executado em qualquer plataforma que possua uma máquina virtual Java instalada.

### **2.5.6 MongoDB**

MongoDb é um sistema de banco de dados do tipo orientado a documentos tendo como característica armazenar todos dados salvos em um único documento. Diferente dos bancos de dados sql que possuem uma base estruturada, com múltiplas tabelas que armazenam partes dos dados, o mongoDb é noSQL (não relacional) não possui relacionamentos e nem separação dos dados salvando tudo em um único documento.

### 2.5.7 Modelagem Ágil

A MA (modelagem ágil) é uma metodologia baseada em prática para modelagem efetiva e documentação de sistemas baseados em software. A MA é um conjunto de valores, princípios e práticas para a modelagem de software que pode ser aplicado em um projeto de desenvolvimento de software de forma eficaz e leve. Os princípios da MA são derivados do manifesto ágil.

O Manifesto Ágil considera os indivíduos e as interações mais que processos e ferramentas, software em funcionamento mais que documentação abrangente, colaboração com o cliente mais que negociação de contratos, responder a mudanças mais que seguir um plano.

### 2.5.8 Spring

*Spring* é um framework Java que auxilia o desenvolvedor na tarefa de controle e injeção de dependências em tempo de execução.

Spring é um conjunto de bibliotecas que auxilia na tarefa de injeção de dependências (DI – Dependency Injection), no controle de transações de banco de dados, de segurança, de execução de Jobs etc. Uma de suas principais vantagens é que ele fornece fácil integração com diversos outros grandes frameworks Java. (LECHETA, 2015, p.152)

No projeto, utiliza-se *spring-boot-starter-jersey* e *spring-boot-starter-data-mongodb*. *Spring-boot-starter-jersey* é a biblioteca responsável pela criação da API<sup>4</sup>(*Application Programming Interface*) RESTful em Java, já o *spring-boot-starter-data-mongodb* é o responsável pelo mapeamento e persistência no banco de dados NoSql MongoDB. Fazendo a conexão entre as bibliotecas será possível obter um maior desempenho no desenvolvimento do software.

### 2.5.9 Typescript

TypeScript é uma linguagem para desenvolvimento JavaScript em larga escala. Com TypeScript podemos escrever código utilizando uma estrutura fortemente tipada e ter este código compilado para JavaScript puro.

---

<sup>4</sup> É um conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso a um aplicativo de software ou plataforma baseado na Web.

### 2.5.10 Web Service RESTful

O desenvolvimento da Web Service seguirá o conceito de LECHETA onde REST utiliza o protocolo HTTP para criar serviços que retornam dados geralmente nos formatos XML ou JSON. O termo RESTful foi criado para indicar que determinado sistema ou serviço segue os princípios do REST. (LECHETA,2015,p.104).

Conforme o autor citou, REST (*Representational State Transfer*) trabalha sobre o protocolo HTTP(*Hypertext Transfer Protocol*) onde toda a comunicação é feita através dos métodos do protocolo HTTP sendo os mais utilizados:

- GET é utilizado para consulta;
- POST é utilizado para inserir;
- PUT é utilizado para atualizar;
- DELETE é utilizado para deletar;

## 2.6 Trabalhos Correlatos

Neste subcapítulo, apresentam-se os trabalhos desenvolvidos por Filipe Furtado Meinberg no ano de 2003 que apresentou um trabalho similar ao projeto proposto, o sistema GEOTRANS com estudo aplicado na cidade de Belo Horizonte - MG e o de Denise Martins Chagas no ano 2015 a qual também apresentou um trabalho sobre sistema de registros de acidentes do Reino Unido-STATS19. Eles foram referência para o escopo do projeto em questão.

No trabalho de Meinberg foi possível identificar que o mesmo realiza a análise de um banco já existente: o BHTRANS, e o foco do mesmo não é para o público em geral estando disponível somente para o entendimento de especialistas de trânsito e de transporte que possam tirar suas próprias conclusões.

Conforme Chagas, foi possível ver que o STATS19 é um sistema com diversos módulos, o qual requer o preenchimento de vários formulários para uma maior abrangência na coleta de dados e integração com outros sistemas para análise de dados; além de o mesmo ter seu uso padronizado em todo o Reino Unido. O STATS19 é amplamente requisitado por pesquisadores e o público interessado em compreender os padrões de acidentes de trânsito com vítimas, pois o mesmo fornece estatísticas detalhadas sobre as causas dos acidentes de trânsito.



Contudo o PrevTrans faz uma abordagem para que as informações de acidentes de trânsito disponibilizadas pelo sistema sejam de fácil compreensão ao público em geral. Então, dispõe-se de uma ferramenta que viabiliza, de forma eficiente, o processamento das informações a serem disponibilizadas através do aplicativo para que todos os usuários possam interagir de maneira ágil ao contrário dos trabalhos citados por Chagas e Meinberg, pois neles as interpretações das informações necessitam de um conhecimento técnico mais avançado além de ambos serem sistemas restritos a um público fechado.

### 3 PROJETO

Neste capítulo, apresenta-se o projeto para validar a ideia do software.

#### 3.1 Hardware

Para a criação do projeto utiliza-se uma máquina com as seguintes configurações: Sistema Operacional *Fedora 25*, memória RAM de 8,00 GB, processador Intel Core i7 da 5ª geração e capacidade de armazenamento de 1TB(*Tera Byte*). E para disponibilização da aplicação ao público utiliza-se uma máquina com as seguintes configurações: Sistema Operacional *Fedora 25*, processador VCPUs 1 Core, memória RAM de 1GB que será hospedado na *Amazon Web Service* situada em São Paulo.

#### 3.2 Desenvolvimento

O Desenvolvimento do projeto se dá em duas etapas. A primeira etapa do projeto faz uso de uma máquina pessoal, na qual se inicia a criação da API RESTful em Java utilizando Eclipse Ide, que fará toda a comunicação entre o *front-end* e *back-end* da aplicação. O *front-end* se faz presente na aplicação utilizando framework Angular 4 em conjunto com Html5, Css3, JavaScript tornando interface mais amigável para o usuário. O *back-end* é desenvolvido em linguagem Java, pois a mesma linguagem proporciona maior segurança e agilidade em aspecto de desenvolvimento, bem utilizada no cenário de criação de *softwares* comportando uma boa padronização e praticidade para o PrevTrans. Então surge um banco de dados nosql do tipo documental que trabalha em conjunto com o back-end da aplicação desenvolvido na linguagem Java utilizando o banco de dados MongoDB que demonstrou eficiência e performance para o desenvolvimento do projeto.

Na segunda etapa, o projeto está hospedado na nuvem em um servidor da Amazon Web Service, nessa etapa o projeto recebe os dados de atendimentos de acidentes de trânsito da Associação de Serviços Sociais Voluntários de Campo Belo do Sul que serão realizados através do preenchimento do formulário eletrônico do PrevTrans. Após a coleta de dados, faz-se a análise das informações obtidas, as quais estão disponíveis ao público e entidades afins através do endereço eletrônico [www.prevtrans.com.br](http://www.prevtrans.com.br).

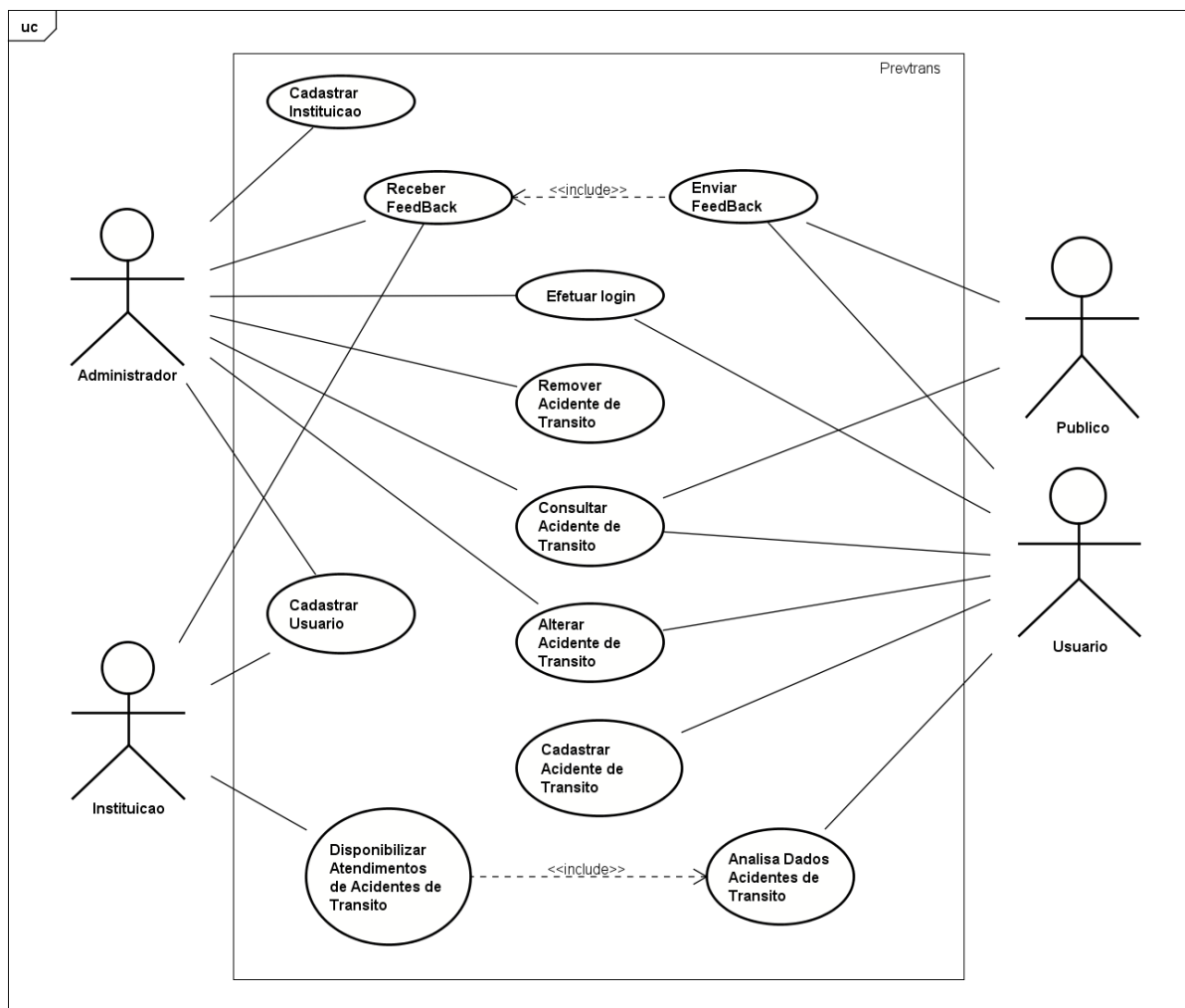
### 3.3 Modelagem Ágil

Para o desenvolvimento do projeto, foi elaborado um diagrama de caso de uso, um diagrama de atividade e um diagrama de robustez trazendo uma visão mais detalhada de como se dá o desenvolvimento do projeto. Tendo em vista, que mudanças ocorrem quando se obtém uma melhor perspectiva para o projeto.

#### 3.3.1 Diagrama de Caso de Uso

Foi projetado este diagrama de caso de uso para demonstrar as principais funcionalidades do sistema a fim de destacar o que o sistema faz.

Figura 2: Diagrama de Caso de Uso



Fonte: Próprio Autor

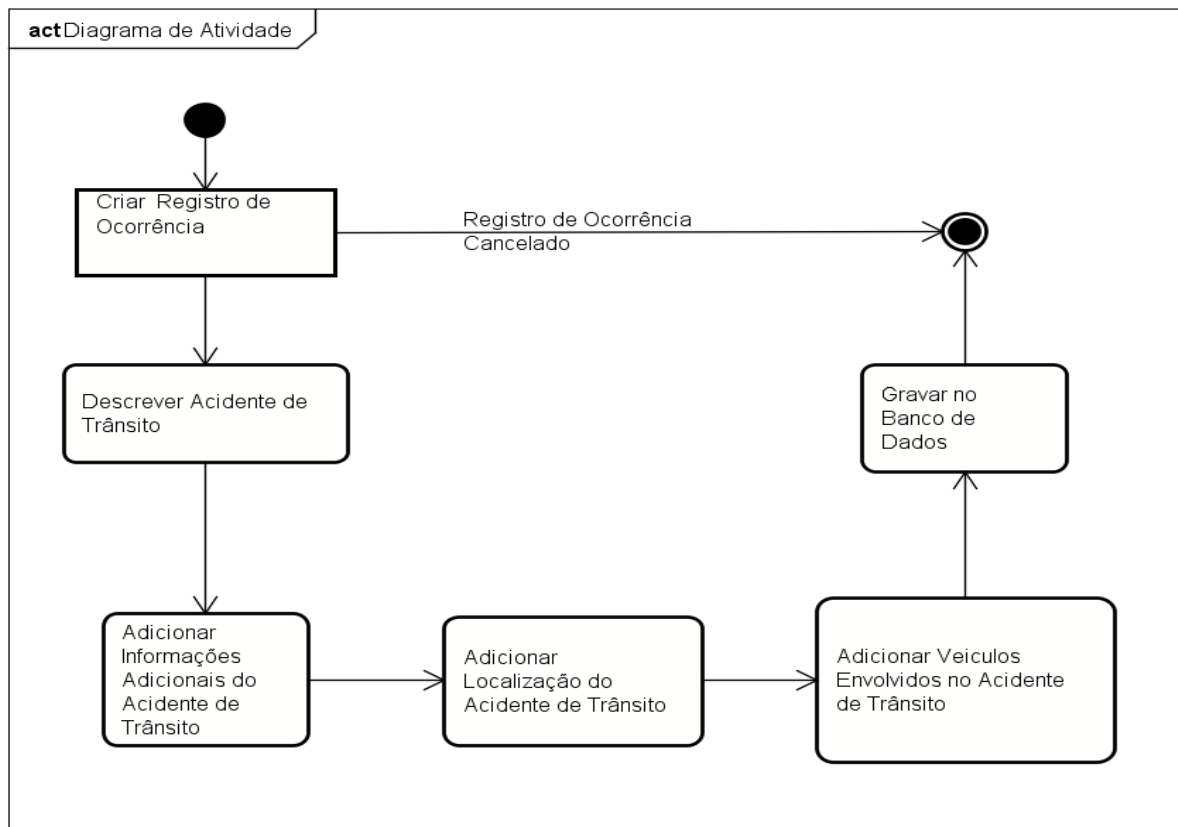
A figura 2 apresenta uma visão detalhada de todo o escopo do projeto demonstrando as funcionalidades do sistema trazendo os atores ou entidades externas que vão interagir com o sistema. Nele o administrador do sistema será o responsável pelo cadastro das instituições e terá total controle dos dados que serão adicionados pelas instituições conveniadas, a instituição será a responsável por disponibilizar os dados de acidentes de trânsito e terá o controle dos usuários que serão responsáveis por cadastrar os acidentes de trânsito no Prevtrans para análise e disponibilização das informações ao público.

O público e os usuários do sistema também poderão estar fornecendo feedbacks que serão utilizados para correção de informações de acidentes, melhorias nas funcionalidades do sistema e correções de bugs.

### 3.3.2 Diagrama de Atividade

Diagrama de Atividade da figura 3 tem o objetivo de demonstrar como ocorrem as ações de uma determinada função no sistema representando o processo que acontece dentro do sistema.

Figura 3: Diagrama de Atividade Criar Registro de Ocorrência



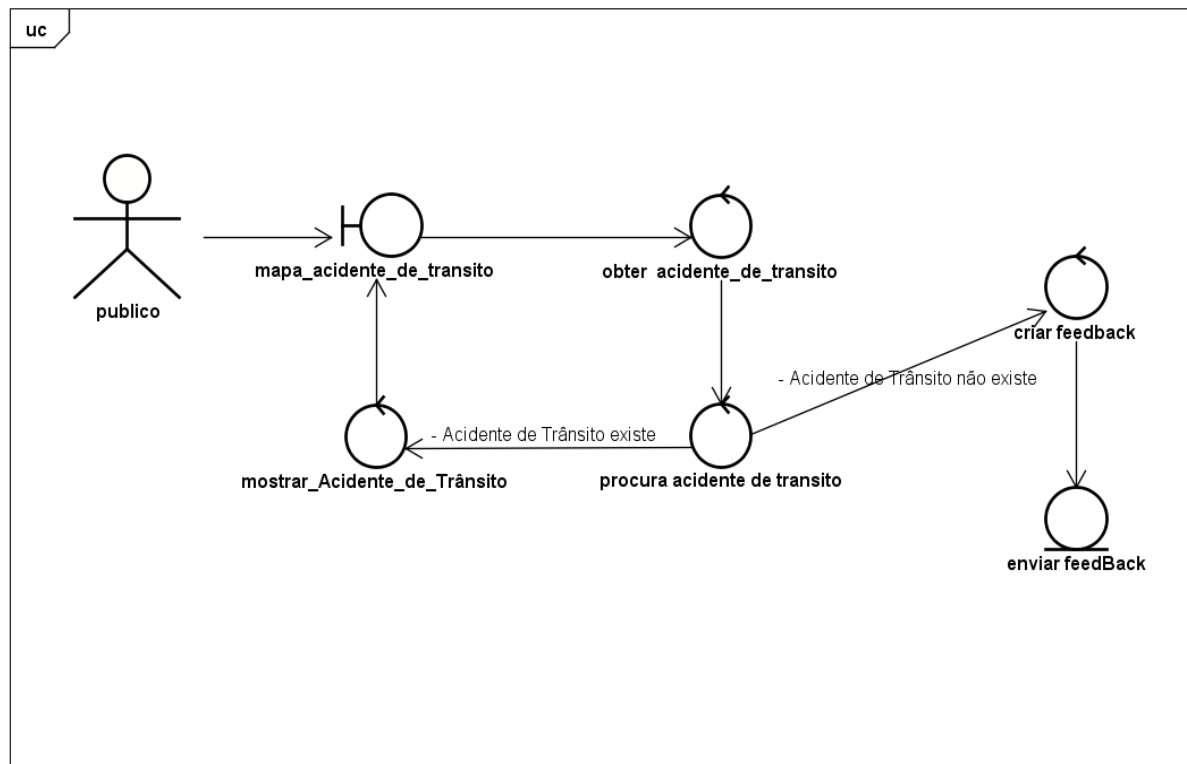
Fonte: Próprio Autor

A figura 3 mostra os principais aspectos que envolvem a criação de um boletim de ocorrência para a realização da coleta dos dados de acidentes de trânsito que será realizada pelo PrevTrans descrevendo em partes todas as ações necessárias para ao final ter os dados salvos no banco de dados.

### 3.3.3 Diagrama de Robustez

O Diagrama de robustez da figura 4 tem o objetivo de demonstrar a ocorrência da interação do público com as informações exibidas pelo PrevTrans.

Figura 4: Diagrama de Robustez Consulta Acidente de Trânsito



Fonte: Próprio Autor

A figura 4 mostra uma possível interação que o público pode realizar no sistema tendo uma visão mais detalhada de como serão as interações com as informações disponibilizadas para consulta através do PrevTrans. Nele, o público visualizará o mapa com acidentes de trânsito e poderá obter a informação de um acidente de trânsito e com isso visualizar as informações do acidente podendo ainda dar um *feedback* para correções caso as informações encontradas sejam divergentes.

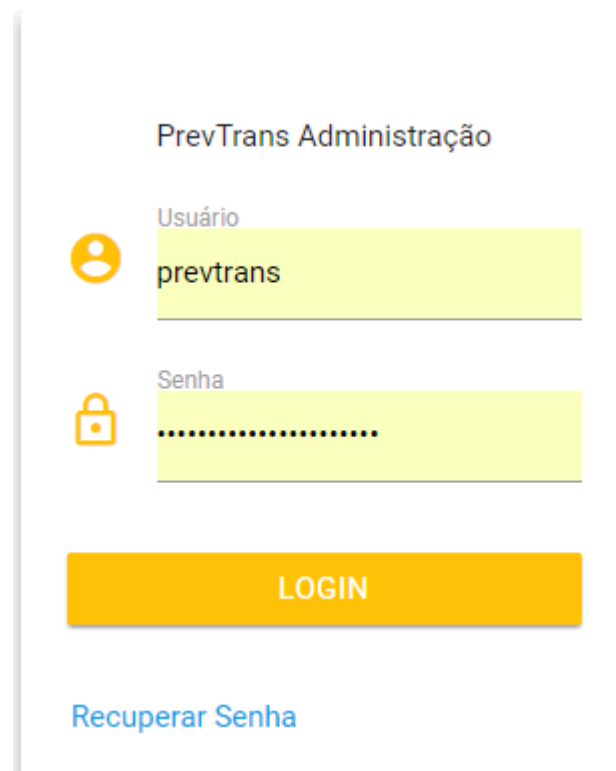
## 4 SISTEMA

Neste subcapítulo, apresentar-se-ão as telas do sistema demonstrando as funcionalidades das mesmas e o banco de dados do sistema.

### 4.1 Login

O Processo de *login* no sistema para registros dos acidentes de trânsito que pode ser visualizada na figura 5.

Figura 5: Tela de Login



A imagem mostra a interface de login do sistema. No topo, o texto "PrevTrans Administração" é exibido em azul. Abaixo, há dois campos de entrada: "Usuário" com o ícone de uma pessoa e o texto "prevtrans" preenchido, e "Senha" com o ícone de uma fechadura e caracteres ocultos por pontos. Um botão laranja com o texto "LOGIN" em branco está posicionado abaixo dos campos. Na base da interface, o link "Recuperar Senha" é exibido em azul.

Fonte: Próprio Autor

Após o envio do formulário a api rest irá autenticar o usuário e dar início a sessão armazenando os dados para as requisições futuras à api rest enquanto a sessão estiver ativa.

## 4.2 Cadastro e edição de acidentes de trânsito

A tela para cadastro e edição dos acidentes de trânsito é exibida a seguir nas figuras 6 e 7.

Figura 6: Cadastrar e alterar acidente de trânsito parte 1

Prevtans

Acidentes de Trânsito | Instituições | Usuarios | Perfil Usuário | Sair

Cadastrar Acidente de Trânsito

Título Publicação: \_\_\_\_\_ Data Acidente: 22/11/2017 Hora: 0:17

Descrição do Acidente de Trânsito: \_\_\_\_\_

Dados Acidente de Trânsito

Condição da Via: \_\_\_\_\_ Tipo da Via: \_\_\_\_\_ Visibilidade: \_\_\_\_\_ Sinalização: \_\_\_\_\_

Clima: \_\_\_\_\_ Período do Dia: \_\_\_\_\_ Tipo de Acidente: \_\_\_\_\_ Pista: \_\_\_\_\_

Número de Mortos: \_\_\_\_\_ Número de Feridos: \_\_\_\_\_ Número de Vitimas: \_\_\_\_\_

Localização do Acidente de Trânsito

Fonte: Próprio autor

Na primeira parte do formulário de registro de ocorrência o usuário faz a inserção dos dados de acidente de trânsito que foram obtidos nos atendimentos realizados pela equipe dos Bombeiros Voluntários de Campo Belo do Sul.

Figura 7: Cadastrar e alterar acidente de trânsito parte 2

Prevtans

Acidentes de Trânsito | Instituições | Usuarios | Perfil Usuário | Sair

Número de Mortos: \_\_\_\_\_ Número de Feridos: \_\_\_\_\_ Número de Vitimas: \_\_\_\_\_

Localização do Acidente de Trânsito

BUSCAR NO MAPA Latitude Longitude Cep

Endereço: \_\_\_\_\_ Complemento: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Veiculos Envolvidos

Número de Veiculos Envolvidos: \_\_\_\_\_ + ADICIONAR VEICULOS

TIPO VEICULO	FABRICANTE	MARCA	PLACA	DESCRIÇÃO	NUMERO DE OCUPANTES	ALTERAR	EXCLUIR

SALVAR CANCELAR

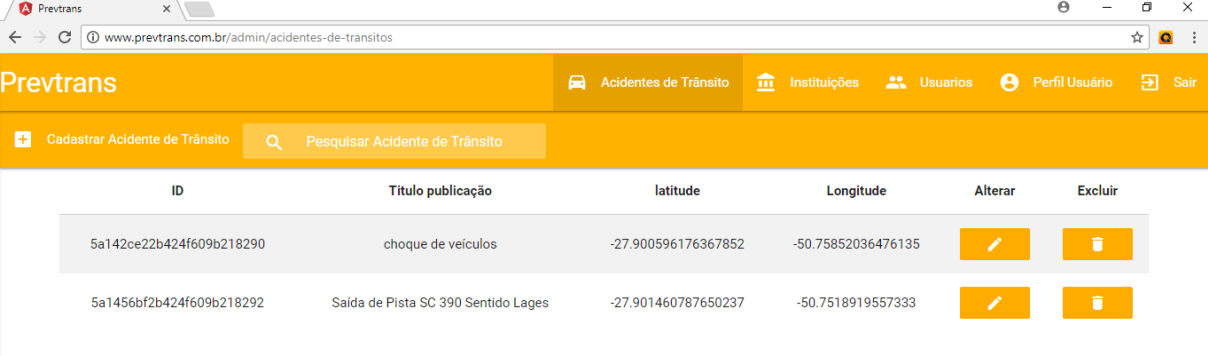
Fonte: Próprio autor

Na segunda parte o usuário informa a localização aproximada do acidente de trânsito além de informar a quantidade de veículos envolvidos no acidente de trânsito e realizar os registros dos veículos.

### 4.3 Listagem de acidentes de trânsito

A tela para listagem dos acidentes de trânsito e alterações e exibida na figura 8.

Figura 8: listagem de acidentes de trânsito



ID	Título publicação	latitude	Longitude	Alterar	Excluir
5a142ce22b424f609b218290	choque de veículos	-27.900596176367852	-50.75852036476135		
5a1456bf2b424f609b218292	Saída de Pista SC 390 Sentido Lages	-27.901460787650237	-50.7518919557333		

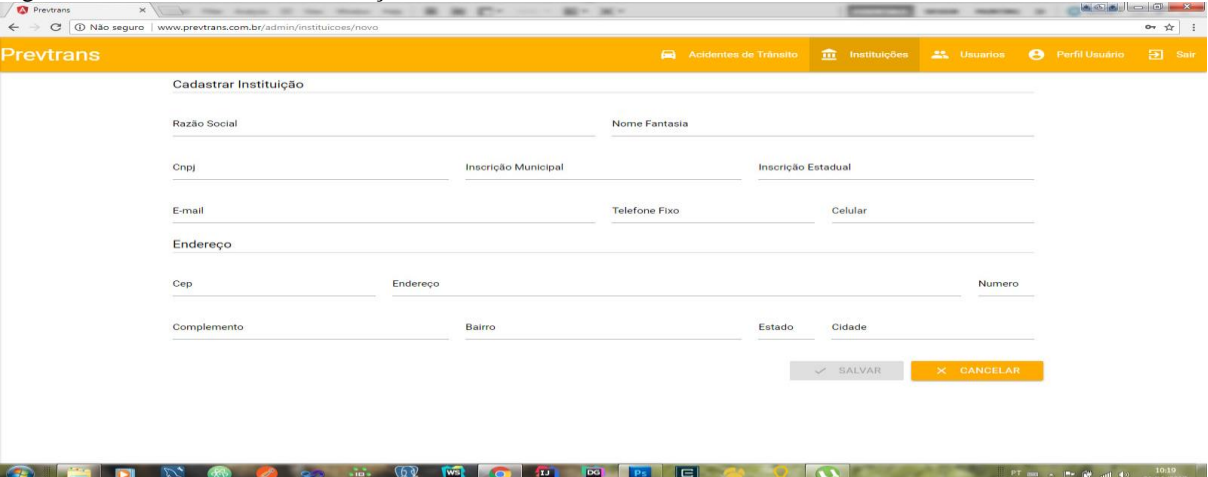
Fonte: Próprio autor

Nessa tela o usuário tem uma visão geral, tendo links diretos para inclusão, edição e exclusão de registros de acidentes.

### 4.4 Cadastro e edição de instituições

Tela para cadastro e edição de instituições conveniadas ao Prevtans é exibida na figura 9.

Figura 9: Cadastro e alterar Instituição



Cadastrar Instituição

Razão Social  Nome Fantasia

Cnpj  Inscrição Municipal  Inscrição Estadual

E-mail  Telefone Fixo  Celular

Endereço

Cep  Endereço  Numero

Complemento  Bairro  Estado  Cidade

Fonte: Próprio autor

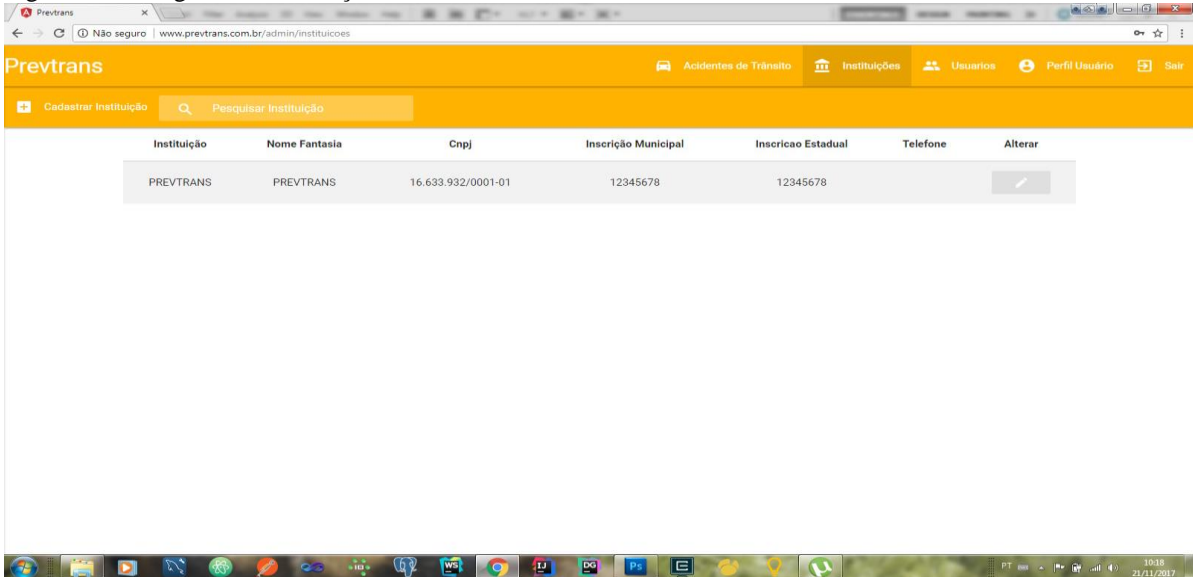



Nessa tela o usuário administrador estará realizando o cadastro de instituições que estarão utilizando o Prevtrans para registrar dados de acidentes de trânsito, no momento somente a Associação de Serviços Sócios Voluntários de Campo Belo do Sul está registrada.

#### 4.5 Listagem de instituição

A tela para listagem das instituições e alterações é exibida na figura 10.

Figura 10: Listagem de Instituições



Instituição	Nome Fantasia	Cnpj	Inscrição Municipal	Inscrição Estadual	Telefone	Alterar
PREVTRANS	PREVTRANS	16.633.932/0001-01	12345678	12345678		

Fonte: Próprio autor

Nessa tela o usuário administrador tem uma visão geral, tendo links diretos para inclusão e edição das instituições.

## 4.6 Cadastro e edição de usuários

Tela para cadastro e edição de usuários do sistema é exibida na figura 11.

Figura 11: Cadastrar e Alterar Usuários

The screenshot shows a web browser window with the URL 'www.prevtrens.com.br/admin/usuarios/novo'. The page title is 'Cadastrar Usuário'. The form contains the following elements:

- Nome Completo:
- Usuário:
- E-mail:
- Instituição:
- Instituição do usuário: Seleccione a Instituição do Usuário (dropdown menu)
- Permissões de Acesso: Seleccione as Permissões do Usuário (dropdown menu)
- INATIVO:  ATIVO:
- SALVAR:
- CANCELAR:

Fonte: Próprio autor

Nessa tela o usuário poderá estar cadastrando novos usuários e vinculando as instituições conveniadas além de poder estar definindo o nível de acesso de cada usuário que o mesmo ira definir os níveis de acesso do sistema pelos módulos do sistema.

## 4.7 Listagem de usuários

Tela de listagem e alterações de usuário do sistema é exibida na figura 12.

Figura 12: Listagem de Usuários

The screenshot shows a web browser window with the URL 'www.prevtrens.com.br/admin/usuarios'. The page title is 'Listagem de Usuários'. The table contains the following data:

ID	Nome	Usuário	Ativo	Alterar	Excluir
5a0f4c292b424f2fd9b7e82	Jorge Sebastião Rodrigues Corrêa	PREVTRANS	INATIVO <input type="radio"/> ATIVO <input type="radio"/>	<input type="button" value="✎"/>	<input type="button" value="🗑"/>
59ff55b22b424f5f9b72df18	Afonso Alberto	AFONSO	INATIVO <input type="radio"/> ATIVO <input type="radio"/>	<input type="button" value="✎"/>	<input type="button" value="🗑"/>
5a050dc02b424f3d1470b7e0	Igor	IGOR	INATIVO <input type="radio"/> ATIVO <input type="radio"/>	<input type="button" value="✎"/>	<input type="button" value="🗑"/>
5a14b7ff2b424f3ff98f5214	Cassandro Devenz	CASSANDRO	INATIVO <input type="radio"/> ATIVO <input type="radio"/>	<input type="button" value="✎"/>	<input type="button" value="🗑"/>
5a14b87c2b424f3ff98f5215	João Francisco Frank Gil	MODERNO	INATIVO <input type="radio"/> ATIVO <input type="radio"/>	<input type="button" value="✎"/>	<input type="button" value="🗑"/>

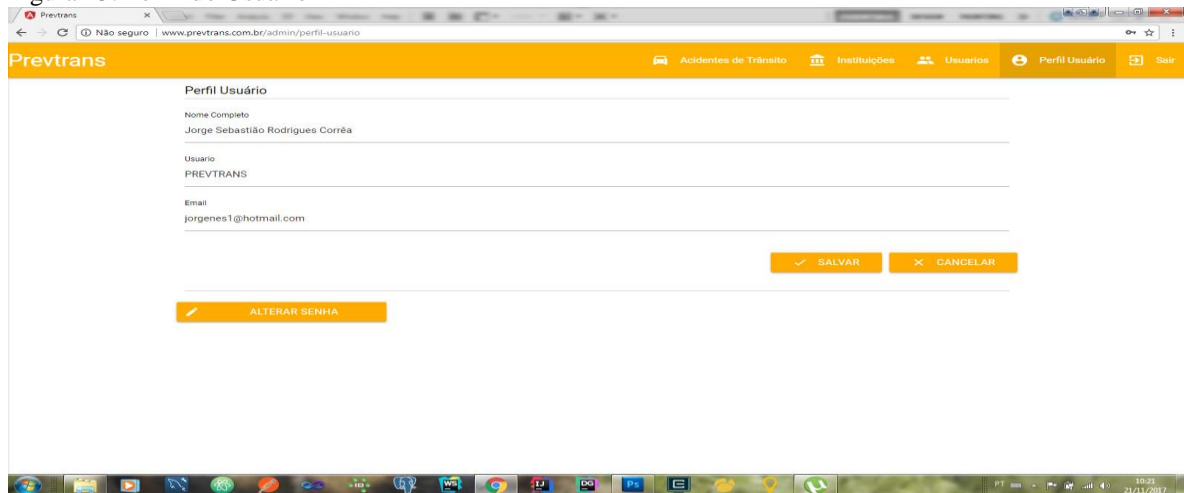
Fonte: Próprio autor

Nessa tela o usuário poderá estar removendo e alterando outros usuários exceto ele mesmo.

#### 4.8 Perfil do usuário

Na figura 13 esta localizada a tela de perfil do usuário.

Figura 13: Perfil do Usuário



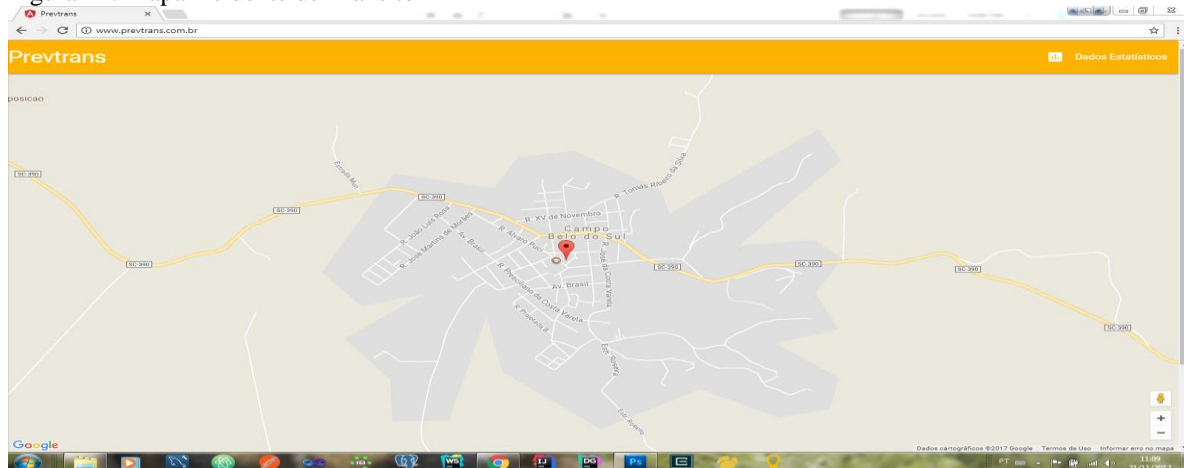
Fonte: Próprio autor

Nessa tela o usuário poderá estar alterando seus próprios dados de registro.

#### 4.9 Mapa acidentes de trânsito

Na figura 14 está localizada a tela de localização de acidentes de trânsito.

Figura 14: Mapa Acidente de Trânsito



Fonte: Próprio autor

Nessa tela não é necessário ter registro para utilizar o sistema por que os dados são abertos para qualquer pessoa poder visualizar aonde o usuário poderá estar interagindo com o mapa que possui a localização aproximada de onde ocorreu o acidente de trânsito além de trazer também informações detalhadas de cada acidente de trânsito que está registrada no sistema.

#### 4.10 Dados estatísticos acidentes de trânsito

As figuras 15, 16, 17, 18 e 19 exibem os dados analisados pelo Prevtrans em forma de gráficos.

Figura 15: Gráficos parte 1



Fonte: Próprio autor

Na figura 15 as informações exibidas são os gráficos de condição meteorológica (clima), condição da via, período do dia e tipo de pista.

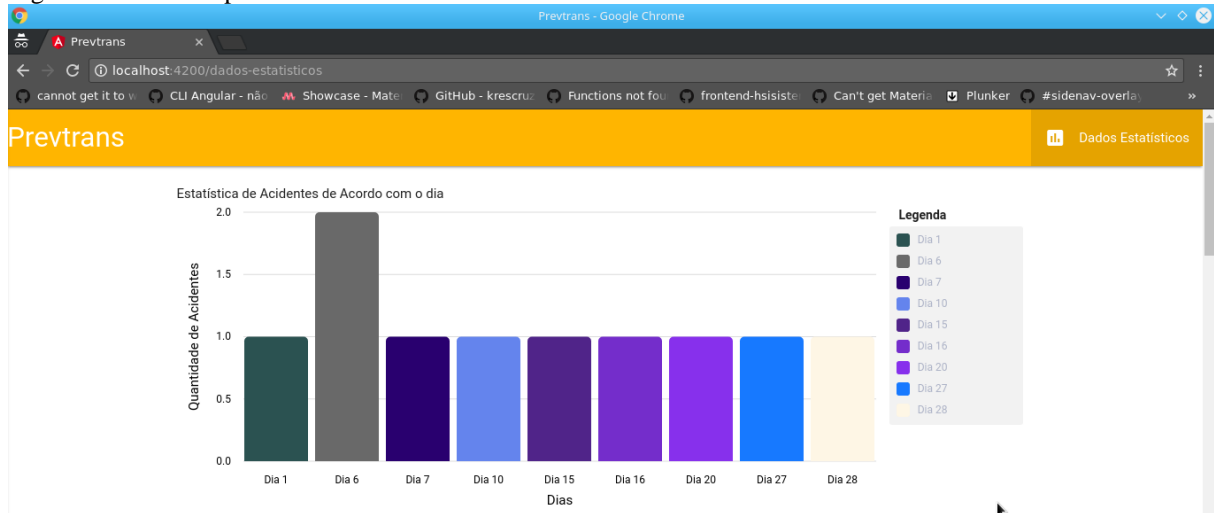
Figura 16: Gráficos parte 2



Fonte: Próprio autor

Na figura 16 as informações exibidas são os gráficos de tipos de acidentes de trânsito, sinalização da via, tipo de via e a visibilidade da via.

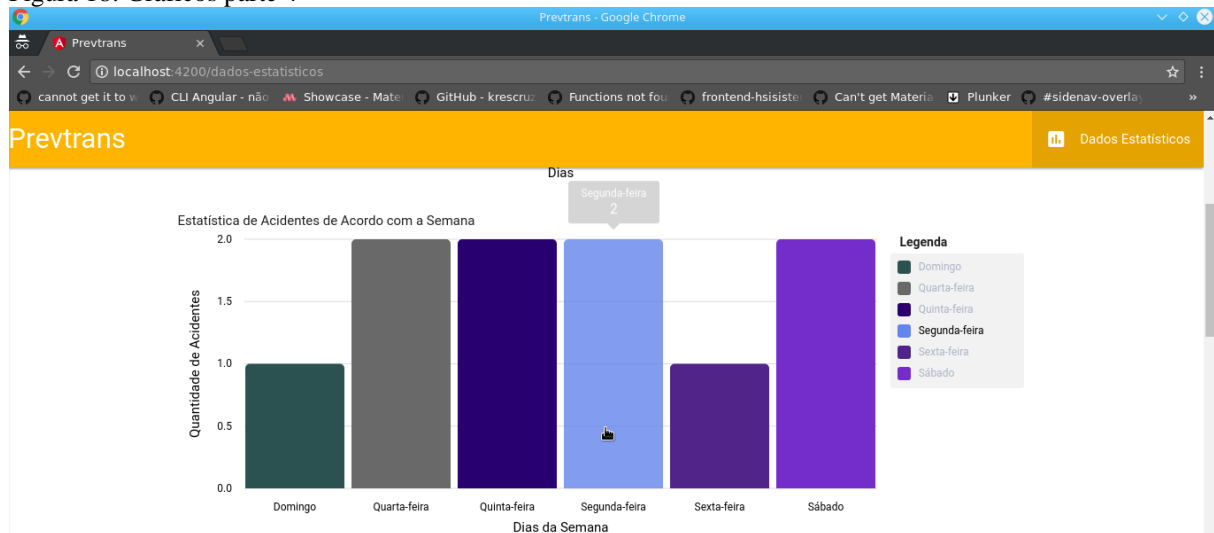
Figura 17: Gráficos parte 3



Fonte: Próprio autor

Na figura 17 as informações exibidas é o gráfico com a quantidade acidentes de trânsito de acordo com o dia do mês.

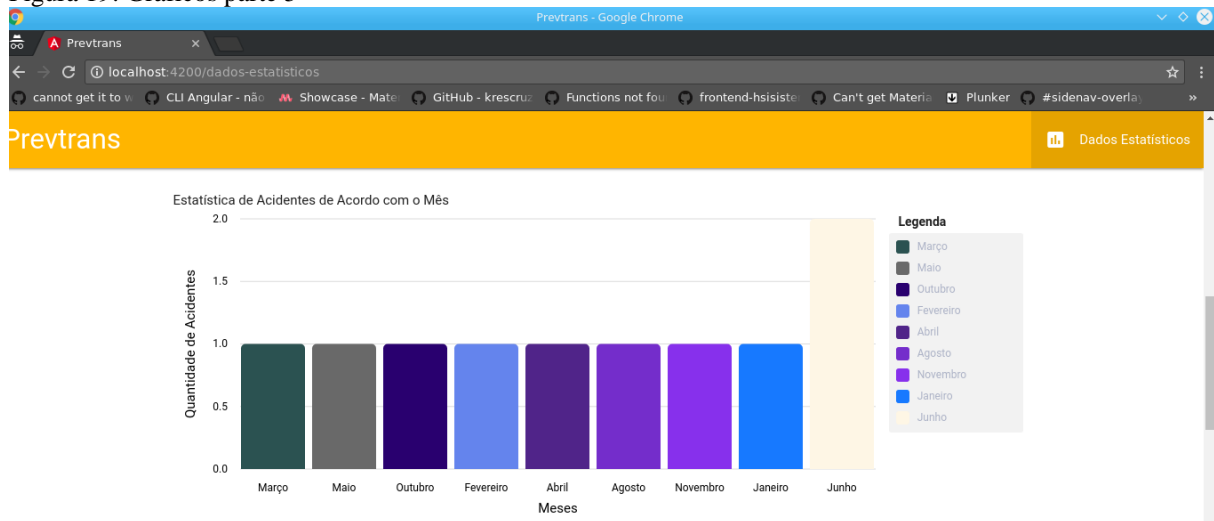
Figura 18: Gráficos parte 4



Fonte: Próprio autor

Na figura 18 as informações exibidas é o gráfico com quantidade acidentes de trânsito de acordo com o dia da semana.

Figura 19: Gráficos parte 5



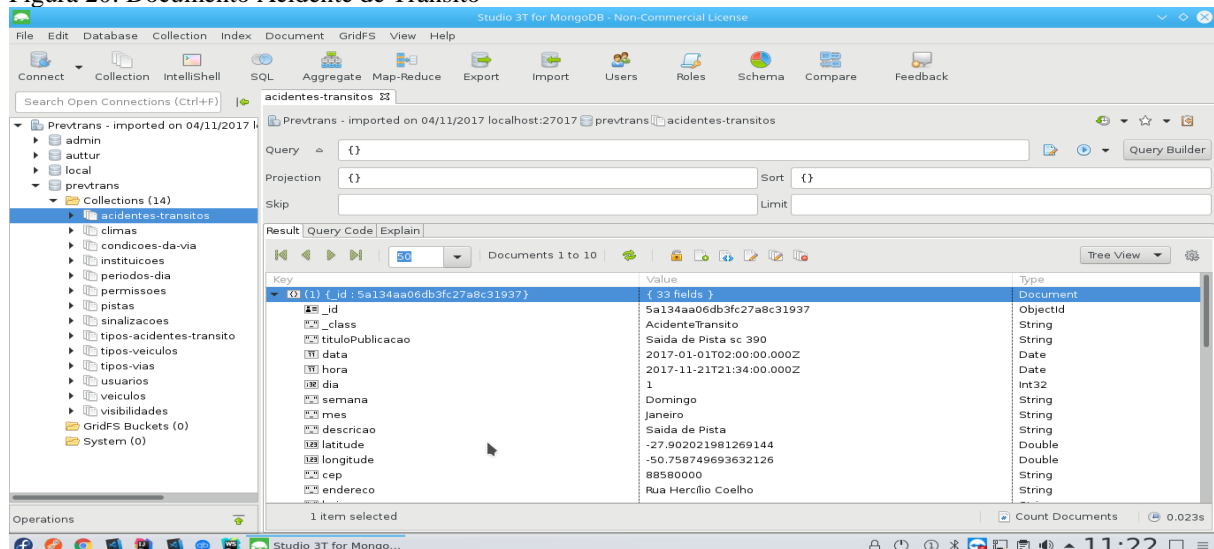
Fonte: Próprio autor

Na figura 19 as informações exibidas é o gráfico com quantidade acidentes de trânsito de acordo com o mês.

#### 4.11 Banco de Dados

Com NoSQL, se tem a noção de que seus dados não precisam ser tabulares, em MongoDB, os dados são armazenados em documentos. Isto significa que, enquanto em bancos de dados relacionais é necessário que cada interseção linha-coluna contenha exatamente o mesmo valor, MongoDB permite armazenar uma matriz de valores distintos (COPELAND, 2013).

Figura 20: Documento Acidente de Trânsito



Fonte: Próprio autor

Na figura 20 vemos através do print-screem da tela do sistema Studio3t como é organizada a estrutura de um documento salvo pelo MongoDB, no caso ali temos o documento de acidentes de trânsito.

## 5 CONCLUSÃO

Com o Prevtrans a Associação de Serviços Sociais Voluntários de Campo Belo do Sul obteve um estudo mais detalhado dos acidentes de trânsito das cidades de Campo Belo do Sul, Cerro Negro e Capão Alto.

Espera-se que o Prevtrans possa contribuir de maneira significativa para a sociedade e para todos os interessados, onde a sociedade terá as informações dos acidentes de trânsito que foram catalogados através de uma pesquisa exploratória onde pode-se elaborar uma base de dados que o Prevtrans utiliza para gerar as informações estáticas de acidentes de trânsito das cidades citadas acima.

Os benefícios esperados são que a sociedade mudar o entendimento dos acidentes de trânsito que ocorrem e que os órgãos fiscalizadores possam utilizar das informações disponibilizadas pela ferramenta para mudar melhorar ainda mais a segurança viária.

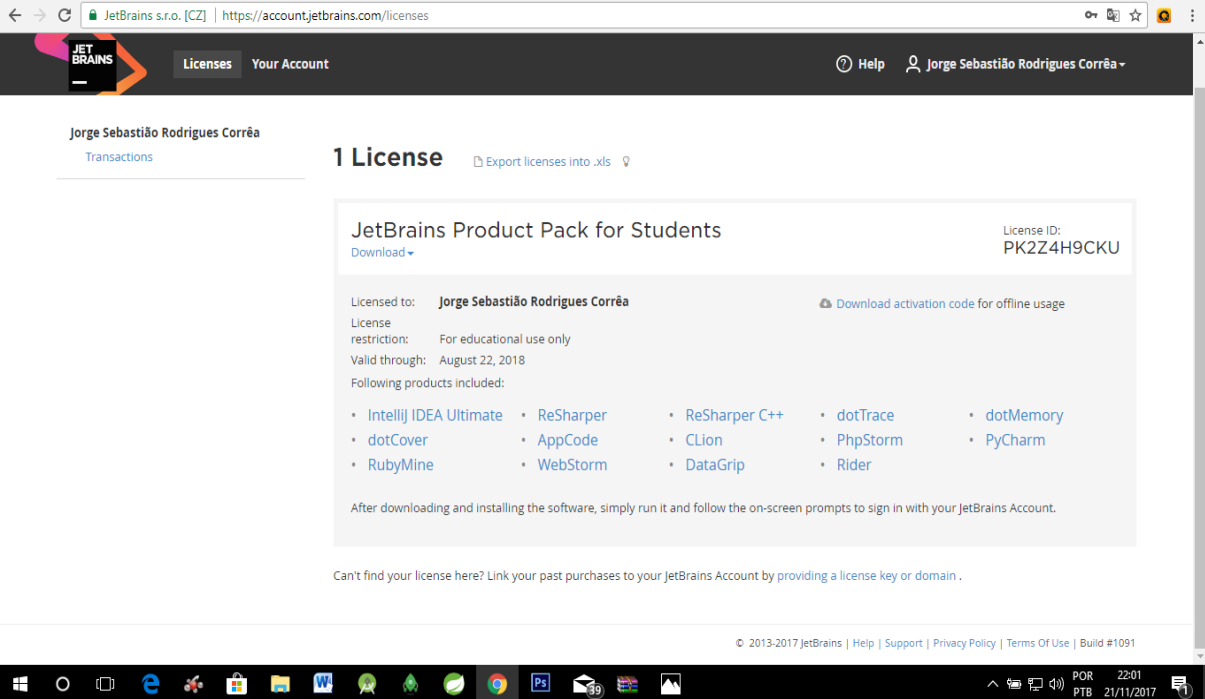


## REFERÊNCIAS

- BERWIG, A. **Direito do trânsito** – Ijuí RS: Unijuí, 2013.
- CARDOSO, G. **Utilização de um Sistema de Informações Geográficas Visando o Gerenciamento da Segurança Viária no Município de São José – SC**. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. 1999.
- COPELAND, Rick. **MongoDB Applied Design Patterns**. Sebastopol: O’reilly, 2013.
- CTB – **Código de trânsito brasileiro**. Lei Federal nº 9.503 de 23 de setembro de 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm)>. Acesso em: 29 de Março de 2017.
- DAMATTA, R.; VASCONCELLOS, J.G. M.; PANDOLFI, R. **Fé em Deus e pé na tábua Ou como e por que o trânsito enlouquece no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro RJ: Rocco, 2012.
- DETRAN, **Análise de Acidentes com Vítimas Fatais Envolvendo Caminhões no Rio Grande do Sul de 2007 a 2011**. Assessoria Técnica – Planejamento e Gestão. 2012.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2002.
- JETBRANS. **WebStorn**. 2017. Disponível em <<https://www.jetbrains.com/webstorm/>>. Acesso em: 01 jul 2017.
- LECHETA, R. R. **Web Service RESTful**. 1. ed. São Paulo, SP:Novatec,2015.
- MANIFESTO ÁGIL (Utah). **Manifesto para desenvolvimento ágil de software**. 2001. Disponível em: <<http://www.manifestoagil.com.br/>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- MEINBERG, F. F. **Ferramentas para Análise de Acidentes de Trânsito com o Uso de Um Sistema de Informação Geográfico** – MG. Belo Horizonte. Instituto da Mobilidade Sustentável. 2003.
- RODRIGUES, R.; GOLÇALVES, J. C. **Procedimentos de metodologia científica**. 8. ed. Lages, SC: Papervest, 2017.
- PACHECO, S. **Guia Definitivo do angular 4**. 1. ed. Disponível em:< <https://stewan.io/ebooks/guia-definitivo-do-angular/>>; Acesso em: 17 set. 2017.
- SILVA, M. S. **CSS3: desenvolva aplicações web profissionais com uso dos poderosos recursos de estilização das css3**. 2. ed. São Paulo, SP: Novatec, 2012.
- SILVA, M. S. **HTML 5: A Linguagem de Marcação que Revolucionou a Web**. 2. ed. São Paulo, SP: Novatec, 2011.
- SILVA, M. S. **JavaScript - Guia do Programador**. 1. ed. São Paulo, SP: Novatec, 2010.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**. 3. ed. São Paulo, SP: Annablume, 2001.

## ANEXO A – Licença de Uso Estudantil WebStorm



The screenshot shows a web browser window displaying the JetBrains account page. The address bar shows the URL <https://account.jetbrains.com/licenses>. The page header includes the JetBrains logo, navigation links for "Licenses" and "Your Account", and a user profile for "Jorge Sebastião Rodrigues Corrêa".

The main content area is titled "1 License" and features a card for the "JetBrains Product Pack for Students". The license ID is "PK2Z4H9CKU". The license is assigned to "Jorge Sebastião Rodrigues Corrêa" and is valid through August 22, 2018. It is restricted to educational use only. The following products are included:

- IntelliJ IDEA Ultimate
- ReSharper
- ReSharper C++
- dotTrace
- dotMemory
- dotCover
- AppCode
- CLion
- PhpStorm
- PyCharm
- RubyMine
- WebStorm
- DataGrip
- Rider

Below the list, there is a note: "After downloading and installing the software, simply run it and follow the on-screen prompts to sign in with your JetBrains Account." At the bottom of the page, there is a footer with copyright information: "© 2013-2017 JetBrains | Help | Support | Privacy Policy | Terms Of Use | Build #1091".

## ANEXO B – Classe de Serviço Acidente de Trânsito

```

package br.com.prevtrans.servico;

import br.com.prevtrans.modelo.AcidenteTransito;
import br.com.prevtrans.modelo.GraficoDadosPizza;
import br.com.prevtrans.modelo.Instituicao;
import br.com.prevtrans.modelo.Veiculo;
import br.com.prevtrans.repositorio.AcidenteTransitoRepository;
import br.com.prevtrans.repositorio.Instituicoes;
import br.com.prevtrans.repositorio.Veiculos;
import br.com.prevtrans.servico.impl.AcidenteTransitoRepositoryImpl;
import org.springframework.stereotype.Service;

import javax.ws.rs.NotFoundException;
import java.time.LocalDate;
import java.time.format.DateTimeFormatter;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
import java.util.Locale;

@Service
public class AcidenteTransitoServico implements Servico<AcidenteTransito, Long> {
    private final AcidenteTransitoRepository acidenteTransitoRepository;
    private final AcidenteTransitoRepositoryImpl acidenteTransitoRepositoryImpl;
    private final Veiculos veiculos;
    private final Instituicoes instituicoes;

    public AcidenteTransitoServico(AcidenteTransitoRepository acidentesTransitoRepository,
        AcidenteTransitoRepositoryImpl acidenteTransitoRepositoryImpl, Veiculos veiculos,
            Instituicoes instituicoes) {
        this.acidenteTransitoRepository = acidentesTransitoRepository;
        this.acidenteTransitoRepositoryImpl = acidenteTransitoRepositoryImpl;
        this.veiculos = veiculos;
        this.instituicoes = instituicoes;
    }

    @Override
    public AcidenteTransito get(String id) {
        return acidenteTransitoRepository.findOne(id);
    }

    public AcidenteTransito salvar(String id, AcidenteTransito obj) {
        Instituicao instituicao = instituicoes.findOne(id);
        if (instituicao == null) {
            throw new NotFoundException("Instituição não encontrada");
        }
        obj.setInstituicao(instituicao);
        DateTimeFormatter formataMes = DateTimeFormatter
            .ofPattern("MMMM", new Locale("pt", "br"));
        obj.setMes(obj.getData().format(formataMes));
        DateTimeFormatter formataSemana = DateTimeFormatter
            .ofPattern("EEEE", new Locale("pt", "br"));
        obj.setSemana(obj.getData().format(formataSemana));
        DateTimeFormatter formataDia = DateTimeFormatter
            .ofPattern("dd", new Locale("pt", "br"));
        obj.setDia(Integer.parseInt(obj.getData().format(formataDia)));
        obj.setDataDeCadastro(LocalDate.now());
        veiculos.save(obj.getVeiculos());
        return acidenteTransitoRepository.save(obj);
    }

    @Override
    public AcidenteTransito alterar(String id, AcidenteTransito obj) {
        AcidenteTransito acidenteTransito = acidenteTransitoRepository.findOne(id);
        if (acidenteTransito == null) {
            throw new NotFoundException("Acidente de Trânsito não encontrado");
        }
        DateTimeFormatter formataMes = DateTimeFormatter.ofPattern("MMMM", new Locale("pt", "br"));
        obj.setMes(obj.getData().format(formataMes));
        DateTimeFormatter formataSemana = DateTimeFormatter.ofPattern("EEEE", new Locale("pt", "br"));
        obj.setSemana(obj.getData().format(formataSemana));
    }
}

```

```

DateTimeFormatter formataDia = DateTimeFormatter.ofPattern("dd", new Locale("pt", "br"));
obj.setDia(Integer.parseInt(obj.getData().format(formataDia)));
System.out.println(obj.getData().format(formataMes));
acidenteTransito.setTituloPublicacao(obj.getTituloPublicacao());
acidenteTransito.setData(obj.getData());
acidenteTransito.setHora(obj.getHora());
acidenteTransito.setDia(obj.getDia());
acidenteTransito.setSemana(obj.getSemana());
acidenteTransito.setMes(obj.getMes());
acidenteTransito.setDescricao(obj.getDescricao());
acidenteTransito.setLatitude(obj.getLatitude());
acidenteTransito.setLongitude(obj.getLongitude());
acidenteTransito.setCondicaoDaVia(obj.getCondicaoDaVia());
acidenteTransito.setClima(obj.getClima());
acidenteTransito.setPeriodoDia(obj.getPeriodoDia());
acidenteTransito.setPista(obj.getPista());
acidenteTransito.setSinalizacao(obj.getSinalizacao());
acidenteTransito.setVisibilidade(obj.getVisibilidade());
acidenteTransito.setTipoAcidenteTransito(obj.getTipoAcidenteTransito());
acidenteTransito.setTipoVia(obj.getTipoVia());
acidenteTransito.setNumeroDeVitimas(obj.getNumeroDeVitimas());
acidenteTransito.setNumeroDeMortos(obj.getNumeroDeMortos());
acidenteTransito.setNumeroDeFeridos(obj.getNumeroDeFeridos());
acidenteTransito.setInstituicao(obj.getInstituicao());
acidenteTransito.setDataDeAlteracao(LocalDateDateTime.now());
acidenteTransito.setNumeroDeVeiculos(obj.getNumeroDeVeiculos());
acidenteTransito.setVeiculos(obj.getVeiculos());
veiculos.save(acidenteTransito.getVeiculos());
return acidenteTransitoRepository.save(acidenteTransito);
}

@Override
public List<AcidenteTransito> lista() {
    return acidenteTransitoRepository.findAll();
}

@Override
public void deletar(String id) {
    AcidenteTransito acidenteTransito = acidenteTransitoRepository.findOne(id);
    if (acidenteTransito == null) {
        throw new NotFoundException("Acidente de Trânsito não encontrado");
    }
    acidenteTransitoRepository.delete(id);
    if (!acidenteTransito.getVeiculos().isEmpty()) {
        veiculos.delete(acidenteTransito.getVeiculos());
    }
}

public List<AcidenteTransito> busca(String busca) {
    return acidenteTransitoRepository.findByTituloPublicacaoIsLike(busca);
}

public List<AcidenteTransito> porInstituicao(String id) {
    return acidenteTransitoRepository.findByInstituicaoIdInstituicao(id);
}

public void removerVeiculo(String idAcidenteTransito, String idVeiculo) {
    AcidenteTransito acidenteTransito = acidenteTransitoRepository.findOne(idAcidenteTransito);
    Veiculo veiculo = veiculos.findOne(idVeiculo);
    if (acidenteTransito == null || veiculo == null) {
        throw new NotFoundException("Acidentente de Trânsito ou Veiculo não encontrado");
    }
    if (acidenteTransito.getVeiculos().size() > 0) {
        List<Veiculo> listVeiculo = acidenteTransito.getVeiculos();
        for (Veiculo v : listVeiculo) {
            if (v.getIdVeiculo().equals(veiculo.getIdVeiculo())) {
                acidenteTransito.getVeiculos().remove(v);
                veiculos.delete(v);
            }
        }
    }
}

public List<GraficoDadosPizza> getDadosClima() {

```

```
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosClima();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosCondicaoDaVia() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosCondicaoVia();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosPeriodoDia() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosPeriodoDia();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosPista() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosPista();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosSinalizacao() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosSinalizacao();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosTipoAcidenteTransito() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosTipoAcidenteTransito();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosTipoVeiculo() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosTipoVeiculo();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosTipoVia() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosTipoVia();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosVisibilidade() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosVisibilidade();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosDias() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosDias();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosMeses() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosMeses();
    }

    public List<GraficoDadosPizza> getDadosSemanas() {
        return acidenteTransitoRepositoryImpl.dadosSemana();
    }
}
```

## ANEXO C – Modulo Principal do Angular 4

```
import { BrowserModule } from '@angular/platform-browser';
import { NgModule, LOCALE_ID } from '@angular/core';
import { HttpClientModule } from '@angular/http';
import { AgmCoreModule } from '@agm/core';
import { SharedModule } from './shared/shared.module';
import { AppComponent } from './app.component';
import { AppRoutes } from './app.routes';
import { LoginModule } from './login/login.module';
import { NaoAutorizadoComponent } from './nao-autorizado/nao-autorizado.component';
import { BrowserAnimationsModule } from '@angular/platform-browser/animations';
import { CoreModule } from './core/core.module';

@NgModule({
  declarations: [
    AppComponent,
    NaoAutorizadoComponent
  ],
  imports: [
    BrowserModule,
    BrowserAnimationsModule,
    HttpClientModule,
    SharedModule.forRoot(),
    CoreModule,
    LoginModule,
    AppRoutes,
    AgmCoreModule.forRoot({apiKey: 'AIzaSyBM3AfwfdqdUA2NYbDrxe1JzQBdI80hGwI'})
  ],
  providers: [{provide: LOCALE_ID, useValue: 'pt-BR'}],
  bootstrap: [AppComponent]
})
export class AppModule { }
```