



# **CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

*Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016*  
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

CAROLLINE ALECRIM DE JESUS ARAÚJO

IMPACTOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO NAS PRINCIPAIS AVENIDAS DE  
PALMAS/TO: Com ênfase nas intervenções físicas pautadas na Engenharia de  
tráfego.

Palmas – TO

2019

CAROLLINE ALECRIM DE JESUS ARAÚJO

IMPACTOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO NAS PRINCIPAIS AVENIDAS DE  
PALMAS/TO: Com ênfase nas intervenções físicas pautadas na Engenharia de  
tráfego.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II  
elaborado e apresentado como requisito parcial  
para obtenção do título de bacharel em  
Engenharia Civil pelo Centro Universitário  
Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Euzir Pinto Chagas.

Palmas – TO

2019

CAROLLINE ALECRIM DE JESUS ARAÚJO

IMPACTOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO NAS PRINCIPAIS AVENIDAS DE  
PALMAS/TO: Com ênfase nas intervenções físicas pautadas na Engenharia de  
tráfego.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II  
elaborado e apresentado como requisito  
parcial para obtenção do título de bacharel  
em Engenharia Civil pelo Centro  
Universitário Luterano de Palmas  
(CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Euzir Pinto Chagas.

Aprovado em: 14 / 06 / 2019

BANCA EXAMINADORA

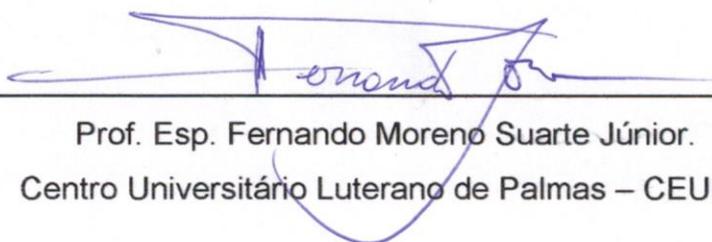


---

Prof. Esp. Euzir Pinto Chagas.

Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



---

Prof. Esp. Fernando Moreno Suarte Júnior.

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



---

Prof. Me. Edivaldo Alves dos Santos.

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2019

## AGRADECIMENTOS

*Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter me dado forças para seguir em frente nesse trabalho e vencer essa etapa de minha vida. A fé no Senhor, sem dúvidas me ajudou a lutar até o fim.*

*Agradeço aos meus pais Jefferson e Denízia, meus maiores exemplos. Sou grata pelo incentivo, oração e todas as orações diárias que vocês me dedicaram. Obrigada por estarem sempre ao meu lado!*

*Agradeço ao meu esposo Marcos Suel, que foi um grande parceiro ao meu lado. Sem você, seria tudo mais difícil.*

*Agradeço ao meu irmão Gabriel que me apoiou e sempre me passava uma palavra de ânimo. Agradeço a todos os meus familiares que torceram por mim.*

*Agradeço aos meus queridos mestres que me acompanharam meus estudos durante esses cinco anos e, em especial, ao professor Euzir por todo apoio, atenção e dedicação para me orientar nessa monografia. Você professor me inspirou a me tornar uma profissional melhor a cada dia. Também aos professores Fernando e Murilo que me deram um total suporte para a continuação desse trabalho e sua melhor eficácia.*

*Agradeço à minha família da igreja que nunca desistiram de mim e sempre me ofereceram oração e amor, eu deixo uma palavra e uma promessa de gratidão eterna.*

*Agradeço aos meus amigos e colegas, em especial aos colegas de serviço, que me deram o suporte necessário para chegar até aqui.*

*A todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte do meu percurso eu agradeço com todo meu coração. Meu muito obrigado. Esse TCC também é de todos vocês!*

*“Em 2009, a Organização Mundial da Saúde registrou 1,3 milhão de mortes por acidente de trânsito em 178 países. Segundo a OMS, se nenhuma ação mundial for empreendida, este número poderá chegar a 1,9 milhão de mortes até 2020.”*

(ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos)

## RESUMO

ALECRIM, Carolline de Jesus Araújo. **Impactos de acidentes de trânsito nas principais avenidas de Palmas/TO: Com ênfase nas intervenções físicas pautadas na Engenharia de tráfego.** 2019. 87p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil. Centro Universitário de Palmas (CEULP/ULBRA). Palmas-TO.

Este trabalho tem como finalidade retratar a identificação e análise de trechos críticos em que ocorrem acidentes de trânsito nas principais avenidas da cidade de Palmas-TO. Logo, teve como principal objetivo apresentar os procedimentos de coletas de dados das ocorrências desses acidentes, realizando uma análise de trechos críticos onde esse número de ocorrência é significativa. Para tanto, traz o retrato da realidade da segurança do trânsito através de estatísticas nacionais e locais. Foi observado para obter os dados de acidentes, nas principais vias de estudos que ligam e cortam a cidade sentido norte-sul, são onde ocorrem a maioria dessas fatalidades. Foi proposto e sugerido soluções pautadas no tripé da engenharia de tráfego, com maiores incentivos fiscais, conscientização da população e intervenções físicas. Para a execução desse trabalho contou com a sua metodologia os dados estatísticos disponibilizados pela Polícia Civil do Instituto Criminalista, que cotidianamente fazem as coletas dessas ocorrências e os registros necessários com dados das vítimas. Para fim do trabalho, foi proposto as soluções com intervenções físicas necessárias de acordo com trechos das vias de estudo onde a média de acidentes é considerada alta, e sugerido mais melhorias na educação e fiscalização no trânsito.

**Palavras-chave:** Acidentes de trânsito, engenharia de tráfego.

## ABSTRACT

ALECRIM, Carolline de Jesus Araújo. **Impactos de acidentes de trânsito nas principais avenidas de Palmas/TO: Com ênfase nas intervenções físicas pautadas na Engenharia de tráfego.** 2019. 87p. Monograph (Graduation in Civil engineering. University Center of Palmas (CEULP/ULBRA). Palmas-TO.

This work aims to portray the identification and analysis of critical sections in which traffic accidents occur in the main avenues of the city of Palmas-TO. Therefore, the main objective was to present the procedures for data collection of the occurrences of these accidents, performing an analysis of critical stretches where this number of occurrences is significant. To do so, it brings the picture of the reality of traffic safety through national and local statistics. It was observed to obtain the data of accidents, in the main routes of studies that connect and cut the city north-south direction, are where most of these fatalities occur. It was proposed, and suggested solutions based on the tripod of traffic engineering, with greater fiscal incentives, population awareness and physical interventions. To carry out this work, it relied on its methodology the statistical data made available by the Civil Police of the Crimean Institute, which daily collect these occurrences and the necessary records with data of the victims. At the end of the study, we proposed the solutions with necessary physical interventions according to stretches of study routes where the average of accidents is considered high and suggested more improvements in education and traffic supervision.

Key words: Traffic accidents, traffic engineering.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1- Diagrama dos três E's.....   | 18 |
| Figura 2-O caos do trânsito na Índia.....  | 20 |
| Figura 3-Frota de veículos circulando pelo Brasil.....   | 21 |
| Figura 4- Número de habitantes por veículo no Brasil.....  | 22 |
| Figura 5-Congestionamento do Trânsito do Rio de Janeiro.....   | 24 |
| Figura 6- Acidentes registrados no ano de 2014.....  | 25 |
| Figura 7-Acidentes registrados no ano de 2015.....   | 26 |
| Figura 8- Acidentes registrados no ano de 2016.....  | 27 |
| Figura 9- Acidentes registrados nos meses de janeiro a março/2017.....                               | 28 |
| Figura 10- Tipologias de acidentes de Palmas nos anos de 2014-2017.....                              | 29 |
| Figura 11- Proporção de vítimas por tipo de veículo.....   | 30 |
| Figura 12- Semáforo.....   | 36 |
| Figura 13- Mapa da cidade de Palmas/TO.....  | 38 |
| Figura 14- Trechos estudados neste trabalho.....   | 39 |
| Figura 15- Imagem aérea da avenida Teotônio segurado nas duas vias sentido norte-sul.....            | 40 |
| Figura 16- Avenida BR-010.....   | 41 |
| Figura 17- Trânsito da Avenida Tocantins.....  | 42 |
| Figura 18- Vias coletoras da Avenida Teotônio Segurado.....  | 42 |
| Figura 19- Sinalizações da BR-010.....   | 43 |
| Figura 20- Via coletora e ciclovia da Avenida Tocantins.....   | 44 |
| Figura 21- Gráfico do volume médio diário de Palmas analisado por hora no horário pico da manhã..... | 45 |
| Figura 22 - Gráfico de acidentes na Av. Teotônio segurado.....                                       | 56 |
| Figura 23- Gráfico de acidentes na BR-010.....   | 57 |
| Figura 24 - Gráfico da Av. Tocantins.....  | 59 |
| Figura 25- Cruzamento da Av. Teotônio segurado nas proximidades da Faculdade Católica de Palmas..... | 63 |
| Figura 26- Cruzamento da Av. Teotônio segurado nas proximidades da Faculdade Católica de Palmas..... | 64 |
| Figura 27- Situação de projeto da interseção A da Av. Teotônio segurado.....                         | 65 |
| Figura 28- Situação de projeto da interseção B da Av. Teotônio segurado.....                         | 65 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 29- Trecho da Av. Tocantins sem nenhuma sinalização. ....                                     | 66 |
| Figura 30- Trecho localizado no cruzamento da Av. Teotônio segurado com<br>sinalização apagada. .... | 67 |
| Figura 31- Projeto no cruzamento da Av. Tocantins intersecção A. ....                                | 67 |
| Figura 32- Projeto no cruzamento da Av. Tocantins. ....  | 68 |
| Figura 33- Trecho da BR-010 com placas de sinalização escondidas devido o mato<br>está alto. ....    | 69 |
| Figura 34- Sinalização apagada da BR-010. ....   | 69 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1- Número de ocorrências e acidentes fatais 2014. ....  | 26 |
| Tabela 2- Número de ocorrências e acidentes fatais Palmas/2015. ....                                 | 27 |
| Tabela 3- Número de ocorrências e acidentes fatais 2016. ....  | 27 |
| Tabela 4- Dados do número de ocorrências e acidentes fatais nos meses de janeiro a março/2017.....   | 28 |
| Tabela 5- Tipologias de acidentes de Palmas nos anos de 2014-2017.....                               | 29 |
| Tabela 6- Resultado da pesquisa comportamental. ....   | 31 |
| Tabela 7- Tipos de sinalização vertical.....   | 32 |
| Tabela 8- Tipos de sinalização horizontal. ....  | 34 |
| Tabela 9- Dispositivos de pavimento. ....  | 35 |
| Tabela 10- Tabela do volume médio diário de Palmas analisado por hora no horário pico da manhã. .... | 46 |
| Tabela 11- Quatro acidentes de Trânsito com vítima fatal na Teotônio segurado.....                   | 55 |
| Tabela 12- Sete acidentes de Trânsito com vítima fatal na BR 010.....                                | 56 |
| Tabela 13- Sete acidentes de Trânsito com vítima fatal na BR 010.....                                | 57 |
| Tabela 14- Dois atropelamentos com vítimas e lesões na BR 010. ....                                  | 57 |
| Tabela 15 - Três atropelamentos com vítimas e lesões na Av. Tocantins.....                           | 58 |
| Tabela 16- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na Av. Tocantins.....                           | 58 |
| Tabela 17- Tabela com média, mediana e moda. ....  | 60 |
| Tabela 18- Tabela com variância e desvio padrão.....   | 60 |
| Tabela 19- Tabela de frequência da Av. Teotônio segurado.....  | 61 |
| Tabela 20- Tabela de frequência da BR-010. ....  | 61 |
| Tabela 21- Tabela de frequência da Av. Tocantins. ....   | 62 |
| Tabela 22- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na Teotônio segurado. ....                      | 78 |
| Tabela 23- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na BR 010. ....                                 | 81 |
| Tabela 24- Tabela t-student.....   | 83 |

## LISTA DE EQUAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Equação 1- Fórmula da média.....                 | 50 |
| Equação 2- Fórmula da amplitude. ....            | 51 |
| Equação 3- Fórmula da variância.....             | 52 |
| Equação 4- Fórmula da frequência simples. ....   | 53 |
| Equação 5- Fórmula da frequência relativa.....   | 53 |
| Equação 6- Fórmula da frequência acumulada. .... | 53 |
| Equação 7- Fórmula acumulada relativa. ....      | 53 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|          |  |
|----------|--|
| ABDETRAN | Associação Brasileira dos Departamentos de Trânsito                        |
| ABNT     | Associação Brasileira de Normas Técnicas                                   |
| AMTT     | Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte. |
| AT       | Acidentes de Trânsito  |
| AV       | Avenida  |
| BO       | Boletim de Ocorrência  |
| CBUQ     | Concreto Betuminoso Usinado a Quente                                       |
| CGDI     | Comissão de Gestão de Dados e Informações                                  |
| CNT      | Código Nacional do Trânsito  |
| CTB      | Código de Trânsito Brasileiro  |
| DNIT     | Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes                     |
| EPP      | Estratégia de Proatividade e Parceria                                      |
| EUA      | Estados Unidos América   |
| IBGE     | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                            |
| IC       | Instituto Criminalística   |
| IDH      | Índices de Desenvolvimento Humano  |
| IPEA     | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada                                   |
| MT       | Ministério de Transporte   |
| NBR      | Norma Brasileira   |
| OMS      | Organização Mundial da Saúde   |
| OPAS     | Organização Pan-Americana de Saúde   |
| PARE     | Programa de Redução de Acidentes   |
| PDUP     | Plano Diretor Participativo do Município de Palmas                         |
| PVT      | Projeto Vida no Trânsito   |
| TO       | Tocantins  |
| ULBRA    | Universidade Luterana do Brasil  |
| VMD      | Volume Médio Diário  |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>13</b> |
| <b>1.2 Objetivos</b> .....  | <b>14</b> |
| 1.2.1 Objetivo Geral .....  | 14        |
| 1.2.2 Objetivos Específicos .....   | 14        |
| <b>1.3 Justificativa</b> .....  | <b>15</b> |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>2.1 Engenharia de tráfego</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>2.2 Ocorrências de acidentes no mundo</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>2.3 Ocorrências de acidentes no Brasil</b> .....   | <b>20</b> |
| 2.3.1 Capitais brasileiras e seu trânsito.....  | 23        |
| <b>2.4 Ocorrências de acidentes em Palmas</b> .....   | <b>25</b> |
| <b>2.5 Causas de acidentes de trânsito</b> .....  | <b>30</b> |
| <b>2.6 Formas de prevenção dos acidentes</b> .....  | <b>31</b> |
| <b>2.6 Sinalizações vertical e horizontal</b> .....   | <b>32</b> |
| 2.6.1 Sinalização Vertical .....  | 32        |
| 2.6.2 Sinalização Horizontal .....  | 33        |
| 2.6.3 Sinalização semafórica.....   | 35        |
| <b>2.7 Investimentos em infraestrutura e mobilidade Urbana</b> .....  | <b>36</b> |
| <b>3 METODOLOGIA</b> .....  | <b>38</b> |
| <b>3.1 Coleta de dados</b> .....  | <b>38</b> |
| <b>3.2 Identificações de locais críticos</b> .....  | <b>39</b> |
| 3.2.1 Seleção das avenidas de estudo.....   | 40        |
| 3.2.2 Características dos locais de estudo .....  | 42        |
| 3.2.3 Fluxo e características físicas das vias .....  | 44        |
| <b>3.3 Medidas estruturais e não estruturais pautadas na engenharia de tráfego para diminuição desses problemas</b> ..... | <b>46</b> |
| 3.3.1 Medidas não estruturais .....   | 47        |
| 3.3.2 Medidas estruturais .....   | 47        |
| <b>3.4 Iniciativas que melhoram o trânsito</b> .....  | <b>48</b> |
| <b>3.5 Tratamento de dados</b> .....  | <b>50</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....  | <b>54</b> |
| <b>4.1 Quantitativo das vias dos acidentes de trânsito</b> .....  | <b>55</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.1.1 Acidentes na Av. Teotônio segurado.....                 | 55        |
| 4.1.2 Acidentes na BR-010.....                                | 56        |
| 4.1.3 Acidentes na Av. Tocantins.....                         | 58        |
| <b>4.2 Tratamento de dados dos acidentes .....</b>            | <b>59</b> |
| <b>4.3 Sugestões para os pontos crítico de acidente .....</b> | <b>63</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO .....</b>                                      | <b>71</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                       | <b>73</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>77</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>  | <b>85</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O transporte é um sistema de infraestrutura complexo e está relacionado com os mais diversos momentos da vida social e seu ambiente natural. Compreender a história dos transportes é, portanto, entender como as diversas redes espaciais de infraestrutura, serviços e organizações e respectivas tecnologias resultam e inserem-se no legado histórico de épocas passadas, desde o surgimento dos primeiros meios de locomoção. Diante disso, a construção das primeiras rodovias e estradas contribuiu significativamente para garantir a mobilidade das pessoas, para o transporte de cargas, tendo em vista a inovação e o investimento tecnológico nesse processo, e conseqüentemente isso foi proporcionado devido às mudanças da geografia das cidades, de suas dimensões econômicas e políticas. (BRASILEIRO, 2001).

O elevado número de acidentes de trânsito pode ser pertinente ao crescimento constante da frota de veículos, pois na medida em que o número de veículos em circulação aumenta, proporcionalmente aumenta a probabilidade de acidentes. O aumento da frota de veículos tem sido identificado numa escala mundial, porém, e em geral, o sistema viário e o planejamento urbano não acompanharam este crescimento. (MARIN; QUEIROZ, 2000).

Segundo a Norma Brasileira- NBR 10697:1989 (ABNT, 1989), acidentes de trânsito são definidos como eventos que não são premeditados e que resultam em danos a veículos ou na sua carga, e/ou ferimentos em pessoas e/ou animais, onde pelo menos um dos envolvidos está em movimento em vias abertas ou em áreas abertas ao público.

Segundo dados da Organização Mundial da saúde- OMS (2009) os acidentes de trânsito são responsáveis por muitas mortes no mundo, chegando a 1,3 milhão até o ano de 2020. São no total três mil vidas perdidas por dia nas estradas e ruas, sendo considerando a nona maior causa de mortes no mundo. Morre-se no trânsito mais do que em guerras ou conflitos armados. O Brasil, segundo a OMS, é o quarto colocado em número de mortes de trânsito nas Américas e o quinto colocado em escala global. Em solo brasileiro registra cerca de 47 mil mortes no trânsito por ano, e cerca de 400 mil pessoas ficam com alguma sequela devido a esses graves acidentes.

Palmas, Tocantins (TO), é a capital mais nova do Brasil, segundo o Censo Demográfico (2018), e mesmo sendo planejada, observa-se cotidianamente um cenário com ocorrências de acidentes de trânsito. Afirma-se a partir da tabulação dos dados dos Boletins de Ocorrências- BO autorizados pela Secretária de Segurança e Mobilidade de Palmas, realizando estatísticas dos dados, pode-se fazer esse parâmetro da quantidade de acidentes que acontece diariamente na cidade. A medida em que a cidade foi crescendo, houve também uma ampliação da frota de veículos. O presente trabalho tem como objetivo principal avaliar os números de acidentes em locais da Avenida Teotônio segurado, BR-010 e avenida Tocantins da cidade e propor iniciativas, pautadas na engenharia de tráfego, visando apresentar estratégias a serem aplicadas a fim de solucionar os possíveis problemas locais de infraestrutura do trânsito.

As hipóteses para o elevado número de acidentes de trânsito na cidade de Palmas-TO podem ser por: imprudência do cidadão condutor; falta de investimento na engenharia de tráfego; e/ou falta de fiscalização para infratores das regras.

Pautamo-nos, neste trabalho, com a seguinte questão: **Como investir na engenharia de tráfego para diminuir a taxa de acidentes em Palmas/ Tocantins (TO)?**

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar os problemas de acidentes ocasionados em alguns trechos da cidade de Palmas, coletados a partir dos dados da Secretária Municipal e Mobilidade de Palmas da Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) e enaltecer a importância de investimentos na Engenharia de Tráfego.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar e analisar os trechos de acidentes nas avenidas Teotônio Segurado, Tocantins e BR-010;
- Propor iniciativas para prevenir e diminuir os acidentes das vias de estudo da cidade de Palmas/TO;

- Sugerir medidas com intervenções físicas pautadas na Engenharia de Tráfego.

### **1.3 Justificativa**

Atualmente percebe-se uma ampliação na fabricação de automóveis, isso tem sido reflexo do crescimento populacional. Visto que, há uma busca incessante pelo aumento da qualidade de vida, os automóveis oferecem aos seus usuários maior praticidade e conforto, tornando-se indispensável no meio em que vive.

Por consequência, esse crescimento exacerbado de automóveis, influencia no desenvolvimento de sérios problemas sociais e ambientais, ou seja, a poluição, o número elevado de acidentes, o desgaste graduado do solo urbano, além dos congestionamentos em grandes cidades.

Diante disso, a Engenharia de Tráfego é responsável pela infraestrutura da mobilidade urbana, através do desenvolvimento de técnicas e alternativas, como fator de minimização de acidentes no trânsito. Dentre eles estão, a sinalização vertical e horizontal, a construção de novas ruas e avenidas, a manutenção dos asfaltos e a implantação de sistemas educativos. Um acidente de trânsito gera transtornos e gastos, tanto aos envolvidos e familiares, quanto ao governo que terá que arcar com os custos sociais.

Quando as metrópoles crescem rapidamente e sem planejamento, o resultado não pode ser agradável. Ocorre que devido à falta de planejamento pode causar sérios problemas urbanos, prejudicando a mobilidade e acessibilidade dos cidadãos. Por isso que é necessária uma organização prevendo esse aumento para melhorar toda infraestrutura do trânsito, para que a taxa de crescimento populacional seja proporcional ao investimento realizados nas vias, sinalizações, transportes urbanos e similares.

Segundo a Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto de Vida (PVT), observa-se uma alta taxa de acidentes e os números elevados dessas eventualidades apontam que a cidade de Palmas supera a média nacional em acidentes de trânsito. Um estudo estatístico realizado no ano de 2014, apontou a ocorrência de cerca de 3.903 acidentes de trânsito. No ano de 2015, foram registrados 3.032, já no ano de 2016 obteve-se uma média de 2.348 ocorrências de acidentes. No ano de 2017 a tabulação dos dados foi realizada apenas dos meses

de janeiro a março, onde afere nesses meses o índice de 916 acidentes. De 2014 à 2017, contabilizam-se 10.199 acidentes de trânsito somente na cidade de Palmas.

Em suma, este trabalho tem como objetivo apresentar uma avaliação de como o investimento no sistema viário acarreta melhorias em toda a estrutura do trânsito local, utilizando-se de medidas preventivas e com sinalizações, a verificação de manutenção local e sugestão de alternativas viáveis que proporcionem a minimização dos acidentes de trânsito e, conseqüentemente, que promovam a melhoria da mobilidade urbana.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Engenharia de tráfego

Segundo Fonseca (2018), a Engenharia de Tráfego está diretamente ligada à mobilidade urbana, pois para que haja um tráfego é necessário que tenha uma movimentação de pessoas e cargas. O autor aponta um número crescente na aquisição de meios de locomoção, pois entende-se que os cidadãos – principalmente os das cidades maiores - necessitam se deslocar para outros locais por algum motivo, seja para o trabalho, escola, casa, saúde ou lazer.

O desenvolvimento tecnológico proporcionou estudos a fim de deixar os veículos automotores cada vez mais modernos, confortáveis e rápidos, e assim, cada vez mais acessíveis a população. Com muitos automóveis existe uma maior possibilidade da ocorrência de acidentes de trânsito, e em muitos casos com um número elevado de vítimas, principalmente em grandes centros urbanos e nas rodovias.

De acordo com Fonseca (2018), a precariedade de transportes públicos e a falta de acomodação das vias para incentivo do transporte, fez com que houvesse uma maior necessidade de a população adquirir seu veículo próprio. O engenheiro de tráfego é responsável por realizar o planejamento para o deslocamento de veículos, construção de vias e estradas para o traslado das pessoas até suas localidades, por isso seu papel deste profissional é tão importante nos processos de planejamento urbano de vias e rodovias.

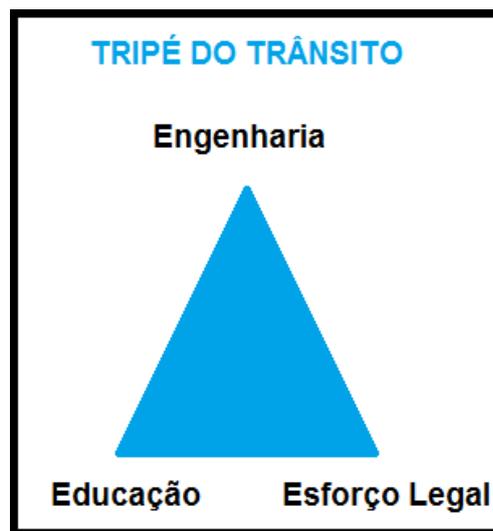
Para uma mobilidade urbana eficiente é preciso planejamento e controle do tráfego, promovendo assim a organização do trânsito de modo geral. Diante da sua importância, a engenharia de tráfego se encontra no Código de Trânsito Brasileiro (CTB) no capítulo VIII, artigo 91. O sistema de trânsito norteia as ações nas vias, sua estruturação é resultado de intensas avaliações e planejamento realizados por especialistas da engenharia de tráfego visando solucionar os problemas existentes e assim minimizar os problemas futuros.

Segundo Campos (2007), nas dimensões do desenvolvimento sustentável, pode-se considerar que a mobilidade urbana, dentro da visão da sustentabilidade, pode ser alcançada sob dois quesitos: a adequação da oferta de transporte ao contexto que associam o transporte ao desenvolvimento urbano e a equidade social,

em relação aos deslocamentos; e no segundo se enquadram a tecnologia e o modo de transporte a ser utilizado. Logo, um trânsito com vias menos trafegadas produzirá níveis aceitáveis de poluição sonora e da atmosférica, ajudando a sociedade a viver com mais satisfação.

Lopes (2011), destaca o tripé da engenharia de tráfego, comumente conhecido como os três E's, que significam a educação, engenharia e esforço legal. Os três quesitos trabalhando em perfeito conjunto ajudam a minimizar os fatores negativos que um trânsito caótico pode causar para a sociedade, tripé apresentado na figura 1. Resumidamente, visa-se que a engenharia de tráfego ficará responsável pelos fatores relacionados a via, a questão da educação diz respeito ao preparo do motorista em relação ao trânsito, e o esforço legal fica sob responsabilidade da fiscalização e da punição em relação às leis de trânsito.

Figura 1- Diagrama dos três E's.



Fonte: Adaptado do texto disponível em <[http://www.tecnologia.ufpr.br/portal/dtt/wp-content/uploads/sites/12/2018/02/Trafego\\_2018.pdf](http://www.tecnologia.ufpr.br/portal/dtt/wp-content/uploads/sites/12/2018/02/Trafego_2018.pdf)>, 2018.

## 2.2 Ocorrências de acidentes no mundo

Nota-se que alto índice de acidentes de trânsito assombra em escala global. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2009 nos dados levantados em 178 países, cerca de 1,3 milhão de mortes foram ocasionadas por acidentes de trânsito. Desses acidentes, cerca de 50 milhões vítimas sobreviveram com sequelas. São no total, três mil vidas perdidas por dia em vias e rodovias, sendo o trânsito

considerado a nona maior causa de mortes no mundo. Até o momento, esses acidentes já representam um custo de US\$ 518 bilhões por ano, ou um percentual entre 1% e 3% do produto interno bruto de cada país. Se não tomarem medidas para que esses números diminuam, a OMS afirma que 1,9 milhão de pessoas devem morrer no trânsito em 2020 (passando então, para a quinta maior causa de morte no mundo) e 2,4 milhões de pessoas em 2030.

Segundo a OMS, o Brasil aparece em quinto lugar entre os países recordistas em mortes no trânsito, precedido por Índia, China, Estados Unidos (EUA) e Rússia e seguido por Irã, México, Indonésia, África do Sul e Egito. Contabilizando, essas dez nações são responsáveis por 62% das mortes por acidente no trânsito no mundo. Segundo essa pesquisa, a OMS estima que a maioria dessas mortes aconteça em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil. Caso não sejam realizadas medidas para minimizar esses problemas, a situação poderá ficar pior, pois com o aumento da frota de veículos e falta de investimentos em vias públicas, esses números que já não são agradáveis, tendem a aumentar.

Diversos fatores de risco relacionados às vias e seus usuários, o ambiente e os veículos podem provocar os acidentes de trânsito, como por exemplo, condições meteorológicas desfavoráveis, desatenção por parte dos pedestres e condições inadequadas da engenharia de tráfego (IBGE *et al.*, 2008). Segundo a OMS (2012), mostra que dentre os fatores que proporcionam essas fatalidades, destaca-se a imprudência dos condutores, principalmente no que se refere ao excesso de velocidade. Sendo este fator considerado um dos principais fatores contribuintes, tanto para o número quanto para a gravidade dos acidentes no trânsito.

Segundo o Departamento Nacional de Trânsito -DENATRAN (1997), o Brasil possui um trânsito em que é considerado um dos piores e mais perigosos do mundo. Os índices de acidentes de trânsito são altíssimos, com cerca de um para cada lote de 410 veículos em circulação. Fazendo-se uma comparação com a Suécia, que é um país com os melhores Índices de Desenvolvimento Humano-IDH, a relação é de um acidente para 21.400 veículos em trânsito.

Na Índia<sup>1</sup> a população já atingiu cerca de 1,2 bilhões de habitantes e é um número bastante alto considerando o movimento de pessoas transitando de um lugar para o outro, tendo uma deficiente infraestrutura urbana e um alto volume de

---

<sup>1</sup> Dados retirados da homepage Colégio Panorama Humanas, 2018. Disponível em: <https://humanaspanorama.wordpress.com/2018/10/09/um-pouco-sobre-o-transito-da-india/>.

veículos circulando pelas ruas, o que acaba promovendo ao país o primeiro lugar no ranking mundial de acidentes de trânsito, e possuindo umas das cidades mais congestionadas no mundo, como mostra na figura 2. As principais metrópoles da Índia, Mumbai e Delhi, possui um contingente populacional comparado as maiores capitais brasileiras, mas o problema nos trânsitos não é observado apenas nessas cidades, abrangendo para outras em todo território indiano, onde são ainda mais precários os investimentos em engenharia de tráfego, acarretando falta de mobilidade e acessibilidade.

Figura 2-O caos do trânsito na Índia.



Fonte: Keith Brown, 2018.

Segundo Cunha (2017), os melhores trânsitos do mundo encontram-se nas cidades no continente Europeu, onde possuem grandes metrópoles com uma boa mobilidade urbana, com menos quantidades de acidentes, congestionamentos e com investimentos em transportes públicos com ótimas capacidades para a população. Os altos custos e aquisições nas suas estruturas para melhorar a mobilidades dos carros, acessibilidade dos motoristas, conscientização da população e construções de vias com alta qualidades proporcionam aos europeus uns dos trânsitos melhores para dirigir.

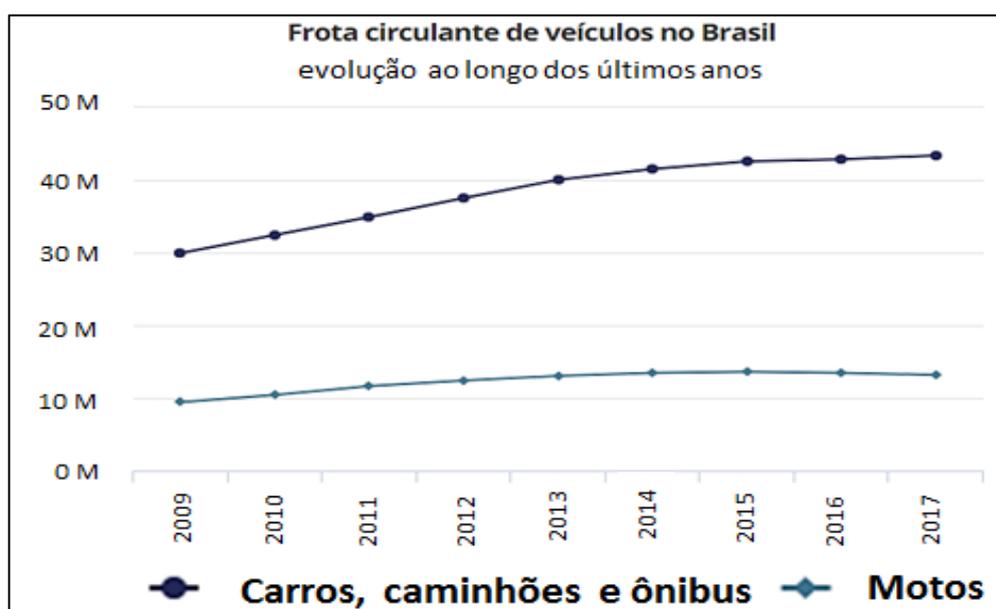
### **2.3 Ocorrências de acidentes no Brasil**

O transporte é responsável por todo e qualquer atividade econômica, sem ele não há desenvolvimento em uma cidade, região ou país. Além disso, uma série de facilidades e vantagens proporcionaram um maior consumo da população para a

aquisição de motos ou carros a todas as classes sociais. Logo surgem os problemas causados por esse consumo ao longo do tempo: acidentes de trânsito, poluições, congestionamentos e tempo gasto com trânsito. Pires (1997), aponta que “As cidades brasileiras, assim como as dos demais países em desenvolvimento, apresentam graves problemas de transporte e qualidade de vida”.

Segundo um estudo realizado pelo Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores- Sindipeças (2017), a frota de veículos no Brasil aumentou 1,2% ano passado. Nem a grave crise enfrentada esses últimos anos foi capaz de diminuir a quantidade de carros circulando pelo país, na figura 3 mostra a frota circulante de carros no Brasil. Porém, esse estudo realizado, que reúne fabricantes de autopeças, relata que a idade média da frota de carros, caminhões e ônibus ficou em 9 anos e 7 meses, um pouco acima dos 9 anos e 3 meses registrados em 2016. Ainda de acordo com a pesquisa, da maior parte dos veículos que circulam no Brasil, 52% tem de 6 a 15 anos de uso, em seguida com uma taxa de 30% tem 5 anos, e com 6 % encontram-se veículos com mais de 20 anos que estão circulando. Esses dados demonstram a quantidade de carros antigos que circulam pela cidade, o que pode ocasionar em mais riscos de acidentes e poluição para a natureza.

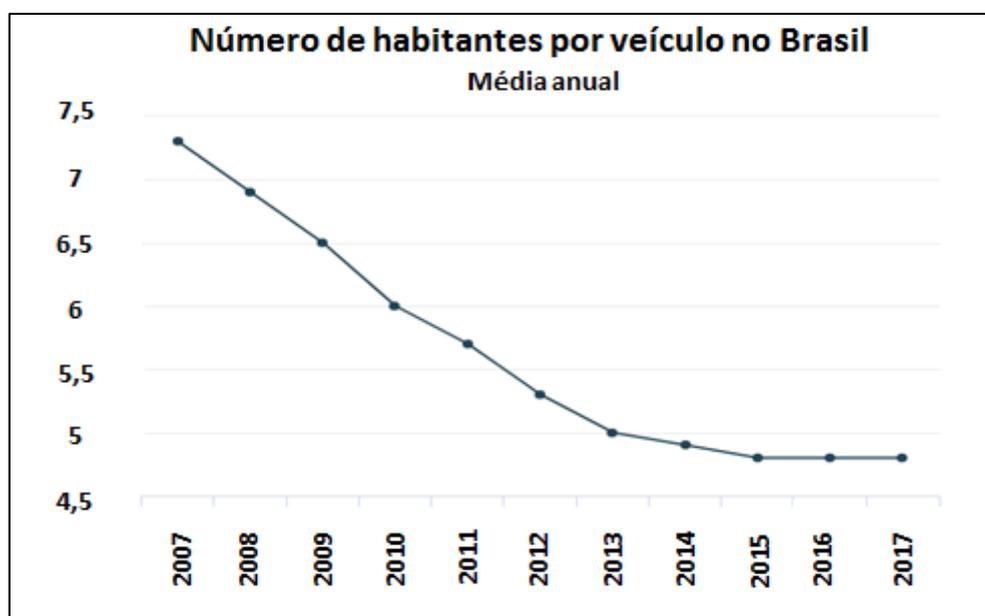
Figura 3-Frota de veículos circulando pelo Brasil.



Fonte: Sindipeças, 2017.

Esse estudo realizado pela Sindipeças, também apresenta o número de veículos por habitante, não havendo alteração desde 2015, em que a média é de 4,8 habitantes por veículos. No ano de 2007 percebe-se que era de quase 8 habitantes por veículos. Contemplamos que a população passou a querer a adquirir seu próprio veículo, como mostra na figura 4. Segundo dados do IBGE a população brasileira cresceu, em 138 anos, quase 20 vezes, segundo apontam os resultados do censo demográfico do ano de 2010. Em 2018, conforme os dados do IBGE atual atingiram a marca de 208.880.208 habitantes no Brasil, possivelmente a frota atual se encontra bem maior.

Figura 4- Número de habitantes por veículo no Brasil.



Fonte: Sindipeças, 2017.

Segundo Lajolo (2017), dados da Organização Mundial da Saúde- OMS, o Brasil é o quarto colocado em número de mortes nas Américas e o quinto colocando em escala global. O solo brasileiro registra cerca de 47 mil mortes no trânsito por ano, e cerca de 400 mil pessoas ficam com alguma seqüela devido a esses graves acidentes. O custo gerado por essas fatalidades gera uma dívida de R\$56 bilhões, segundo levantamento do Observatório Nacional de Segurança Viária. Com todo esse dinheiro gasto para recuperação de vítimas, poderia construir 28 mil escolas ou 1.800 hospitais. Porém, não se vê investimentos ou manutenção em vias, avenidas, sinalizações e falta conscientização da população para obedecerem às leis dos

trânsitos. Segundo Pires (1997), realizando-se uma média de internação de vinte dias, gera-se um custo médio de vinte mil dólares por um ferido grave.

O Código Nacional do Trânsito-CNT (2018), traz o encadeamento de uma série de medidas positivas que foram adotadas para melhorias do trânsito no Brasil, como a Lei Seca, o uso de cadeirinha para crianças, entre outros. Por mais que durante um período essas medidas fizeram com que se diminuíssem essas taxas de acidentes, o número voltou a crescer, por falta de adequação da população a esses padrões.

Conforme Lajolo (2017), infelizmente nesses últimos anos, Brasil está entre os campeões mundiais de acidentes de trânsito, esse reflexo é devido à falta de: organização do trânsito, fiscalização dos fiscais, estrutura física, sinalizações e movimentos educativos com punições aos infratores. Ao grande número de acidentes de trânsito, em relação a outras causas de mortes que acontecem no Brasil, nos mostra o quão grave é essa questão do trânsito em um âmbito social. Aqueles que são vítimas de algum acidente que provocou danos físicos ao acidentado, ou aqueles possuem algum familiar na qual o acidente levou a morte, retrata os danos psicológicos que essas ocorrências podem causar na vida das famílias e padecentes, um trauma que ele aguentará a vida toda se não for tratado. Nos casos de acidente fatal, meramente a saudade do ente perdido restará para a pessoa que o perdeu, e isto terá árduos longos anos de difícil recuperação psicológica para essas pessoas.

Segundo Associação Brasileira dos Departamentos de Trânsito- DENATRAN (2001), atualmente a mobilidade urbana é o objeto de estudo de diversos projetos em todo o mundo. No Brasil, com o crescimento desordenado das cidades, o impressionante aumento do índice de motorização e a falta de investimentos em transporte público e infraestrutura viária não é diferente. A descentralização das cidades a partir do traslado de atividades econômicas para novas áreas em crescimento, gera a necessidade de maiores deslocamentos. O planejamento urbano deve abordar estas questões, conciliando ferramentas de planejamento do uso e ocupação do solo com o proporcional planejamento da infraestrutura viária necessária para estruturar o crescimento projetado da cidade.

### 2.3.1 Capitais brasileiras e seu trânsito

Segundo Baratto (2017), o relatório produzido em 2016 pela empresa holandesa TomTom Traffic<sup>2</sup>, líder global em navegação, produtos de trânsito, mapas e soluções de gerenciamento de frotas, apresenta uma pesquisa detalhada sobre as cidades com os maiores congestionamentos do mundo e revela que a cidade do Rio de Janeiro é no Brasil, a que mais deixa o motorista parado no trânsito devido aos congestionamentos das vias, como mostra a figura 5. Pelo ranking onde se realizou essa pesquisa, as outras cidades brasileiras campeãs de congestionamento são: Salvador, Recife, Fortaleza e São Paulo. A pesquisa realizada por esses holandeses visa refletir que pequenas atitudes poderiam mudar esse retrato do trânsito caótico dessas grandes cidades, atendendo aos critérios desejados, pode-se reduzir o tempo gasto dos motoristas que esperam em enormes filas congestionadas todos os dias, por falta de planejadores do transporte de tráfego.

Figura 5-Congestionamento do Trânsito do Rio de Janeiro.



Fonte: Disponível em: <<https://carros.ig.com.br/2016-07-08/engarrafamento-piores-cidades-brasil.html>>, 2018.

Conforme dados estatísticos do IBGE (2014), a capital de São Paulo perde em produção R\$ 26,8 bilhões por ano, um valor que somaria a riqueza que poderia ser gerada, caso o tempo perdido no trânsito fosse gasto no trabalho. Em função disto, estima-se que os paulistanos desperdiçam pelo menos de duas a três horas por dia no trânsito congestionado e por grandes percursos que os fazem deslocar cotidianamente.

---

<sup>2</sup> Relatório produzido pela empresa TomTom Traffic, 7ª edição de 2016. Disponível em: [https://www.tomtom.com/en\\_gb/trafficindex/?utm\\_medium=website&utm\\_source=archdaily.com.br](https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br).

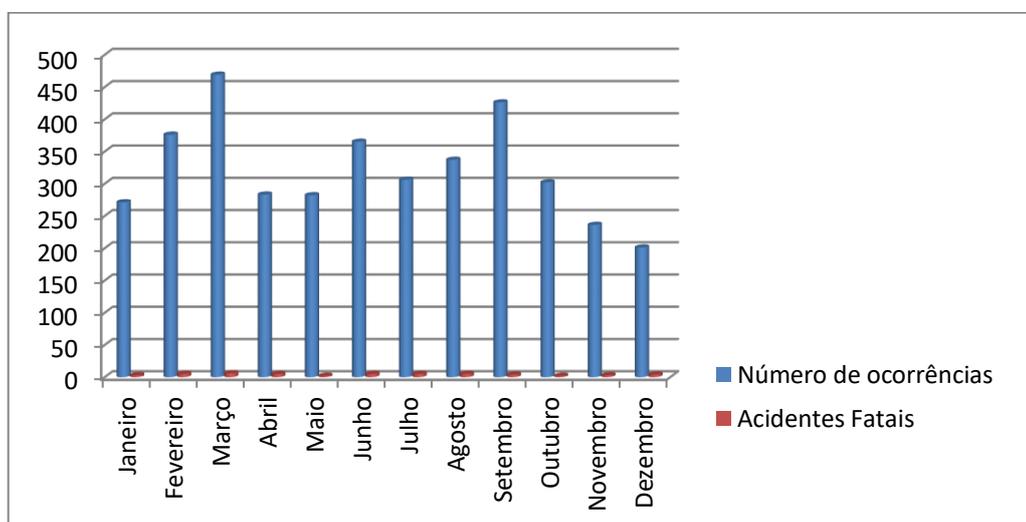
## 2.4 Ocorrências de acidentes em Palmas

Conforme dados adquiridos do portal do trânsito, estima-se que o mapeamento das mortes por acidentes de trânsito dentro do Brasil mostrou que capitais de menor porte populacional são as que possuem as maiores taxas segundo as suas populações. Boa Vista vem em primeiro lugar (34,2), seguida por Palmas (31,4) e Campo Grande (29,6). Consideravelmente, Palmas se encontra numa posição nada agradável desse ranking, por ser a capital mais nova do Brasil e uma cidade planejada, não seria essa posição almejada para a capital do Tocantins.

Os índices de acidentes em Palmas superam a média nacional e trazem reflexo negativo do trânsito enfrentando diariamente pelos palmenses. Para relatarmos o trânsito de Palmas representaremos, com tabelas e gráficos, os dados de acidentes que já aconteceram em trechos da cidade de Palmas e que foram registradas com boletins de ocorrências (BO), registrado pela Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT) em Palmas/TO. Esses dados foram autorizados pela prefeitura Municipal da área da Secretária de Segurança e Mobilidade. Logo, foi realizado um estudo estatístico da quantidade de acidentes que aconteceram do período de 2014 a 2017 (meses de janeiro a março), logo mais abaixo veremos esses dados por meio de tabelas e gráfico.

Esses dados mostram que durante todo o ano de 2014 são altos os níveis de acidentes de trânsito, porém nos meses de março e setembro (figura 6) observa-se onde ocorreu essa maior quantidade de fatalidades.

Figura 6- Acidentes registrados no ano de 2014.



Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018

Já o índice de fatalidade ocorreu em maior número no mês de fevereiro (tabela 1) onde obteve seis vítimas fatais no trânsito de Palmas. Dados preocupantes, que retrata a ocorrência desses acidentes, onde superam a média nacional e se sobressaem de forma negativa na capital.

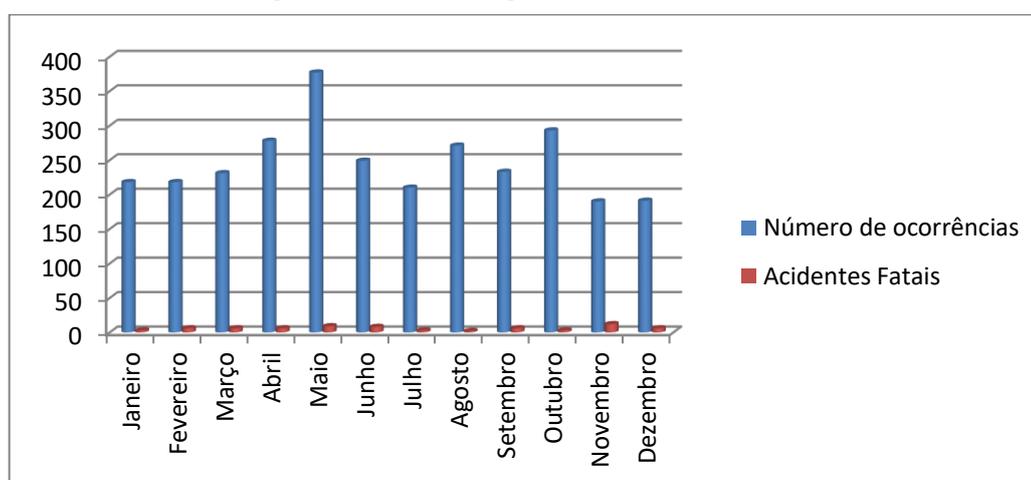
Tabela 1- Número de ocorrências e acidentes fatais 2014.

| Meses                        | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. |
|------------------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Número de ocorrências</b> | 271  | 376  | 469  | 283  | 282 | 365  | 306  | 337  | 426  | 302  | 236  | 201  |
| <b>Acidentes Fatais</b>      | 3    | 5    | 6    | 5    | 2   | 5    | 5    | 5    | 4    | 2    | 3    | 4    |

Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018.

No ano de 2015 o maior registro de ocorrência de acidentes foi registrado no mês de maio, como observado na figura 7.

Figura 7-Acidentes registrados no ano de 2015.



Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018

Observa-se que as maiores taxas de fatalidades foram nos meses de maio e novembro onde o número de vítimas superou ao ano de 2014, como mostra na tabela 2. Nesses meses o pico de chuva é possivelmente alto, o que pode acarretar mais instabilidade das vias e visibilidade dos motoristas ocasionando mais acidentes.

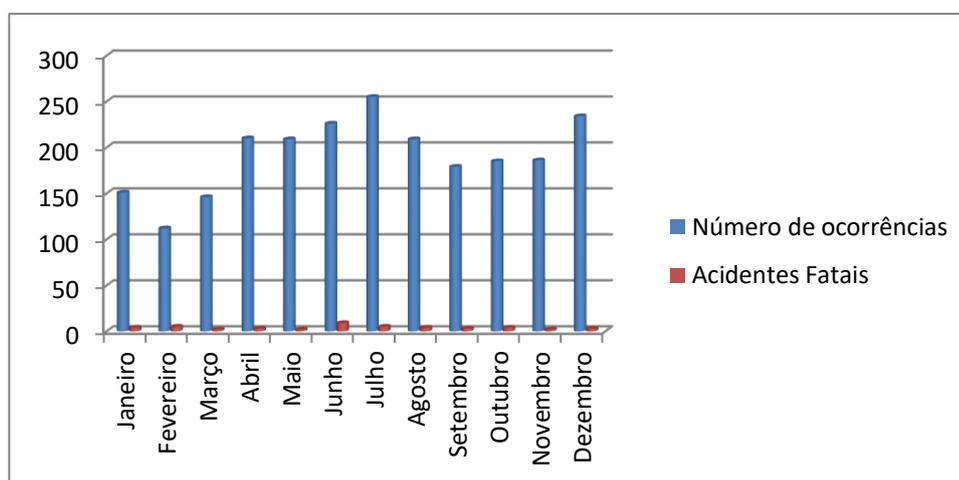
Tabela 2- Número de ocorrências e acidentes fatais Palmas/2015.

| Meses                        | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. |
|------------------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Número de ocorrências</b> | 218  | 218  | 231  | 278  | 377 | 249  | 210  | 271  | 233  | 293  | 190  | 191  |
| <b>Acidentes Fatais</b>      | 3    | 6    | 6    | 6    | 9   | 8    | 3    | 2    | 6    | 3    | 12   | 6    |

Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018.

No ano de 2016, os meses que aconteceu mais acidentes foram registrados em julho e dezembro, figura 8.

Figura 8- Acidentes registrados no ano de 2016.



Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018.

A tabela 3 apresenta que no mês de junho obteve-se nove vítimas fatais em decorrência de acidente de trânsito.

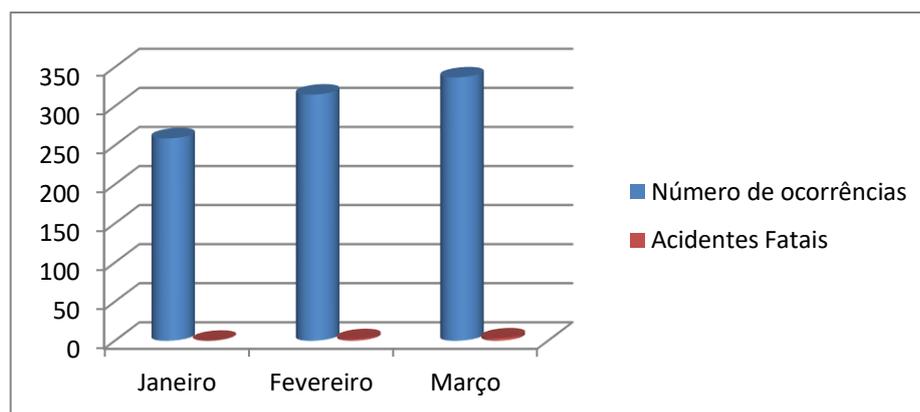
Tabela 3- Número de ocorrências e acidentes fatais 2016.

| Meses                        | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Número de ocorrências</b> | 151  | 112  | 146  | 210  | 209  | 226  | 255  | 209  | 179  | 185  | 186  | 234  |
| <b>Acidentes Fatais</b>      | 4    | 5    | 2    | 3    | 2    | 9    | 5    | 4    | 3    | 4    | 2    | 3    |

Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018.

Não conseguimos os dados de todo o ano de 2017, os registros foram apenas nos meses de janeiro a março, de acordo com a CGDI. Por ser início de ano, observa-se um nível alto de acidentes, possivelmente por ser período pós férias, onde o fluxo contínuo de carro é elevado de turistas na cidade de Palmas. Nota-se algumas ocorrências de acidentes nesses meses como mostra na figura 9.

Figura 9- Acidentes registrados nos meses de janeiro a março/2017.



Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações do Projeto Vida no Trânsito, 2018.

Na tabela 4, informa-se cinco vítimas fatais que veio a óbito devido a esses acidentes.

Tabela 4- Dados do número de ocorrências e acidentes fatais nos meses de janeiro a março/2017.

| Meses                        | Jan. | Fev. | Mar. |
|------------------------------|------|------|------|
| <b>Número de ocorrências</b> | 259  | 315  | 337  |
| <b>Acidentes fatais</b>      | 0    | 2    | 3    |

Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018.

Diante dos resultados no ano (2017), segundo a Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte (AMTT), observa-se uma redução no índice de acidentes, isso se deve ao fato de investimentos em fiscalização eletrônica e medidas socioeducativas para o âmbito do trânsito. Valem ressaltar que neste ano, obtiveram-se os dados apenas referentes aos meses de janeiro a março. Diante desses dados, através das estatísticas observa-se a tipologia das ocorrências

desses acidentes críticos, verifica-se que mais da metade deles ocorreram com a colisão de transportes de veículos, como está mostra na figura 5.

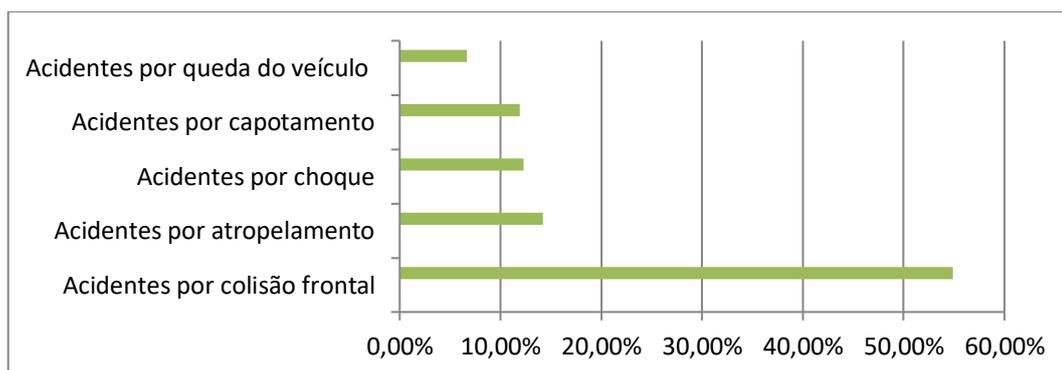
Tabela 5- Tipologias de acidentes de Palmas nos anos de 2014-2017.

| Tipologia                             | Quantidade (%) |
|---------------------------------------|----------------|
| <b>Acidentes por colisão frontal</b>  | 54,90%         |
| <b>Acidentes por atropelamento</b>    | 14,20%         |
| <b>Acidentes por choque</b>           | 12,30%         |
| <b>Acidentes por capotamento</b>      | 11,90%         |
| <b>Acidentes por queda do veículo</b> | 6,70%          |

Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018.

Segue a outra metade dividindo esses números os acidentes causados por atropelamento, choque, capotamento e queda de veículos, observamos essa representação no gráfico de barras na figura 10.

Figura 10- Tipologias de acidentes de Palmas nos anos de 2014-2017.

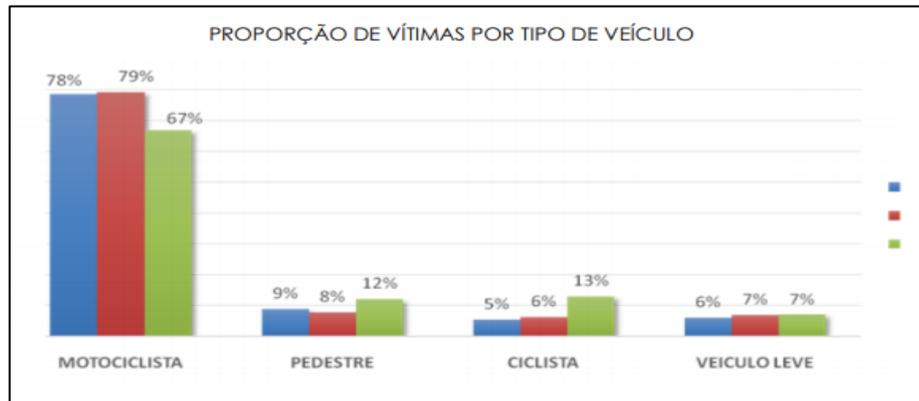


Fonte: Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Projeto Vida no Trânsito (PVT), 2018.

Em Palmas uma das taxas que trazem preocupação é a quantidade de acidentes envolvidos por motocicletas, como mostra na figura 11. Nota-se que é proporcionada em decorrência da fragilidade à qual o condutor fica exposto no veículo. Já para os ciclistas que também está exposto a essa vulnerabilidade do

transporte, vemos que esses números são relativamente baixos, pois a velocidade que a bicicleta atinge é considerada menor que os veículos automotivos.

Figura 11- Proporção de vítimas por tipo de veículo.



Fonte: SIOP, SIM, SAMU, AIH, HGP, IC (Projeto Vida no Trânsito), 2016.

## 2.5 Causas de acidentes de trânsito

Paulatinamente, relata-se que as maiores causas de acidentes no trânsito são provocadas por desrespeitos com fatores simples que poderiam ser evitados com medidas educativas para a sociedade, pois dirigir é um ato que necessita de muita atenção. Segundo a ABDETRAN (2018), as causas desses acidentes estão ligadas ao indivíduo (fator humano), onde está interligado ao psicológico e as circunstâncias que ele vive, também relacionado às condições que o veículo se encontra (fator veículo) e as condições do tempo (fator meio ambiente). Esses fatores juntamente são condicionantes para que ocorram esses tipos de tragédias indesejáveis à sociedade.

Segundo o portal do trânsito Brasileiro, conforme uma pesquisa realizada pela empresa Opinion Research Corporation International, mostra que 76% dos motoristas confessam ter o mau hábito de se distrair com outras atividades enquanto dirigem. Nessa pesquisa eles pediram que 1016 pessoas indicassem um ou mais tipos de situações que as fizeram sofrer um acidente ou, pelo menos, passar um susto no trânsito, segue a tabela 6 abaixo.

Tabela 6- Resultado da pesquisa comportamental.

| <b>SITUAÇÃO</b>                | <b>QUANTIDADE (%)</b> |
|--------------------------------|-----------------------|
| Separando uma briga dos filhos | 26                    |
| Apagando o cigarro             | 22                    |
| Usando laptop                  | 21                    |
| Conversando com um passageiro  | 18                    |
| Falando ao celular             | 13                    |

Fonte: pesquisa realizada pela Opinion Research Corporation International, 2018.

Nesta pesquisa observa-se que a maioria dos acidentes são ocasionados por motivos de distração do motorista, e que em muitas vezes poderiam ser evitados através de conscientização de quem dirige.

## **2.6 Formas de prevenção dos acidentes**

Segundo a OMS, mais de 90% dos acidentes de trânsito são causados por falha humana. Vemos que o fator humano faz desencadear series de medidas que provocam esses acidentes, por comportamentos errados dos condutores que criam condições que levem a essas calamidades. Conforme Czerwonka (2015), o Brasil tenta criar soluções para que essas altas estatísticas possam cair, por isso o portal do trânsito nos traz series de medidas que podem orientar a população motorizada a evitar tais fatalidades. Veremos nesse portal do trânsito tais medidas que condicionam para diminuir esses acidentes:

- Uso do cinto de segurança;
- Respeitar limites de velocidade;
- Distância de segurança do veículo da frente;
- Não utilizar celular quando estiver dirigindo;
- Não fazer uso de bebidas alcoólicas ao dirigir;
- Manutenção preventiva do veículo;
- Fazer uso de cadeirinhas adequadas para o transporte de crianças.

## 2.6 Sinalizações vertical e horizontal

Conforme o trânsito ideal (2018), a sinalização de trânsito indica e ordena o fluxo dos usuários nas vias. O respeito sobre a sinalização assegura um trânsito mais estruturado e protegido para os condutores e pedestres. Fazem parte da sinalização as placas, sinais luminosos, inscrições nas vias, gestos tudo isso se compõe a sinalização de trânsito. No artigo 90, §1 do CTB (2018) determina que a sinalização de trânsito é de total comprometimento do órgão ou entidade com delineamento sobre a via, e este responde pela falta, da colocação dos sinais.

### 2.6.1 Sinalização Vertical

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro- CTB (2018) existe vários tipos de vertical em que é de suma importância para organizar e orientar nosso trânsito. Observa-se na tabela 7, exemplos conforme o CTB cada tipo de sinalização e sua devida finalidade.

Tabela 7- Tipos de sinalização vertical.

| TIPOS DE PLACA           | FINALIDADE  | EXEMPLO   |
|--------------------------|---|---|
| Placas de regulamentação | Ela tem por finalidade informar os usuários sobre condições, proibições, obrigações ou restrições no uso da via. Caso há desrespeito a elas constitui infração.   |    |
| Placas de advertência    | A sinalização de advertência tem por finalidade alertar os usuários da via sobre condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.  |    |
| Placas de indicação      | As placas de indicação têm por finalidade indicar as vias e locais de interesse, bem como orientar os condutores de veículos quanto a percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo. | <br><small>Exemplo de compatibilização entre a Placa de Orientação Turística (cor marrom) com a Placa de Orientação de Destino (cor verde)</small> |

### 2.6.2 Sinalização Horizontal

Segundo o CTB (2018), a sinalização horizontal é representada através de marcações, linhas, símbolos, pintados ou dispostos sobre o pavimento das ruas. Sua finalidade controlar e orientar as locomoções; e preencher os sinais verticais com placas de regulamentação, advertência ou indicação, ou seja, é organizar andamento de veículos e pedestres, na tabela 8 podemos ver os tipos desta sinalização e sua finalidade. Para definição das faixas, antes veremos o significado de cada tipo de traçados e a características de cada cor da faixa.

De acordo com cada traçado temos;

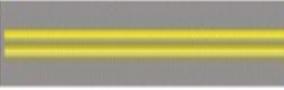
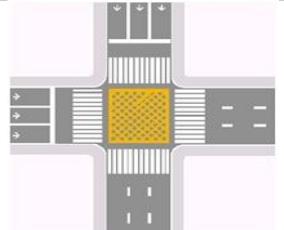
- Traçado Contínuo: São linhas sem pausa pelo trecho da via onde estão delimitadas; podem-se encontrar na longitude ou na transversal.
- Tracejada ou Seccionada: são linhas com pausas, com espaçamentos de extensão igual ou maior que o traço.
- As setas, os símbolos e legendas: são referências escritas ou desenhadas no pavimento, indica-se uma situação ou complementa uma sinalização vertical já existente.

De acordo com cada cor temos;

- Amarela: ela é empregada para organizar o fluxo de sentidos diferentes; marcar os espaços que são proibidos para os locais destinados.
- Branca: maioria das vezes ela serve para organizar o fluxo de único sentido; demarcar trechos destinados nos devidos locais; marcar faixas para travessias de pedestres e na pintura dos símbolos.
- Vermelha: emprega-se para delimitar ciclo faixas e/ou ciclovias e nos símbolos de locais específicos.
- Azul: emprega-se nas pinturas com símbolos nas áreas destinadas.

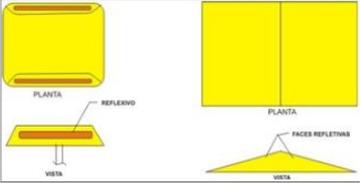
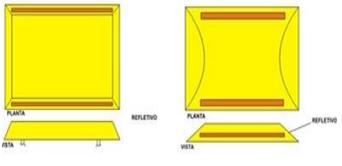
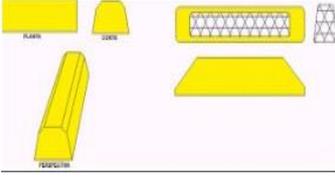
- Preto: muito pouco encontrada, mais é empregada para chamar atenção do contraste do pavimento entre a pintura.

Tabela 8- Tipos de sinalização horizontal.

| TIPOS DE FAIXA                               | COR              | FINALIDADE  | EXEMPLO   |
|--|------------------|---|---|
| Linhas de divisão de fluxos opostos          | Amarela          | Simple Contínua: Não possibilita a ultrapassagem e deslocamentos pela lateral.  |    |
|  |                  | Simple Seccionada: Possibilita ultrapassagem e deslocamentos pela lateral.      |    |
|  |                  | Dupla Contínua: Não possibilita ultrapassagem e deslocamentos laterais.         |   |
|  |                  | Contínua/ Seccionada: Possibilita a ultrapassagem para uma única direção.       |  |
|  |                  | Dupla Seccionada: Segundo essa faixa possibilita a ultrapassagem.               |  |
| Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido | Branca           | Contínua: Esse tipo de faixa não libera a ultrapassagem das faixas de trânsito. |  |
|  |                  | Seccionada: ela libera a ultrapassagem das faixas de trânsito.                  |  |
| Marcação de área de conflito                 | Amarela e branca | Tem-se a função de marcar obstáculos.   |  |

Segundo o CTB (2018), os equipamentos de sinalização auxiliar melhoram a visibilidade dos sinais e intitulam a atenção para obstáculos na área. São elementos aplicados no pavimento das vias ou nos obstáculos pertos, de forma a tornar mais eficaz e segura a operação da via, sendo descritos cada um na tabela 9. Logo, eles aumentam a nitidez dos dispositivos e chamam a atenção para bloqueios no local.

Tabela 9- Dispositivos de pavimento.

| Tipologia | Finalidade   | Exemplo   |
|-----------|--|---|
| Tachas    | São elementos utilizados para melhorar a percepção do condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas de circulação.  |    |
| Tachões   |  |   |
| Prismas   | Elementos apostos em série sobre a superfície pavimentada em substituição às guias quando não for possível a construção imediata das mesmas ou para evitar que veículos transponham determinado local ou faixa de tráfego. |  |

Fonte: CTB, 2018.

### 2.6.3 Sinalização semafórica

Segundo o CTB (2018), é a sinalização viária que se compõe de indicações com sinais luminosos acionados alternados ou descontínuos, cuja função é controlar os deslocamentos. Os semáforos são de suma importância para o trânsito, pois assim ordena o fluxo de carros, indicando o momento certo de continuar seguindo em frente, ou o momento de parar até que o motorista espere sua vez de seguir o andamento normal do trânsito. Caso o motorista infrinja um semáforo vermelho ele está sujeito a certas penalidades e/ou multas, isto quando uma infração de sinal não se torna fatal, tanto para o pedestre ou para outro condutor. Um semáforo é

composto pelos chamados de focos luminosos, onde são redondos e as cores utilizadas são o verde, amarelo e vermelho, como mostra na figura 12. Respectivamente, o verde indica permissão de passagem, o vermelho indica proibição de passagem e o amarelo é uma situação intermediária, quando os condutores são informados sobre a mudança para o vermelho e devem julgar se é mais seguro passar ou parar.

Figura 12- Semáforo.



Fonte: CTB, 2018.

## 2.7 Investimentos em infraestrutura e mobilidade Urbana

Segundo Bonafé (2018), a mobilidade urbana costuma enfrentar diversos problemas, como trânsito, transporte público lotado, longas distâncias, falta de rotas alternativas, alto risco de acidente e poluição em excesso. As soluções para esses possíveis problemas seria a concepção de mais alternativas de deslocamentos com outros meios de transportes, além de ações que incentivem a descentralização de empreendimentos e leis específicas para reduzir riscos de acidentes e a poluição.

Consoante com Pires (1997), todos necessitam de se mobilizarem de um lugar para o outro, hoje mais de 75% da população brasileira residem em áreas urbanas, nas quais a maioria das pessoas depende-se de algum transporte para se locomoverem. As condições de transportes urbanos são inadequadas para a maioria da população, devido o desconforto, lotação, e descompromisso dos horários. A organização adequada do transporte público é uma obrigação do município, explicitada na Constituição Federal (artigo 30, inciso V). Frente à sua relevância social e econômica, o processo de planejamento do transporte deve incluir a participação da comunidade e de seus representantes.

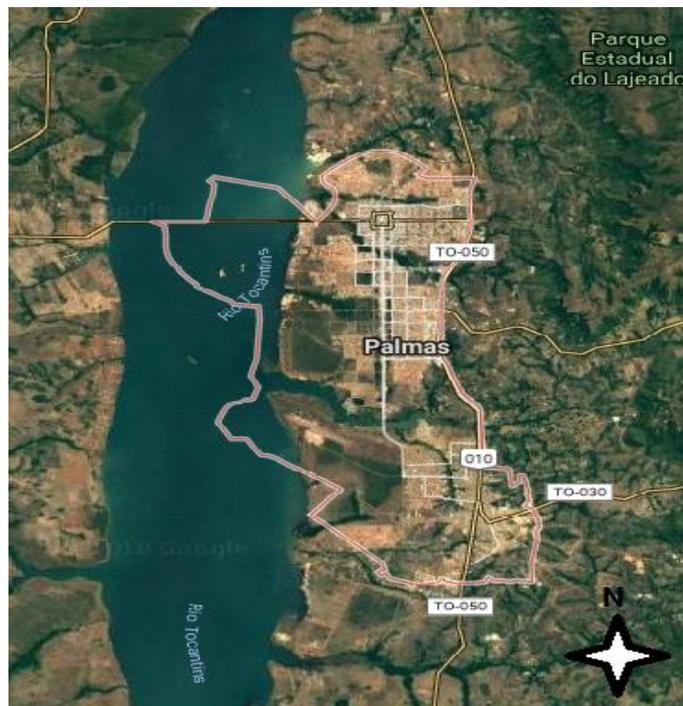
Segundo Pires (1997), o transporte público, mais do que simplesmente transportar as pessoas, organiza o espaço urbano, melhora a situação ambiental, reduz acidentes, torna o trânsito mais fluido e gera riquezas, principalmente para o setor privado da economia. Um ônibus, por exemplo, transporta 42 pessoas, enquanto um carro apenas cinco, caso fosse investido mais em transporte coletivo de qualidade, isso seria uma redução de vários veículos circulando todos os dias nas ruas.

De acordo com Pires (1997), nas grandes cidades, praticamente todos os deslocamentos se utilizam de sistema viário, que ocupa cerca de 20% da área. Com esse crescimento urbano e das cidades as vias podem ficar saturadas de veículos, as calçadas podem ser utilizadas irregularmente e pode ocorrer deterioração urbanística. Precisam-se fazer investimentos para melhoria das ruas, planejamento, aplicação e adaptação das vias existentes. Assim, contribuirá para um trânsito mais seguro com vias adequadas a todos.

### 3 METODOLOGIA

A realização desse estudo é baseada em ocorrências de acidentes em trechos considerados críticos em Palmas/TO, coma análise de acidentes que já se materializaram, de acordo com os Boletins de ocorrências (BO) registrados na cidade, a partir dos dados disponibilizados pela Polícia Civil. A figura 13, apresenta o mapa de Palmas/TO, nossa cidade de estudo.

Figura 13- Mapa da cidade de Palmas/TO.



Fonte: Google Maps, 2018.

#### 3.1 Coleta de dados

No que se refere à coleta de dados para elaboração desse estudo, essa etapa constituiu-se na tabulação dos BO's para posteriormente realização de um método numérico da técnica da severidade de acidentes, através da visita realizada no Instituto Criminalística- IC da polícia civil. Considerando Palmas ser uma capital onde a população e a frota veicular ainda serem pequenas, e devido ao avanço da tecnologia que é disponibilizada, houve uma facilidade de acesso a esses dados estatísticos. Em virtude disso pôde-se fazer uma análise do trânsito local, que

combinado com medidas simples e investimentos na engenharia de tráfego, poderá acarretar numa mudança das altas taxa de acidentes.

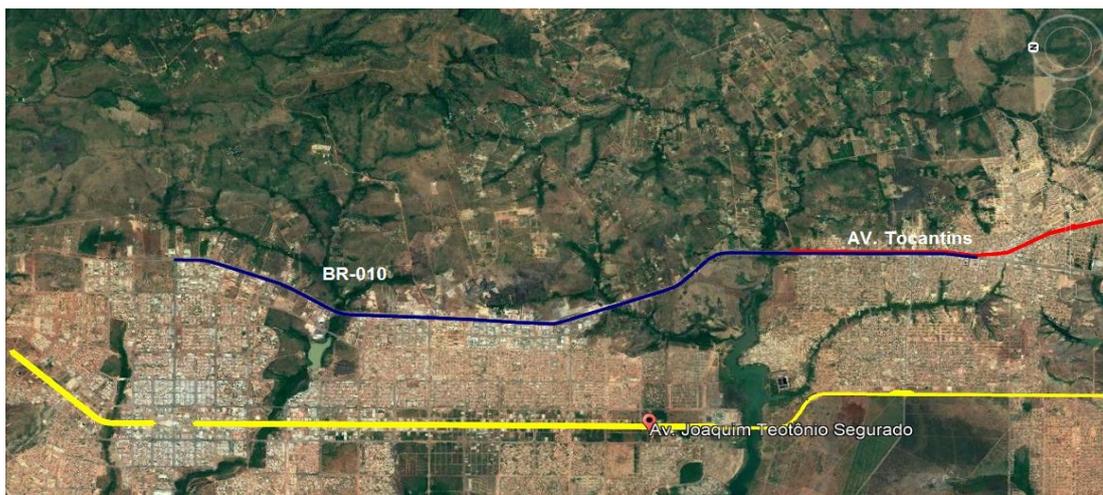
### 3.2 Identificações de locais críticos

Foi realizada a identificação dos locais críticos de acordo com as fatalidades já materializadas e a quantidade de acidentes que ocorreram em tais trechos escolhidos, o período para o estudo será possivelmente mais recente no ano de 2018 para que haja a coleta de acidentes com dados mais atualizados.

Os pontos analisados foram os seguintes:

- Trecho da Avenida Teotônio Segurado (representado na figura delimitada na cor amarela);
- Trecho BR-010 (representada na figura delimitada na cor azul);
- Trecho da Avenida Tocantins (representada na figura delimitada na cor vermelha).

Figura 14- Trechos estudados neste trabalho.



Fonte: Google Earth, 2018.

Através dos dados disponibilizados dos anos de 2014 a 2017, pela CDGI, observa-se que a maioria dos acidentes ocorreu nas avenidas que cortam a cidade

de Palmas sentido norte sul, onde corriqueiramente todos precisam se descolar para suas devidas finalidades dos afazeres do dia.

### 3.2.1 Seleção das avenidas de estudo

A avenida Teotônio Segurado é a via arterial mais importante da cidade de Palmas. Fazendo um amparado da avenida, observa-se segundo o IBGE que ela é considerada também a maior avenida da região Norte compreendendo no total 26 km de extensão territorial sentido norte e sul. Também é considerada a mais longa avenida em linha reta do Brasil, como mostra a figura 15, apresentando percurso totalmente reto de aproximadamente 10,2 km. Seu nome é uma homenagem ao pioneiro da emancipação tocantinense, o desembargador Joaquim Teotônio Segurado.

Figura 15- Imagem aérea da avenida Teotônio Segurado nas duas vias sentido norte-sul.



Fonte: MB Imagens Aéreas, 2018.

A avenida Teotônio Segurado possui um fluxo de meios de transportes bem intenso diariamente, devido ser caminho de vários palmenses que estudam e/ou trabalham em diferentes pontos da cidade, logo precisam se descolar na direção norte e sul. Neste percurso da avenida possui várias estações de ônibus que dividem a rota com um fluxo intenso de carros, motos e demais veículos. Essa avenida se destaca por ter uma largura bem extensa com 4 faixas dos dois lados, possui sinalizações verticais e horizontais, porém, ainda existe alguns cruzamentos

que não possuem sinalização semafórica, sendo considerados uns dos trechos que mais ocorrem acidentes.

Segundo Plano Diretor Participativo do Município de Palmas- PDUP (2001), a parte que corresponde ao Sistema de Transporte Art. 60, diz que: o Poder Público Municipal estabelecerá o Sistema de Transportes, articulando e conjugando os diferentes modos de transporte às necessidades identificadas nos percursos, incluindo no mesmo a priorização dos investimentos e a participação da sociedade nas decisões. Parágrafo único: “O sistema de transporte urbano deverá ser implantado, prioritariamente, na Av. Teotônio Segurado, buscando integrar a Região Central e Região Sul de Palmas, permitindo conexão entre os eixos urbanos e a interligação das atuais e futuras áreas de comércio e serviços”. (PALMAS,2001)

A BR-010 (antiga TO-050), também liga a cidade no percurso norte e sul de Palmas, onde várias pessoas também a utilizam como trajeto para se deslocar no seu dia a dia (figura 16). É considerada uma via bem perigosa por ser uma rodovia federalizada, o contingente de veículos circulando dia a dia é grande, o que acarreta em graves acidentes devido a altas velocidades dos transportes se movimentando.

Figura 16- Avenida BR-010.



Fonte: a autora, 2019.

A avenida Tocantins localiza-se no bairro de Taquaralto, região sul de Palmas. De acordo com os dados estatísticos, o índice de acidentes de trânsito é causado principalmente por interligar o centro de comércio local, onde diariamente, o fluxo de pessoas e automóveis devido as atividades de comércio e serviço são significativas, observa-se esse movimento de veículos na figura 17.

Figura 17- Trânsito da Avenida Tocantins.



Fonte: a autora, 2019.

### 3.2.2 Características dos locais de estudo

Tratando-se das características físicas dessas vias, realizou-se uma breve abordagem de cada uma descrevendo os aspectos de cada uma. No âmbito de extensão territorial, a avenida Teotônio segurado possui uma extensão de 26 km, a BR-010 possui um comprimento da via de 23,2 Km e a avenida Tocantins possui 4 km de via, todas compreendendo sentido norte-sul.

A avenida Teotônio Segurado possui quatro vias coletoras de tráfego dividida em duas paralelas por um eixo central de arborização, que dão acessos a acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias coletoras e locais, que são as alamedas, como observamos na figura 18. Por se tratar de uma via coletora, ela é controlada em seu acesso por semáforos, que permite acessibilidade aos lotes, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade. Possuem também sinalização horizontal, radares e placas sinalizando redução de velocidade para permitir fluxo contínuo de veículos.

Figura 18- Vias coletoras da Avenida Teotônio Segurado.



Fonte: A autora, 2019.

Na parte da avenida que se localiza após a ponte ribeirão, ela se divide em duas vias de tráfego (sentido norte-sul). Nesse percurso, possui uma ciclovia, nela é destinada unicamente para trânsito de bicicletas com suas sinalizações específicas para aqueles que fazem seu uso. Na parte central da avenida Teotônio segurado tem uma parte da via que é designada para ciclo faixa, são 7 km de sinalização específica para ciclistas com seus horários e dias definidos para a prática do esporte.

A BR-010 possui as vias coletoras com três linhas de tráfego um em cada sentido, para permitir o fluxo contínuo de carros. Nessa via o tráfego de veículos pesados é bem intenso, foram instalados três redutores de velocidade em seu percurso, com sinalizações horizontais para pedestres fazerem ultrapassagem como mostra na figura 19. Atualmente, está em construção um desvio para faculdade católica para facilitar o trânsito de carro, para evitar a incidência de acidentes. Nesta via não há vias destinadas a ciclistas, pois ela é uma rodovia federalizada. Nela possui vias auxiliares que é paralela e de acesso à via, compostas de duas faixas de tráfego, para permitir deslocamentos rápidos sem cruzar a rodovia.

Figura 19- Sinalizações da BR-010.



Fonte: a autora, 2019.

A avenida Tocantins passou por um projeto da prefeitura de revitalização do trânsito, no local foi realizado obras de drenagem, ciclovia, canteiro central, iluminação, e recebeu sinalizações e o recapeamento do asfalto. Porém todo esse gasto não agradou a população local, pois as vias ficaram com apenas um fluxo de

carro um de cada sentido, sendo necessário linhas de ônibus dividir o trânsito com veículos de passeio e de trabalhadores locais como mostra na figura 20.

Figura 20- Via coletora e ciclovia da Avenida Tocantins.



Fonte: a autora, 2019.

Isso gerou uma desordem do trânsito, pois o projeto que tinha o objetivo de deixar o trânsito mais seguro, acabou provocando o efeito ao contrário. O fluxo de carros ficou bem mais complicado e cheio de obstáculos, por mais que se tenha a construção de uma ciclovia é quase impossível para os ciclistas usufruírem dela. E não há utilização de semáforos na avenida, apenas uso de faixas horizontais, sendo necessário contar com a boa colaboração do motorista para respeitarem a passagem de carros e pessoas.

### 3.2.3 Fluxo e características físicas das vias

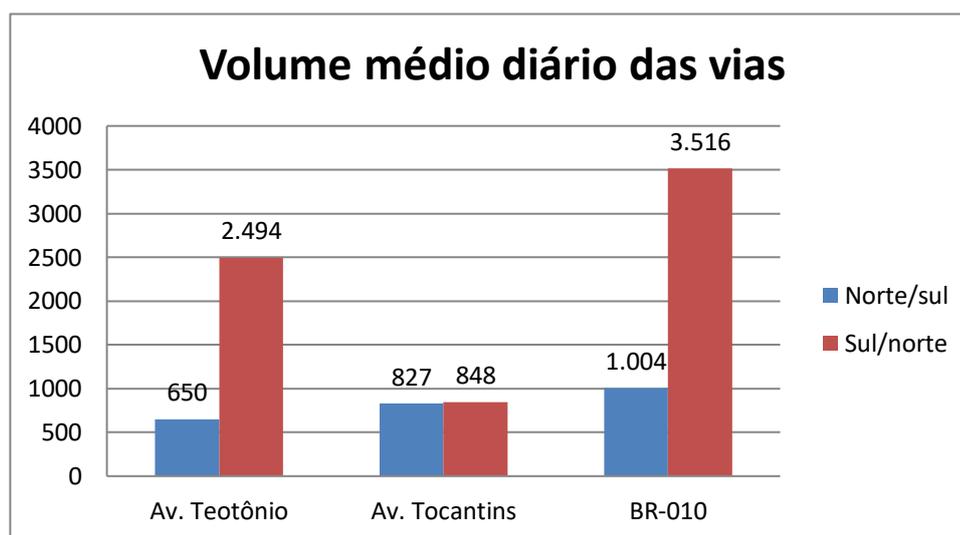
O Volume médio das vias tem como finalidade apresentar uma síntese dos resultados das pesquisas de contagem volumétrica e de visual de carregamento do trânsito. Para este trabalho, os dados foram obtidos através da equipe de Secretaria de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte especialmente para subsidiar os estudos de viabilidade. A pesquisa foi realizada em alguns postos definidos estrategicamente na cidade, de modo a proporcionarem dados para a calibração e aferição dos carregamentos da rede de simulação.

Os dados escolhidos para o estudo da coleta volumétrica dos veículos foi horário de pico da manhã, que está compreendido entre 6h30min e 7h29min com uma demanda estimada de 9,43 mil viagens. E para a contagem dos automóveis, foram postos em três pontos estratégicos de cada via, sendo: Av. Teotônio

Segurado na Ponte sobre Ribeirão Taquaruçu; Av. Tocantins em frente ao posto BR; e na BR-010 em frente à entrada para faculdade Católica. Todos compreendendo os sentido norte-sul.

Segundo a contagem volumétrica destes automóveis em cada via, no sentido norte-sul da Av. Teotônio segurado obteve-se 650 veículos, na Av. Tocantins um total de 827 veículos e na BR-010 1.004 veículos. Já no sentido Sul-Norte a quantidade de automóveis na Av. Teotônio segurado foi de 2.494 veículos, na Av. Tocantins 848 veículos e na BR-010 3.516 veículos. Como era de se esperar, nota-se uma grande concentração de destinos de viagens na Região Central sentido sul-norte da cidade no horário de pico da manhã, pode-se observar a porcentagem desses fluxos de carros na figura 21.

Figura 21- Gráfico do volume médio diário de Palmas analisado por hora no horário pico da manhã.



Fonte: Secretaria de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte, 2018.

Segue o volume diário de cada via no horário pico da manhã, considera-se maior movimento o número de motos e automóveis, que são veículos mais leves. O fluxo de caminhão e ônibus, considerados veículos pesados, é em menor quantidade, porém o volume de pessoas que usam o ônibus como transporte coletivo abrange uma parte da população que necessita diariamente para realizar suas tarefas que dependem do transporte público. A bicicleta ainda está em pouco uso como transporte para ir trabalhar, os palmenses geralmente utilizam dessa prática como meio para atividades físicas ou lazer. Veremos na tabela 10 os valores dos fluxos de cada meio de transporte, e a via que se localiza conforme sentido norte-sul das avenidas.

Tabela 10- Tabela do volume médio diário de Palmas analisado por hora no horário pico da manhã.

| LOCALIZAÇÃO           | SENTIDO   | MOTO  | AUTOMÓVEIS | ÔNIBUS | CAMINHÃO | BICICLETA |
|-----------------------|-----------|-------|------------|--------|----------|-----------|
| Av. Teotônio segurado | Norte/sul | 227   | 372        | 26     | 13       | 12        |
| Av. Teotônio segurado | Sul/norte | 1.513 | 905        | 39     | 5        | 32        |
| Av. Tocantins         | Norte/sul | 344   | 442        | 25     | 11       | 5         |
| Av. Tocantins         | Sul/norte | 373   | 434        | 18     | 4        | 19        |
| BR-010                | Norte/sul | 261   | 660        | 22     | 61       | 0         |
| BR-010                | Sul/norte | 1.619 | 1.788      | 35     | 71       | 3         |

Fonte: Secretaria de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte, 2018.

A avenida Teotônio segurado e avenida Tocantins está sobre responsabilidade da Secretaria municipal de trânsito da cidade de Palmas, cabe a esse órgão responsável por toda manutenção da via e controle. Já a BR-010 foi federalizada em 2017, está sobre responsabilidade do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes- DNIT, com essa mudança a conservação, a sinalização e os radares no trecho passam a ser do governo federal.

Em se tratando do revestimento que possuem as avenidas, todas as vias de Palmas receberam o recapeamento feito em concreto betuminoso usinado a quente- CBUQ. Logo após esse processo de revestimento, conforme a demanda das vias que são mais acessadas, recebem esforços nas sinalizações verticais e horizontais que estão sendo recuperadas ou instaladas nestas áreas paulatinamente.

### **3.3 Medidas estruturais e não estruturais pautadas na engenharia de tráfego para diminuição desses problemas**

Em suma, infere-se que para possíveis soluções desses acidentes é necessário investir no tripé da engenharia de tráfego: educação, engenharia e esforço legal. Essas três áreas em consonância podem ajudar a minimizar esses problemas, pois a maioria dos acidentes é causada por infrações que o fator humano desencadeou no fator meio ambiente. Afirma-se também, que são graves as dificuldades relacionadas ao investimento em infraestrutura e iniquidade no uso de recursos públicos.

Aplicando-se as melhorias do trânsito e conscientizando a população, pode-se salientar a importância da engenharia de tráfego para todos. Logo, investindo não apenas na estrutura do trânsito, mas salientando também a importância de investimentos em educação dos motoristas e na sociedade, pode-se obter uma

diminuição nas altas taxas nos índices de acidentes, e conseqüentemente melhorar outros pontos negativos em que um trânsito caótico causam nas pessoas.

### 3.3.1 Medidas não estruturais

Foi necessário a implantação de programas para reduzir e conscientizar a população dessas fatalidades. Com base nos dados estatísticos levantados, foram definidos como prioridades dois fatores e um grupo de risco: álcool, velocidade inadequada e motociclistas. Para melhorar a redução de acidentes relacionados a estes fatores foram organizados três programas: Reduza a velocidade e garanta vidas, direção sem álcool e motociclista seguro. Nos quais contemplaram ações integradas voltadas para fiscalização de trânsito, adequação da estrutura viária e educação para o trânsito, além de outros projetos especiais.

O Brasil atualmente gasta muito com custos sociais e econômicos devidos os acidentes de trânsito. Para mudar esse atual retrato social depende principalmente da garantia de prioridade na política de tratamento dos problemas, e a formação adequada de recursos humanos para estudar a área específica e propor soluções que evitassem tais problemas. Como por exemplo, melhoria da educação de programas de educação de trânsito sendo obrigatório segundo o CTB e ao aumento de fiscalização de motoristas.

### 3.3.2 Medidas estruturais

Palmas é uma cidade planejada e tem seu sistema viário distribuído estruturado segundo as recomendações da lei que instituiu o Plano Diretor Participativo do Município de Palmas- PDUP, a Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001.

Art. 58. O sistema viário, que constitui o suporte físico de circulação de pedestres, bicicletas e veículos automotores destinados ao transporte individual e coletivo de pessoas, animais e mercadorias, é composto de:

- I - Vias e áreas de pedestre: via urbana ou trecho destinado exclusivamente à circulação de pedestres e separado do trânsito de veículos motorizados;
- II – Ciclovias: pista própria destinada à circulação de ciclos (bicicletas), separada fisicamente do tráfego comum;
- III - via local: é aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas

IV - Via auxiliar: é aquela paralela e de acesso à TO - 050, compostas de 2 (duas) faixas de tráfego, uma em cada sentido, com a função de possibilitar deslocamentos rápidos sem cruzar a rodovia estadual;

V - Vias coletoras: é aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arterial, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade;

VI - Vias arteriais: é aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias coletoras e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

VII - via de trânsito rápido: é aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível;

VIII - via verde: é aquela que margeia a área de preservação permanente - APP e as faixas não edificantes, com a finalidade de protegê-las de impactos provenientes da urbanização;

IX – Estradas: denominação dada pelo Código de Trânsito Brasileiro às Vias Rurais não pavimentadas;

§ 1º O planejamento, a destinação orçamentária e a execução de ciclovias terão prioridade em relação aos demais tipos de vias.

§ 2º O município estabelecerá um Plano de Abertura e Conservação de Estradas Vicinais, segundo preceitos de conservação de solos e águas e integração com áreas agrícolas, em uma visão de manejo de microbacias hidrográficas. (BRASIL, 2001).

O trânsito é um ambiente que, quando devidamente estruturado, contribui para a qualidade de vida dos motoristas e pedestres, capaz de tornar o conhecimento dos "pontos críticos" e permitindo a realização de pesquisas e estatísticas que envolvem o desenvolvimento do sistema viário essencial. Por isso é necessário investir em toda estrutura física do trânsito para evitar tais transtornos de congestionamentos.

A sinalizações de um trânsito tem por finalidade organizar a circulação de veículos e pessoas nas vias públicas, através de informações relevantes para disciplina na movimentação do tráfego visando a segurança e fluidez dos usuários.

### **3.4 Iniciativas que melhoram o trânsito**

Segundo a organização para a gestão do trânsito em Palmas segue as diretrizes do DENATRAN e busca efetivar o previsto no artigo 24 do CTB – Código de Trânsito Brasileiro. Assim, sendo necessário: investimento na engenharia, sinalização e tratamento de pontos críticos; a educação para o trânsito e a fiscalização tem sido foco de ações permanentes.

Conforme a grande demanda de acidentes a Secretaria de Segurança, Trânsito e Transportes recebeu a proposta para participar do Projeto Vida no Trânsito, que tem como objetivo reduzir as lesões e mortes no trânsito, por meio de

uma Comissão Interministerial, coordenada pelo Ministério da Saúde, além de representante da Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS.

Logo a proposta foi aceita, e em 2010 deu-se início ao processo de organização e planejamento. Receberam orientação para etapas do processo a ser implantado. Tal processo visa a Estratégia de Proatividade e Parceria- EPP, segunda a qual estaríamos sistematizando nosso trabalho.

De acordo com a EPP, o processo se constitui em 6 etapas cíclicas:

- Formação de parcerias;
- Coleta e análise dos dados, referentes a acidentes de trânsito;
- Integração das ações para promoção da segurança no trânsito;
- Monitoramento do desempenho e avaliação dos resultados e revisão do processo;
- Revisão geral anual;
- Renovação e expansão.

Sob a orientação da Comissão Nacional, foi proclamada uma Comissão Local Intersetorial, intitulada Comissão Pública para Planejamento e Execução do Projeto Vida no Trânsito, no dia 31 de janeiro de 2011, composta por representantes da Secretaria Municipal de Segurança, Trânsito e Transportes; Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Estadual e Municipal de Educação; DETRAN e Polícia Militar.

Com essa comissão local, percebeu-se que seria necessário descentralizar a gestão do processo, principalmente no que se refere à gestão de parcerias e mobilização social. Assim, surgiu a ideia de criar subcomissões intersetoriais que permitem otimizar o tempo, os recursos humanos e financeiros na busca pelos resultados. Esses programas de prevenção visam principalmente em reduzir os acidentes de trânsito com vítimas com lesões, pois muitas dessas pessoas que sofrem tais danos, o custo econômico e psicológico no decorrer dos anos pode ser alto para o estado.

### 3.5 Tratamento de dados

Segundo Crespo (2003), a coleta de dados para o tratamento de dados é o planejamento e a determinação mensuráveis do fenômeno típico que se quer pesquisar. Essa coleta pode se dividir em duas partes, sendo direta ou indireta. A coleta de dados direta é quando são obtidos diretamente da fonte primária, como os levantamentos de campo através de questionários. Há três tipos de coleta direta:

- a) a coleta é contínua quando os dados são obtidos ininterruptamente, automaticamente e na vigência de um determinado período: um ano, por exemplo. É o caso dos registros de casamentos, óbitos e nascimentos, escrita comercial, as construções civis.
- b) a coleta dos dados é periódica quando feita em intervalos constantes de tempo, como o recenseamento demográfico a cada dez anos e o censo industrial, anualmente.
- c) a coleta dos dados é ocasional quando os dados forem colhidos esporadicamente, atendendo a uma conjuntura qualquer ou a uma emergência, como por exemplo, um surto epidêmico. (CRESPO, 2003.)

Segundo Crespo (2003), a coleta de dados indireta é deduzida de elementos conhecidos, e/ou do conhecimento dos outros fenômenos relacionados com o fenômeno estudado.

Neste trabalho acadêmico foi realizado uma pesquisa direta de coleta contínua (registros) de acidentes de trânsito na cidade de Palmas, onde os dados registrados pela polícia civil foram organizados e tabulados para tais fins do estudo. Foram registrados dados sobre: propriedade da média; propriedade mediana; propriedade moda; propriedade de amplitude total; propriedade variância; desvio padrão e tipos de frequências.

#### a) Propriedade da média

Segundo Crespo (2003), denomina-se a média aritmética o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles, utilizando a seguinte fórmula:

Equação 1- Fórmula da média.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Quando não se deseja conhecer a média dos dados não-agrupados, determinamos a média aritmética simples, dessa forma será realizado neste trabalho, no período de estudo no ano de 2018, a média de acidentes de todos os meses intervalo de um ano.

#### b) Propriedade mediana

Segundo Crespo (2003), a mediana é a posição definida como o número que se encontra no centro de uma série de números, estando estes dispostos segundo uma ordem. Para realização dessa medida de tendência central, primeiramente precisa definir o Rol, a ordenação (crescente e decrescente) dos valores da quantidade de acidentes de cada ano nos meses. Em seguida, toma-se aquele valor central que apresenta o mesmo número de elementos à direita e à esquerda, que é a mediana. Se, porém, na série dada tiver um número de par dos termos, a mediana será os números compreendidos entre os dois valores centrais da série, calcula-se o ponto médio dos dois.

#### c) Propriedade moda

Segundo Crespo (2003), denomina-se como moda o valor que ocorre com maior frequência em uma série de valores. Neste trabalho acadêmico, a moda será o mês onde ocorreu a maior taxa de acidentes de trânsito no ano de 2018.

#### d) Propriedade de amplitude total

Segundo Crespo (2003), define-se como amplitude total a diferença entre o maior valor e o menor valor observado, utilizando a seguinte fórmula:

Equação 2- Fórmula da amplitude.

$$AT = x(\text{máx.}) - x(\text{mín.})$$

#### e) Propriedade variância e desvio padrão.

Conforme Crespo (2003), o desvio padrão e a variância são medidas de dispersão ou variabilidade, levam em consideração a totalidade dos valores de variável em estudo, o que torna elas índices bastante estáveis e, por isso mesmo, são as mais empregadas.

A variância baseia-se nos desvios em torno da média aritmética, porém determinado a média aritmética dos quadrados dos desvios. Utiliza-se a seguinte fórmula:

Equação 3- Fórmula da variância.

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Neste trabalho considera-se o grau de liberdade de 95%, conforme Duarte (2006), o denominador “n – 1” da variância é definido graus de liberdade. Pode-se abstrair este dado na tabela 24 em anexo A “t-student”, como princípio dos graus de liberdade é constantemente utilizado na estatística. Considerando um conjunto de “n” observações (dados) e fixando uma média para esse grupo, existe a liberdade de escolher os valores numéricos de n-1 observações, o valor da última observação estará fixado para atender ao requisito de ser a soma dos desvios da média igual a zero. Segundo Duarte, no caso específico do cálculo da variância, diz-se que os “n” graus de liberdade propositadamente disponíveis no conjunto sofreram a diminuição de uma unidade porque uma estatística, a média já foi calculada dos dados do grupo e aplicada na definição da variância.

#### f) Frequências

Conforme Crespo (2003), as frequências simples ou absolutas (fi) são os valores que representam o número de dados de cada classe. Essa soma é simples considerada igual ao número total dos dados. Segue a fórmula:

Equação 4- Fórmula da frequência simples.

$$\sum f_i = n$$

- Sendo n= Número total da soma dos elementos.

Segundo Crespo (2003), a frequência relativa ( $f_{ri}$ ) é os valores das razões entre as frequências simples e a frequência total. Como na fórmula abaixo:

Equação 5- Fórmula da frequência relativa.

$$f_{ri} = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

Para Crespo, a frequência acumulada ( $F_i$ ) é somado o total das frequências de todos os valores ao limite superior do intervalo de uma dada classe. Segue abaixo a fórmula:

Equação 6- Fórmula da frequência acumulada.

$$F_k = f_1 + f_2 + \dots + f_k$$

Conforme Crespo, a frequência acumulada relativa ( $F_{ri}$ ) de uma dada classe é a frequência acumulada da classe, dividida pela frequência total da distribuição. Como observa-se abaixo:

Equação 7- Fórmula acumulada relativa.

$$F_{ri} = \frac{F_i}{\sum f_i}$$

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os impactos de um trânsito negativo podem ser diminuídos pela reorganização do uso correto das vias, de forma a priorizar o tráfego de pedestres, ciclistas e os transportes em geral. A cidade é um uso de bem coletivo, cujo acesso de transporte deve ser dividido democraticamente, investindo em sinalizações pelas vias e conscientização da população.

Palmas é considerada a capital mais nova do Brasil com apenas 29 anos, foi planejada e contendo avenidas largas e bem sinalizadas, encaminha-se como uma das capitais com alto índice de violência no trânsito, ocupando o 2º lugar em 2009, segundo estudo feito pela Confederação Nacional dos Municípios.

Neste trabalho acadêmico fizemos uma abordagem quantitativa e qualitativa para avaliar os dados da cota de acidente da cidade de Palmas/TO para averiguar os resultados e possíveis discussões. Na abordagem quantitativa ela apresentará a origem dos dados de acidentes de trânsito de Palmas, nossa região de estudo, nas principais vias da cidade onde o fluxo cotidianamente é maior. Através da identificação da avenida considerada um possível ponto crítico de acidentes, onde faremos uma análise do trânsito local. Assim, a engenharia, sinalização e tratamento de pontos críticos; a educação para o trânsito e a fiscalização tem sido foco de ações permanentes.

Na abordagem qualitativa analisaremos os acidentes ocorridos nesse local, bem como suas características, e através de embasamento de estudo proposto, observaremos melhorias da via que poderia ser implantado naquele local, a fim de se obter uma redução nas taxas de acidentes e diminuir a gravidade que ocorrem tais fatalidades. Segundo o PDUP (2006), Palmas tem que adquirir políticas mínimas para satisfazer uma qualidade de mobilidade urbana eficiente para a população. Para visar a diminuição de acidentes e bem-estar de todos. Nesse plano dispõe-se:

Art. 57. São diretrizes mínimas para a política de mobilidade urbana:

- I - Reduzir a necessidade de deslocamento;
- II - Priorizar o transporte coletivo, a mobilidade e a acessibilidade de pedestres e ciclistas, sobre o transporte individual motorizado;
- III - implantar calçamento, sinalização e iluminação adequados, ao longo das avenidas e ruas, atendendo às normas de acessibilidade;
- IV - Adequar o sistema viário e os veículos destinados ao transporte coletivo para atender o deslocamento dos portadores de necessidades especiais e mobilidade reduzida;
- V - Implantar ciclovias e passeios interligados ao Sistema Municipal de Áreas Verdes;

- VI - Implantar estacionamentos de veículos e bicicletas próximo às conexões concentradas desses com o transporte coletivo;
- VII - estabelecer apoio logístico nas rodovias e em áreas periféricas e estratégicas, na forma de centros de armazenamento e estocagem de cargas, para abastecimento e comercialização de produtos no centro urbano;
- VIII - priorizar a educação para o trânsito;
- IX - Estabelecer nos novos projetos de parcelamento do solo urbano, condições adequadas de mobilidade para o fluxo de viaturas de segurança contra sinistros. (BRASIL, 2001).

#### 4.1 Quantitativo das vias dos acidentes de trânsito

Através do levantamento estatístico dos dados obteremos o conhecimento da gravidade e características de acidentes de trânsito. Assim a pesquisa fará com que veja o grau que se encontra o trânsito de Palmas, para haja uma aplicação de meios que possam minimizar essas fatalidades. Essa análise partirá através dos dados atuais disponibilizados pela Polícia Civil do ano de 2018, onde será realizada a tabulação dos resultados classificando a tipologia e ocorrência de acidentes.

##### 4.1.1 Acidentes na Av. Teotônio segurado

Foi realizada a representação gráfica dos dados tabulados através da quantidade de acidentes que ocorreu no período do ano de 2018. Na tabela 11 será apresentado os dados sobre acidentes com vítimas fatais na Avenida Teotônio Segurado, compreendendo toda a sua extensão (norte a sul). Observa-se que nessa categoria de acidentes houve o registro de quatro vítimas que veio a óbito no local.

Tabela 11- Quatro acidentes de Trânsito com vítima fatal na Teotônio segurado.

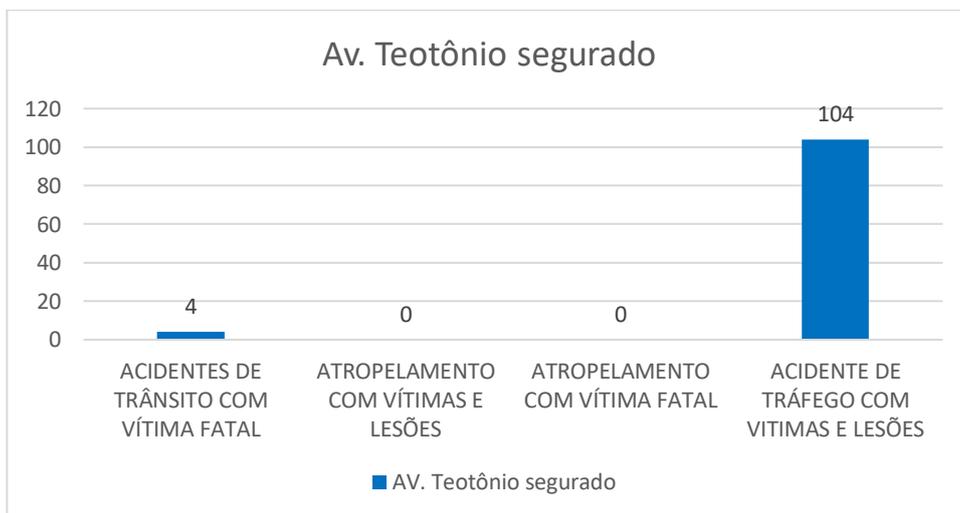
| LOCAL  | TIPOLOGIA | SEXO             | VEICULO/<br>CONDUTOR | PERÍODO | MÊS  |
|--|-----------|------------------|----------------------|---------|------|
| Entre o estádio Nilton Santos e a Ponte Ribeirão | colisão   | masculino        | carro                | tarde   | ago. |
| LO 09  | colisão   | não identificado | carro                | tarde   | jun. |
| LO 29  | colisão   | masculino        | não identificado     | manhã   | maio |
| LO 03  | colisão   | masculino        | carro                | noite   | jan. |

Fonte: Dados da Polícia Civil, 2018.

Na categoria de atropelamentos com vítimas e lesões e atropelamento com vítima fatal não houve dados estatísticos registrados nessa avenida neste ano, segundo os registros da polícia civil.

Na tabela 22 em anexo A, será apresentado os dados sobre acidentes de trânsito com vítimas e lesões na Avenida Teotônio Segurado, compreendendo toda a sua extensão (norte a sul). Observa-se que há um número bem expressivo de acidentes totalizando 104 acidentes de trânsito, visto que é uma das avenidas que o transitar de pessoas que utilizam para trabalhar e estudar é grande, e onde também, encontra-se quase todas as estações de ônibus que possui um fluxo contínuo de transporte coletivo, como observa-se na figura 22.

Figura 22 - Gráfico de acidentes na Av. Teotônio segurado.



Fonte: Policia Civil, 2018.

#### 4.1.2 Acidentes na BR-010

Na tabela 12 serão apresentados os dados sobre acidentes com vítimas fatais na BR-010 no caso ocorreu sete acidentes nesse período, compreendendo toda a sua extensão (norte a sul).

Tabela 12- Sete acidentes de Trânsito com vítima fatal na BR 010.

| LOCAL                     | TIPOLOGIA                  | SEXO             | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS   |
|---------------------------|----------------------------|------------------|------------------|---------|-------|
| Próximo expresso Miracema | Em capotamento             | masculino        | carro            | manhã   | dez.  |
| Setor santa barbara       | colisão                    | não identificado | moto             | tarde   | dez.  |
| Próximo expresso Miracema | colisão com em capotamento | masculino        | carro            | tarde   | set.  |
| Retorno aurenly IV        | colisão                    | não identificado | carro/caminhão   | tarde   | março |

Tabela 12- Sete acidentes de Trânsito com vítima fatal na BR 010.

|       |         |                  |                 |       |       |
|-------|---------|------------------|-----------------|-------|-------|
| KM 14 | colisão | feminino         | carro/moto      | noite | março |
| KM 10 | colisão | masculino        | carro           | tarde | fev.  |
| KM 15 | colisão | não identificado | carro/bicicleta | noite | fev.  |

Fonte: Dados da Polícia Civil, 2018.

Na tabela 14 serão apresentados os dados sobre atropelamentos com vítimas e lesões na BR 010, compreendendo toda a sua extensão (norte a sul). Observa-se a ocorrência de dois acidentes com atropelamentos nessa via durante esse período.

Tabela 13- Dois atropelamentos com vítimas e lesões na BR 010.

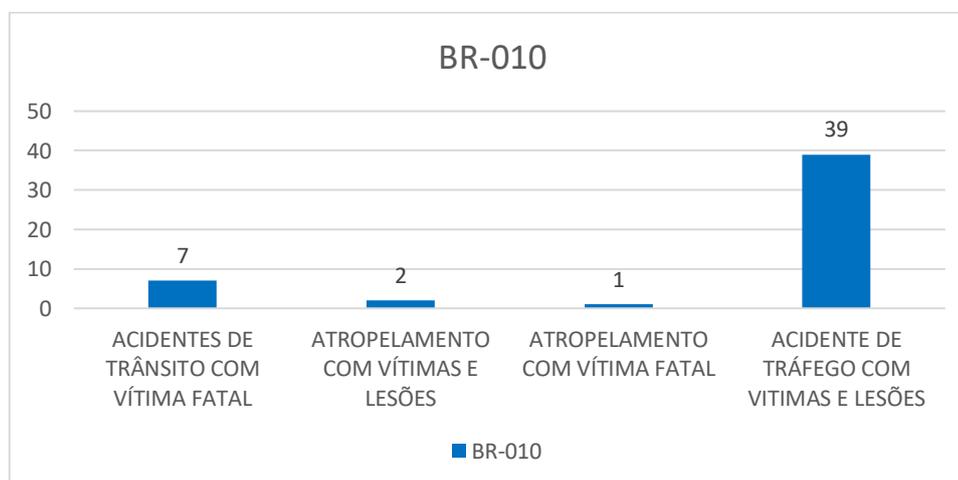
| LOCAL   | TIPOLOGIA     | SEXO             | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS  |
|---|---------------|------------------|------------------|---------|------|
| KM 14   | atropelamento | masculino        | carro            | noite   | nov. |
| Marginal Oeste, próximo ao cruzamento com Avenida | atropelamento | não identificada | carro            | noite   | set. |

Fonte: Dados da Polícia Civil, 2018.

Na categoria de atropelamento com vítimas fatal obteve-se apenas um registro no KM 01, sendo uma vítima do sexo masculino, que veio a óbito utilizando como transporte uma motocicleta, no período da tarde no mês de junho.

Na tabela 23 (em anexo A) serão apresentados os dados sobre acidentes de tráfego com vítimas e lesões na BR 010, compreendendo toda a sua extensão (norte-sul). Observa-se um alto índice de acidentes compreendendo a 39 ocorrências de colisão de automóveis. Pode-se compreender a divisão desses acidentes na avenida através do gráfico da figura 23.

Figura 23- Gráfico de acidentes na BR-010.



Fonte: Polícia Civil, 2018.

#### 4.1.3 Acidentes na Av. Tocantins

Segundo a coleta de dados não obteve acidentes de trânsito com vítima fatal na Av. Tocantins e nem atropelamento com vítima fatal no ano de 2018 segundo os registros da Polícia Civil.

Na tabela 15 são apresentados os dados sobre atropelamentos com vítimas e lesões na Av. Tocantins, ocorreu numa faixa nesse ano três acidentes nessa categoria, compreendendo toda a sua extensão (norte-sul).

Tabela 14 - Três atropelamentos com vítimas e lesões na Av. Tocantins.

| LOCAL                       | TIPOLOGIA     | SEXO      | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS   |
|-----------------------------|---------------|-----------|------------------|---------|-------|
| Em frente a cássia modas    | atropelamento | masculino | carro            | noite   | dez   |
| AV Tocantins na lombo Faixa | atropelamento | masculino | moto             | noite   | out.  |
| Em frente a casa do padeiro | atropelamento | feminino  | carro            | tarde   | abril |

Fonte: Dados da Polícia Civil, 2018.

Na tabela 16 são apresentados os dados sobre acidentes de tráfego com vítimas e lesões na Av. Tocantins, compreendendo toda a sua extensão (norte-sul), totalizando 15 acidentes de trânsito onde as vítimas sofreram algum tipo de lesão.

Tabela 15- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na Av. Tocantins.

| LOCAL  | TIPOLOGIA | SEXO             | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS  |
|--|-----------|------------------|------------------|---------|------|
| RUA T- 15  | colisão   | não identificado | carro            | noite   | dez. |
| Rotula próximo ao posto e passarela              | colisão   | masculino        | moto             | tarde   | dez. |
| AV Tocantins com o cruzamento com a Rua Curitiba | colisão   | masculino        | carro/moto       | noite   | dez. |
| Em frente à casa Bahias                          | colisão   | masculino        | carro/moto       | tarde   | nov. |
| RUA T- 15  | colisão   | masculino        | moto             | tarde   | nov. |
| Rua Boa Vista                                    | colisão   | masculino        | carro            | manhã   | out. |
| Rua T-15   | colisão   | feminino         | moto             | noite   | set. |
| AV perimetral NORTE                              | colisão   | masculino        | carro            | noite   | set. |
| NC-12  | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | set. |
| Em Frente à CEF                                  | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | set. |
| Em frente ao retoque veículos                    | colisão   | masculino        | carro            | manhã   | ago. |

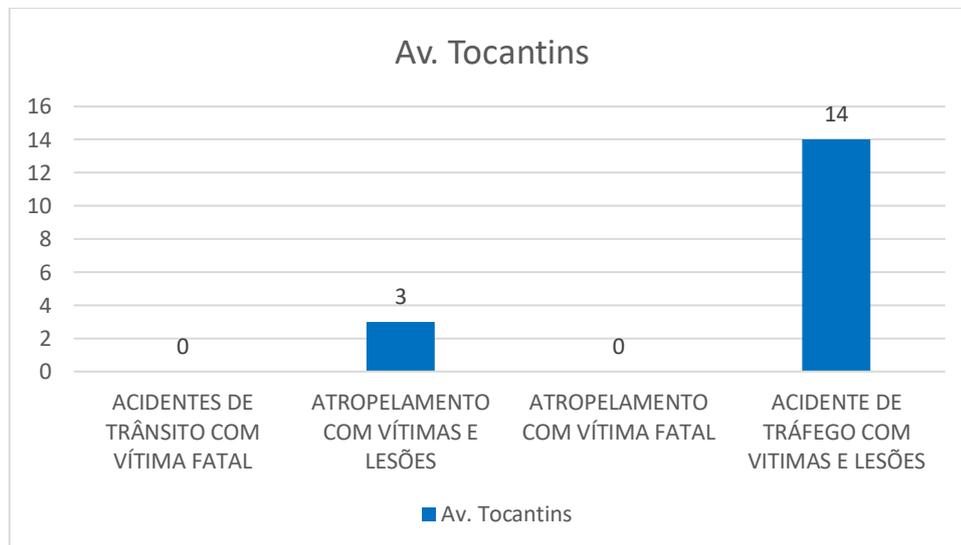
Tabela 16- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na Av. Tocantins.

|                                       |         |                  |            |       |       |
|---------------------------------------|---------|------------------|------------|-------|-------|
| Av NS-2                               | colisão | masculino        | carro/moto | tarde | ago.  |
| Em frente à loja mundo das utilidades | colisão | não identificado | carro      | manhã | ago.  |
| Rua T-05                              | colisão | não identificado | carro      | manhã | julho |
| Próximo à caixa econômica             | colisão | não identificado | carro      | noite | junho |

Fonte: Dados da Polícia Civil, 2018.

Na figura 24, representa o gráfico da divisão desses acidentes na Av. Tocantins, contemplamos que ocorreu esses acidentes em apenas duas categorias: de acidentes de trânsito a de acidentes de trânsito e atropelamentos com vítimas que sofreram lesões.

Figura 24 - Gráfico da Av. Tocantins.



Fonte: Polícia Civil, 2018.

## 4.2 Tratamento de dados dos acidentes

A análise com as coletas de dados nos mostraram a média que esses acidentes ocorrem numa faixa de um ano, utilizamos das teorias probabilísticas para explicar a frequência da ocorrência de tais eventos, com a incerteza de forma a estimar ou possibilitar a previsão de fenômenos futuros, conforme cada caso. Dedicar-se à coleta, análise e interpretação de dados, e assim tirar conclusões sobre as características das fontes de onde estes foram retirados, para melhor compreender cada situações.

Conforme Gonçalves (2009), as medidas de tendência central apresentam-se como uma excelente ferramenta para reduzir um conjunto de valores em um só. Na tabela 17, após a análise dos cálculos das médias verifica-se que a média aritmética e a mediana de cada via não sofreu uma grande variação, avaliando em um ano com base de dados de acidentes de trânsito de cada mês. Porém ao estudar a moda de qual mês ocorreu maior quantidade de acidente, observa-se que ocorreu um acréscimo maior, comparando-se com a amplitude do mês que ocorreu a menor taxa de acidente, com o mês que ocorreu maior taxa.

Tabela 16- Tabela com média, mediana e moda.

|                       | Média aritmética | Mediana     | Moda                             |
|-----------------------|------------------|-------------|----------------------------------|
| Av. Teotônio Segurado | 9,67 acidentes   | 8 acidentes | Mês/05 com 17 acidentes          |
| BR-010                | 4,08 acidentes   | 3 acidentes | Mês/09 com 10 acidentes.         |
| Av. Tocantins         | 1,5 acidentes    | 1 acidente  | Mês/09 e mês/12 com 4 acidentes. |

Fonte: Adaptado com dados da polícia Civil, 2019.

Na tabela 18, observa-se que a variância dos dados somando os quadrados dos desvios, na Av. Teotônio segurado ocorreu 20,26 acidentes, na BR-010 com 8,26 acidentes e na Av. Tocantins com 2,27 acidentes. Realizando-se uma contagem desse desvio padrão com um nível de segurança de 95%, obtém-se a relação do menor padrão para o maior, como pode-se observar na tabela.

Tabela 17- Tabela com variância e desvio padrão.

|                       | Variância                    | Desvio padrão  | Nível de confiança de 95%      |
|-----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Av. Teotônio Segurado | 20,06 acidentes <sup>2</sup> | 4,48 acidentes | P (6,83 ≤ μ ≤ 12,51 acidentes) |
| BR-010                | 8,26 acidentes <sup>2</sup>  | 2,87 acidentes | P (2,26 ≤ μ ≤ 5,9 acidentes)   |
| Av. Tocantins         | 2,27 acidentes <sup>2</sup>  | 1,51 acidentes | P (0,55 ≤ μ ≤ 2,45 acidentes)  |

Fonte: Adaptado com dados da polícia Civil, 2019.

Realizou-se a contagem da tabela de frequências, observa-se na coluna das frequências absolutas onde-se aponta o total de elementos da amostra que pertencem a cada categoria. A coluna das frequências relativas onde-se registra, para cada categoria, a sua frequência relativa. Na Tabela 19, observa-se que na Av.

Teotônio segurado a probabilidade no mês que ocorreu maior acidentes foi em maio com 14,66% de acidentes ao longo do ano de 2018.

Tabela 18- Tabela de frequência da Av. Teotônio segurado.

| AV. TEOTÔNIO SEGURADO |     |        |     |        |
|-----------------------|-----|--------|-----|--------|
| MESES                 | fi  | fri(%) | Fi  | Fri(%) |
| JANEIRO               | 8   | 6,90   | 8   | 6,90   |
| FEVEREIRO             | 8   | 6,90   | 16  | 13,79  |
| MARÇO                 | 12  | 10,34  | 28  | 24,14  |
| ABRIL                 | 5   | 4,31   | 33  | 28,45  |
| MAIO                  | 17  | 14,66  | 50  | 43,10  |
| JUNHO                 | 7   | 6,03   | 57  | 49,14  |
| JULHO                 | 4   | 3,45   | 61  | 52,59  |
| AGOSTO                | 11  | 9,48   | 72  | 62,07  |
| SETEMBRO              | 16  | 13,79  | 88  | 75,86  |
| OUTUBRO               | 5   | 4,31   | 93  | 80,17  |
| NOVEMBRO              | 8   | 6,90   | 101 | 87,07  |
| DEZEMBRO              | 15  | 12,93  | 116 | 100    |
| Somatório             | 116 | 100,00 |     |        |

Fonte: Adaptado com dados da polícia Civil, 2019.

Na tabela 20, observa-se na BR-010 que a maior probabilidade de ocorrer acidentes é no mês de setembro com 20,41%. De acordo com os dados obtidos pela Polícia Civil no ano de 2018. O mês dessa via que mais ocorreu acidentes foi o mês de setembro. No somatório final obteve-se 49 acidentes de trânsito no total.

Tabela 19- Tabela de frequência da BR-010.

| BR-010    |    |        |    |        |
|-----------|----|--------|----|--------|
| MESES     | fi | fri(%) | Fi | Fri(%) |
| JANEIRO   | 1  | 2,04   | 1  | 2,04   |
| FEVEREIRO | 3  | 6,12   | 4  | 8,16   |
| MARÇO     | 5  | 10,20  | 9  | 18,37  |
| ABRIL     | 3  | 6,12   | 12 | 24,49  |
| MAIO      | 2  | 4,08   | 14 | 28,57  |
| JUNHO     | 3  | 6,12   | 17 | 34,69  |
| JULHO     | 5  | 10,20  | 22 | 44,90  |
| AGOSTO    | 0  | 0,00   | 22 | 44,90  |
| SETEMBRO  | 10 | 20,41  | 32 | 65,31  |
| OUTUBRO   | 3  | 6,12   | 35 | 71,43  |
| NOVEMBRO  | 6  | 12,24  | 41 | 83,67  |
| DEZEMBRO  | 8  | 16,33  | 49 | 100    |
| Somatório | 49 | 100,00 |    |        |

Fonte: Adaptado com dados da polícia Civil, 2019.

Na Av. Tocantins observa-se na tabela 21, observa-se o mês que ocorreu maior frequência de acidentes foi no mês setembro e dezembro com uma taxa de ocorrência de 22,22 %. Nesses meses obteve-se num total de quatro acidentes de trânsito. No resultado revela-se uma faixa de 18 acidentes de trânsito no total.

Tabela 20- Tabela de frequência da Av. Tocantins.

| AV. TOCANTINS |    |        |    |        |
|---------------|----|--------|----|--------|
| MESES         | fi | fri(%) | Fi | Fri(%) |
| JANEIRO       | 0  | 0      | 0  | 0      |
| FEVEREIRO     | 0  | 0      | 0  | 0      |
| MARÇO         | 0  | 0      | 0  | 0      |
| ABRIL         | 1  | 5,56   | 1  | 5,56   |
| MAIO          | 0  | 0      | 1  | 5,56   |
| JUNHO         | 1  | 5,56   | 2  | 11,11  |
| JULHO         | 1  | 5,56   | 3  | 16,67  |
| AGOSTO        | 3  | 16,67  | 6  | 33,33  |
| SETEMBRO      | 4  | 22,22  | 10 | 55,56  |
| OUTUBRO       | 2  | 11,11  | 12 | 66,67  |
| NOVEMBRO      | 2  | 11,11  | 14 | 77,78  |
| DEZEMBRO      | 4  | 22,22  | 18 | 100    |
| Somatório     | 18 | 100,00 |    |        |

Fonte: Adaptado com dados da polícia Civil, 2019.

Após esses dados e análises estatísticas, por meio do processo de tratamento dos dados, chega-se à conclusão de que há muitos aspectos a serem trabalhados em termos de produção e sistematização de informações. No mapa de risco em anexo B, observa-se uma grande faixa de acidentes de trânsito pela cidade, realizou-se a seleção dos locais que mais aconteceu acidentes fazendo-se a representação desses pontos críticos. Nota-se que que as vias de estudos desse trabalho, estão no ano da coleta de 2018, um dos locais que mais aconteceram essas tragédias. Considera-se o objetivo de redução de acidentes graves e fatais e, conhecendo os fatores e grupo de risco, a saída é investir no tripé da Engenharia de tráfego.

### 4.3 Sugestões para os pontos crítico de acidente

Após analisarmos dois cruzamentos da Av. Teotônio Segurado entre as quadras da 1402 sul e 1401 sul, localizados em frente da faculdade católica, obteve-se os seguintes resultados com relação as causas prováveis dos acidentes que ali ocorreram no período de 2018. Realizou-se a intervenções físicas necessárias para que diminuísse as taxas de acidentes de trânsito. Dividindo-se em interseção A e B, obtém:

- Ocorreu durante o período do ano de 2018, três acidentes com colisão de carros onde as vítimas sofreram apenas lesões.
- Possivelmente esses acidentes foram acarretados por falta de sinalização necessária para os fluxos de carros.
- Existem outros fatores que podem ter influenciados esses acidentes, tais como: velocidade alta, falta de atenção dos condutores, falta de utilização das setas nas conversões e desrespeitos as leis de trânsito.

A figura 25 retrata sobre a situação atual da avenida Teotônio Segurado em 2019, o trecho está localizado em um cruzamento nas proximidades da Universidade Católica de Palmas, pode-se observar que neste local não há sinalização vertical (os semáforos) e nem sinalização horizontal (faixa de pedestres).

Figura 25- Cruzamento da Av. Teotônio segurado nas proximidades da Faculdade Católica de Palmas.



Fonte: a autora, 2019.

A figura 26 apresenta o cruzamento na avenida Teotônio Segurado onde o trecho também está localizado em um cruzamento nas proximidades da Universidade Católica de Palmas, e é possível observar que não há sinalização semafórica, e a sinalização horizontal que seria para indicar área de conflito está apagada, por falta de manutenção. Neste trecho, devido a ocorrências de acidentes, foi realizado uma interdição dos fluxos das vias, com o objetivo de diminuir tais fatalidades.

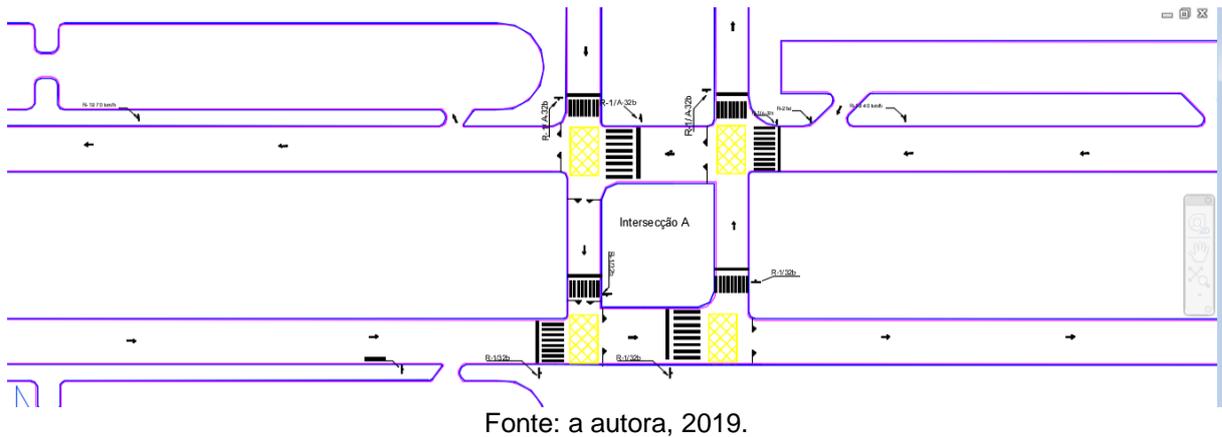
Figura 26- Cruzamento da Av. Teotônio segurado nas proximidades da Faculdade Católica de Palmas.



Fonte: a autora, 2019.

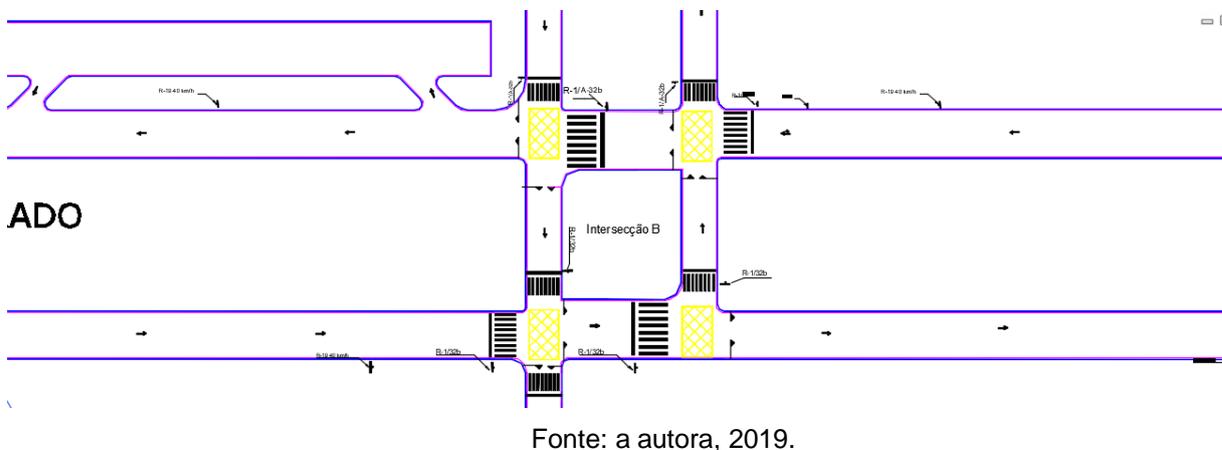
Para realização do projeto, na figura 27 mostra a intersecção A, localizado no cruzamento posterior as instalações da faculdade Católica do Tocantins. Nessa figura retrata como deveria ficar a situação de projeto no local, com as intervenções físicas de sinalizações verticais (semáforos, placas) e sinalizações horizontais (faixa de pedestres e sinalização de área de conflito). A sinalização de faixa de pedestres é necessária mesmo com semáforos, pois essa área a travessia torna-se bem complexa.

Figura 27- Situação de projeto da interseção A da Av. Teotônio segurado.



Na figura 28 mostra a interseção B, localizado no cruzamento anterior as instalações da faculdade Católica do Tocantins. Nessa figura retrata como deveria ficar a situação de projeto atual no local, com as intervenções físicas de sinalizações verticais (semáforos, placas) e sinalizações horizontais (faixa de pedestres e sinalização de área de conflito).

Figura 28- Situação de projeto da interseção B da Av. Teotônio segurado.



Avaliando as fotografias é possível identificar falhas quanto a estrutura e sinalização das vias, porém, também é possível realizar um levantamento de possíveis melhorias dessas vias, utilizando-se da engenharia de tráfego, como foi proposto nos projetos de cada situação.

Após analisarmos alguns trechos da Av. Tocantins nos cruzamentos da rua Taquari e rua 17, próximo ao shopping da cidadania, chegamos a seguintes conclusões com resultados em relação às principais causas prováveis dos acidentes que ali ocorreram no ano de 2018. Realizou-se a intervenções físicas necessárias

para que diminísse as taxas de acidentes de trânsito nesses cruzamentos. Verifica-se que:

- Ocorreu durante o período do ano de 2018, um acidente com colisão de carros onde as vítimas sofreram apenas lesões.
- Ocorreu dois atropelamentos nesse período do ano de 2018, onde as vítimas de atropelamento sofreram apenas lesões.
- Possivelmente esses acidentes foram acarretados por falta de sinalização necessária para os fluxos de carros.
- Existem outros fatores que podem ter influenciados esses acidentes, tais como: falta de atenção dos condutores, falta de utilização das setas nas conversões e desrespeitos as leis de trânsito.

A figura 29 retrata sobre a situação atual da avenida Av. Tocantins em 2019, o trecho está localizado em um cruzamento nas proximidades das lojas Americanas, pode-se observar que neste local não há sinalização vertical (os semáforos) nem sinalização horizontal (faixa de pedestres).

Figura 29- Trecho da Av. Tocantins sem nenhuma sinalização.



Fonte: a autora, 2019.

Neste cruzamento observa-se que a faixa de conflito está bem apagada, quase não perceptível na foto da figura 30. Para melhorar o trânsito local, deve-se melhorar as sinalizações já existentes e fazer intervenções físicas no local para diminuir os acidentes.

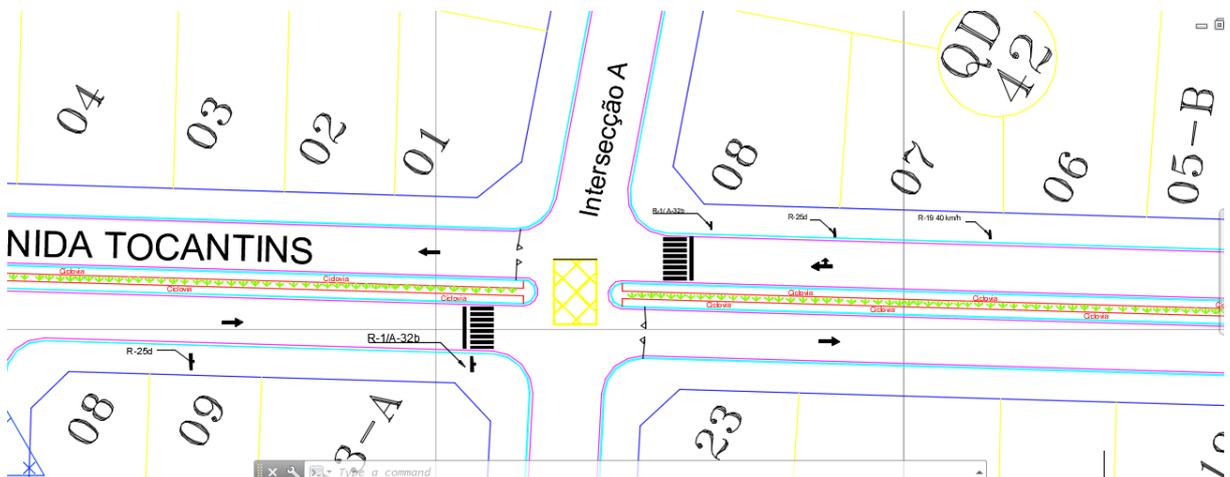
Figura 30- Trecho localizado no cruzamento da Av. Teotônio segurado com sinalização apagada.



Fonte: a autora, 2019.

Para fins de projeto atual no início da Avenida Tocantins nas proximidades das lojas da caixa e lojas americanas. Foi feito as intervenções físicas necessárias, introduzindo as sinalizações verticais (semáforos e placas de sinalização) e sinalização horizontal para a travessia dos pedestres, como mostra na figura 31. Neste local por ser um centro de comercio o fluxo contínuo de pessoas percorrendo a via, é necessário investimento dessas sinalizações para segurança de todos.

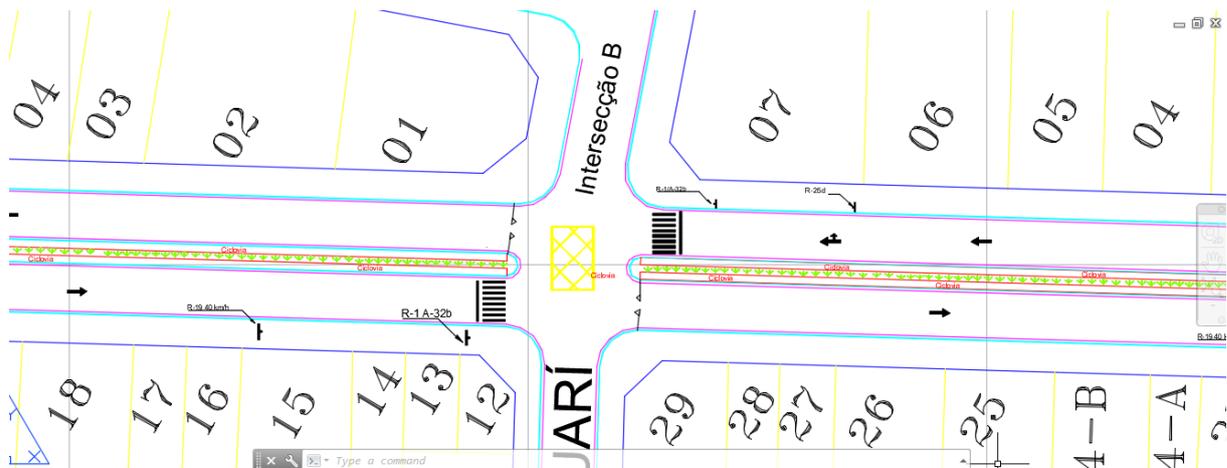
Figura 31- Projeto no cruzamento da Av. Tocantins intersecção A.



Fonte: a autora, 2019.

Na intersecção B como mostra na figura 32, foi realizado as mesmas intervenções físicas para melhorias do trânsito local, próximo à rua taquari. Também é necessário fazer a manutenção das sinalizações já existentes, como as faixas de conflitos, pois já se encontram bem deterioradas com o tempo, e sua finalidade é de suma importância, pois elas servem para reforçar a proibição de parada ou estacionamento de veículos na área de intersecção das vias para não prejudicar a circulação.

Figura 32- Projeto no cruzamento da Av. Tocantins.



Fonte: a autora, 2019.

Após analisarmos o estudo referente à sinalização viária da BR-010 não foi previsto nenhum projeto local. Diante das situações atuais e as estatísticas de acidentes, foi previsto que as ocorrências desses acidentes ocorreram por:

- Falta de mais incentivos na educação para o trânsito, com campanhas educativas abordando os temas: distância correta entre os veículos, uso de seta para efetuar conversões, respeito à velocidade da via, respeito aos radares, direção defensiva e evitar uso de álcool na direção para os cuidados sobre o final de semana.
- Deve-se respeitar a velocidade excessiva, pois há falta de atenção dos condutores em não observar as placas de sinalização indicando a velocidade correta da via, e muitas das vezes esse excesso de velocidade dos carros pode provocar acidentes.
- Realização manutenção diária, pois muitas das vezes as sinalizações já existentes não possuem total cuidado em mantê-las visíveis para os condutores, dificultando a atenção dos motoristas.
- Atualmente estão realizando os desvios necessários, principalmente na entrada da faculdade Católica da BR-010 para evitar percursos longos, onde os motoristas quando não tem esses desvios, são induzidos a fazer atalhos para agilizar o percurso e acabam sofrendo acidentes.

Para um estudo atual da via BR-010, pode-se observar na figura 33, que as placas de sinalização devido o mato estarem alto, essas placas estão com a visibilidade ruim para os motoristas, dificultando a atenção de quem está dirigindo, pois, as informações das vias necessárias acabam passando despercebidas.

Figura 33- Trecho da BR-010 com placas de sinalização escondidas devido o mato está alto.



Fonte: a autora, 2019.

Neste outro trecho na figura 34, observa-se que onde localiza um dos redutores de velocidade da via, a faixa de travessia de pedestres que se localiza próximo a entrada do bairro do Aurenly IV, encontra-se bem apagada. Por isso, visa-se necessário ter um órgão responsável para a realização das manutenções dessas sinalizações quando for preciso.

Figura 34- Sinalização apagada da BR-010.



Fonte: a autora, 2019.

Acredita-se que a redução de acidentes graves e fatais será uma consequência do esforço coletivo em que se respalda a política de segurança no trânsito, que assume um caráter de reciprocidade com as políticas de saúde, educação, cultura e segurança pública, aqui impulsionada pelo Projeto Vida no

Trânsito. Outro ponto em destaque é o controle de velocidade dos carros, deve-se investir em incentivos fiscais para diminuir a velocidade dos veículos e em placas indicando redução de velocidade.

Investir na engenharia de tráfego propondo-se em implementar políticas específicas encaminhando-se para segurança dos pedestres e de ciclistas, que são os elementos mais vulneráveis no trânsito. Também, deve-se investir em calçadas, apresentando-se espaços bem conservados e desobstruídos. As sinalizações horizontais em geral devem-se ser bem definidas e bem iluminadas a noite. Principalmente nos cruzamentos devem instalar semáforos de travessia de pedestres com o tempo suficiente para todos. E para os portadores de alguma deficiência deve-se investir em uma boa estrutura para que possam circular com segurança e conforto.

No âmbito da educação para o trânsito prever a elaboração de mais campanhas educativas abordando os diversos temas que evita acidentes de trânsito, como: manutenção de veículo velhos, uso de cinto de segurança, respeito a velocidade da via, distância correta de veículos, respeito às leis de trânsito em geral para garantir a segurança de todos.

No âmbito da engenharia de tráfego deve-se, como já dito anteriormente, revitalizar as sinalizações, fazer estudos para localização de pontos de ônibus e das faixas de pedestres. Manutenção preventiva do pavimento para eliminar as patologias dos asfaltos e fazer limpezas. Também deve-se atenção a manutenção das sinalizações verticais que estão com mato ou árvores cobrindo as placas. Fazer desvios quando for necessário para evitar percursos longos, onde o motorista é induzido a fazer atalhos para agilizar o percurso e acaba sofrendo acidentes.

No âmbito fiscalização os fiscais devem investir em operações, fiscalização, patrulhamento e o policiamento ostensivo do trânsito. E sempre elaborar um curso de reciclagem aos infratores reincidentes como previsto no Código de Trânsito Brasileiro.

## 5 CONCLUSÃO

Segundo Arante (2004), dentre as externalidades negativas do trânsito geradas pelo crescimento da frota veicular, o acidente merece prioridade, pois a cada dia consome vidas humanas e recursos públicos e privados. Porém, sabe-se que combater as causas dos acidentes não é uma tarefa fácil porque envolve interesses políticos e mudança da mentalidade da população.

Em virtude disso, é preciso mais atenção para a engenharia de tráfego, pois de acordo com a metodologia, se caso for investido em políticas que abrangem as bases do trânsito essas estatísticas podem diminuir e trazer uma maior segurança. Esse planejamento do tráfego pode ser realizado na fase inicial do projeto, sendo mais fácil conscientizar as pessoas nos primeiros passos, do que mais tarde e tendo que gastar vários recursos para corrigir áreas de riscos, ou então para adaptar o comportamento dos condutores.

A capital de Palmas ainda não possui uma frota veicular e população grande, por isso que essa magnitude de acidentes fatais pode ser diminuída se forem tomadas medidas que visam reduzir esses índices. Porém, nos trechos avaliados neste trabalho, observa-se em alguns pontos a falta investimento de sinalização e a manutenção de algumas vias para preservação das sinalizações já existentes. Pois a estrutura do trânsito se comporta em uma reação em cadeia, precisa-se em investimentos na área da engenharia, não se adianta em nada se temos uma população conscientizada e com investimentos em incentivos fiscais, se a cidade falta estrutura. Por isso que se deve alertar que é direito de todos ter um trânsito saudável e que não contenha riscos para a população. Pois assim, teremos menos fatalidades e menos gastos na saúde, que reflete no desenvolvimento econômico da cidade.

Para pesquisas futuras, à partir dos resultados levantados neste trabalho, recomenda-se o desenvolvimento de novos estudos que avaliem a intersecção da geometria, sentido e fluxo dos acidentes citados para avaliar a necessidade de intervenções físicas no local, visando a viabilidade de implantação das ações propostas, para que possam ser executadas e, por fim, melhorar a segurança do trânsito da cidade de Palmas-TO e diminuir as taxas de acidentes em questão.

Sugerimos também, para trabalhos futuros, o estudo das avenidas Teotônio Segurado, Tocantins e BR-010 o restante, com os trechos em que há ocorrências de acidentes de trânsito, afim de realizar o levantamento de outros pontos críticos e seus problemas relativos a falta de engenharia de trânsito, além da sugestão de outras ações corretivas a serem realizadas em tais locais.

## REFERÊNCIAS

A IMPORTÂNCIA da engenharia de tráfego nas cidades brasileiras. 2018. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/blogs/tr%C3%A2nsito-19.1123204/a-import%C3%A2ncia-da-engenharia-de-tr%C3%A1fego-nas-cidades-brasileiras-19.1342546>>. Acesso em: 17 set. 2018.

ARANTE, Jaqueline. **Identificação e análise de pontos críticos em acidentes de trânsito em Palmas**. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação), Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP-ULBRA), Engenharia Civil, Palmas/TO, 2004.

ATLAS da Acidentalidade no Transporte Brasileiro. 2018. Disponível em: <<https://www.atlasacidentesnotransporte.com.br/>>. Acesso em: 28 set. de 2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10697**: Pesquisa de acidentes de trânsito. Rio de Janeiro, 1989. 10 p.

MARÍN, L.; QUEIROZ, M. S. **A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade**: uma visão geral. 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2000000100002&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2000000100002&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 30 out. 2018.

BARATTO, Rômulo. **Ranking das cidades mais congestionadas do Brasil e do mundo**. 2017. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/806019/ranking-das-cidades-mais-congestionadas-do-brasil-e-do-mundo>>. Acesso em: 02 out. 2018.

BARROS, Mariana. **Um Brasil cada vez mais motorizado**. 2017. Disponível em: <<https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,um-brasil-cada-vez-mais-motorizado,70002113861>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BERNARDINIS, Márcia. **Engenharia de tráfego**. 2018. Disponível em: <[http://www.tecnologia.ufpr.br/portal/dtt/wpcontent/uploads/sites/12/2018/02/Trafego\\_2018.pdf](http://www.tecnologia.ufpr.br/portal/dtt/wpcontent/uploads/sites/12/2018/02/Trafego_2018.pdf)>. Acesso em: 9 out. 2018.

BONAFÉ, Gabriel. 2018. **Como melhorar a mobilidade urbana nas grandes cidades**. 2018. Disponível em: <[https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/como-melhorar-a-mobilidade-urbana-nas-grandes-cidades\\_16173\\_10\\_0](https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/como-melhorar-a-mobilidade-urbana-nas-grandes-cidades_16173_10_0)>. Acesso em: 05 out. de 2018.

BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro. LEI Nº 9.503, De 23 de setembro de 1997. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10616742/artigo-90-da-lei-n-9503-de-23-de-setembro-de-1997>>. Acesso em 01 nov. 2018.

BRASIL é o quinto país do mundo em mortes no trânsito, segundo OMS. Paraná Portal, 2017. Disponível em: <<https://www.metrojornal.com.br/foco/2017/05/01/brasil-e-o-quinto-pais-mundo-em-mortes-no-transito-segundo-oms.html>>. Acesso em: 21 de ago. 2018.

BRASILEIRO, Anísio et al. **Transporte no Brasil: história e reflexões**. Recife: Ed. UFPE, 2001.

CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. **Uma visão da mobilidade urbana sustentável**. Cetrarna (UFBA), v. 03, p. 26-30, 2007.

CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO-CTB. **Sinalização**. 2018. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/documentos/capitulo7seguranca.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2018.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil**. São Paulo: Saraiva, 2003.

CUNHA, Tatiana. **As melhores (e piores) cidades do mundo para dirigir**. 2017. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/blog/modo-aviao/as-melhores-e-piores-cidades-do-mundo-para-dirigir/>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

CZERWONKA, Mariana. **Portal do Trânsito dá 10 dicas para você evitar acidentes**. 2015. Disponível em: <<http://portaldotransito.com.br/noticias/portal-do-transito-da-10-dicas-para-voce-evitar-acidentes/>>. Acesso em: 05 out. de 2018.

DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), 1997. **Estatísticas Gerais sobre Trânsito**. Brasília: DENATRAN.

DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), 2001. **Manual de procedimentos para o tratamento de polos geradores de tráfego**. Brasília: DENATRAN.

EDUCAÇÃO, engenharia e esforço legal forma o tripé do trânsito. 2018. Disponível em: <<http://portalnossaterra.com/jornal/educacao-engenharia-e-esforco-legal-formam-o-tripe-do-transito/>>. Acesso em: 8 out. de 2018.

ESTATÍSTICAS nacionais de acidentes de trânsito. 2018. Disponível em <[http://vias-seguras.com/os\\_acidentes/estatisticas/estatisticas\\_nacionais](http://vias-seguras.com/os_acidentes/estatisticas/estatisticas_nacionais)>. Acesso em: 6 out. de 2018.

ESTUDO da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre mortes por acidentes de trânsito em 178 países é base para década de ações para segurança. 2018. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/motos/saude/estudo-da-organizacao-mundial-da-saude-oms-sobre-mortes-por-acidentes-de-transito-em-178-paises-e-base-para-decada-de-aco-es-para-seguranca.aspx>> . Acesso em: 2 out. de 2018.

FONSECA, Gustavo. **A Importância da engenharia de tráfego para o trânsito.** 2018. Disponível em: <<https://doutormultas.com.br/engenharia-trafego/>>. Acesso em: 15 ago. de 2018.

FROTA brasileira de veículos cresce 1,2% em 2017, diz Sindipeças. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/carros/noticia/frota-brasileira-de-veiculos-cresce-12-em-2017-diz-sindipecas.ghtml>>. Acesso em: 20 ago. de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **População de Palmas Tocantins.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/palmas/panorama>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

INSTITUTO Municipal de Planejamento Urbano de Palmas. 2018. Disponível em: <<http://planodiretor.palmas.to.gov.br/media/arquivos/8ee88a227a34491c809b2d0bec00ab53.pdf>>. Acesso em 08 out. de 2018.

IPEA - Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada; DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito; ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos. Fatores condicionantes da gravidade dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras. Brasília, 2008.

LAJOLO, Mariana. **Trânsito no Brasil mata 47 mil por ano e deixa 400 mil com alguma sequela.** 2017. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/seminarios/2017/05/1888812-transito-no-brasil-mata-47-mil-por-ano-e-deixa-400-mil-com-alguma-sequela.shtml>>. Acesso: 18 set. de 2018.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica:** ciência e conhecimento científico métodos científicos. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LOPES, Edésio Elias. **Segurança Viária:** os três E's do trânsito. 2011. Disponível em: <<https://portogente.com.br/colunistas/edesio-elias-lobes/40434-seguranca-viaria-os-tres-e-s-do-transito-08/10/18>>. Acesso em: 8 out. de 2018.

MANUAL para a redução de acidentes: Fase 3: elaboração das propostas etapa 3.1, 3.2 e 3.4 – Concepção, análise e detalhamento das propostas. 2018. Disponível em: <[http://www.catanduva.sp.gov.br/DynamicFiles/File/PDMUCatanduva/Produto\\_5\\_6\\_8/Etapa%203.1.%203.2%20e%203.4\\_4.%20Manual%20para%20a%20redu%20de%20acidentes.pdf](http://www.catanduva.sp.gov.br/DynamicFiles/File/PDMUCatanduva/Produto_5_6_8/Etapa%203.1.%203.2%20e%203.4_4.%20Manual%20para%20a%20redu%20de%20acidentes.pdf)>. Acesso em 08 out. de 2018.

O PORTAL do Trânsito Brasileiro. 2018. Disponível em: <[http://www.transitobr.com.br/index2.php?id\\_conteudo=9](http://www.transitobr.com.br/index2.php?id_conteudo=9)>. Acesso em: 21 ago. de 2018.

PIRES, Ailton Brasiliense. **Transporte humano:** cidades com qualidade de vida. São Paulo: Associação Nacional de Transportes Públicos, 1997.

PLANO Diretor Participativo do Município de Palmas.2006. Disponível em: <<http://www.palmas.to.gov.br/media/doc/132.pdf>>. Acesso em: 22 de março de 2019.

PROJETO vida no trânsito: um processo de provocação à política de segurança viária em palmas-to. 2012. Disponível em: <<http://www.vias-seguras.com>>

/a\_prevencao/a\_decada\_de\_acoes\_de\_seguranca\_em\_cada\_estado/a\_decada\_de\_seguranca\_do\_transito\_no\_tocantins/projeto\_vida\_no\_transito\_em\_palmas/o\_projeto\_vida\_no\_transito\_provocacao\_a\_politica\_de\_seguranca\_viaria\_em\_palmas\_to>. Acesso em: 14 de abril de 2019.

RANKING das cidades mais congestionadas do Brasil e do mundo. 2017. Disponível em: <<http://janelaurbana.com.br/portal/ranking-das-cidades-mais-congestionadas-do-brasil-e-do-mundo/>>. Acesso em: 23 ago. de 2018.

TRÂNSITO Ideal. 2018. Disponível em: <<http://www.transitoideal.com.br/pt/artigo/4/educador/49/sinalizacao-de-transito>>. Acesso em: 8 out. de 2018.

UM POUCO sobre o trânsito da Índia. 2012. Disponível em: <<https://humanaspanorama.wordpress.com/2012/06/13/um-pouco-sobre-o-transito-da-india/>>. Acesso em: 9 out. 2018.

VEJA 5 dicas de especialistas para evitar acidente de trânsito na sua empresa. 2018. Disponível em: <<http://www.trekken.com.br/web/noticias/evitar-acidente-de-transito/>>. Acesso em: 6 out. 2018.

SALGADO, Hebert Canela. **Meios de transporte e roteiros**. Montes Claros: IFNMG, 2015. Disponível em: <<http://ead.ifnmg.edu.br/uploads/documentos/rQE8uPcnzX.pdf>> . Acesso em: 8 out. 2018.

## **ANEXOS**

## ANEXO A- Tabelas

Tabela 21- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na Teotônio segurado.

| LOCAL                           | TIPOLOGIA                 | SEXO             | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS  |
|---------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|---------|------|
| LO 05                           | colisão                   | não identificado | carro            | noite   | dez. |
| Em frente ao trevo do aeroporto | colisão                   | não identificado | moto/carro       | noite   | dez. |
| LO 11                           | colisão                   | feminino         | carro            | manhã   | dez. |
| LO 08                           | colisão                   | não identificado | carro            | manhã   | dez. |
| LO 21                           | colisão                   | não identificado | carro            | manhã   | dez. |
| LO 27 em frente ao semáforo     | colisão                   | não identificado | carro/moto       | manhã   | dez. |
| LO 33                           | colisão                   | feminino         | carro            | tarde   | dez. |
| LO 08                           | colisão                   | masculino        | carro            | manhã   | dez. |
| LO 03 continua                  | colisão                   | feminino         | carro/moto       | noite   | dez. |
| LO 05                           | colisão                   | não identificado | carro            | manhã   | dez. |
| 402 sul                         | colisão                   | não identificado | carro            | noite   | dez. |
| Entrada do setor taquari        | colisão                   | feminino         | carro            | noite   | dez. |
| Entrada do setor taquari        | colisão com encapotamento | feminino         | carro            | noite   | dez. |
| LO 11                           | colisão                   | feminino         | carro/moto       | manhã   | nov. |
| LO 15                           | colisão                   | feminino         | carro            | tarde   | nov. |
| LO 08                           | colisão                   | não identificado | carro            | tarde   | nov. |
| LO 16                           | colisão                   | feminino         | carro            | tarde   | nov. |
| LO 01                           | colisão                   | não identificado | carro            | manhã   | nov. |
| LO 08                           | colisão                   | masculino        | carro            | tarde   | nov. |
| LO 03                           | colisão                   | masculino        | carro            | tarde   | nov. |
| Cruzamento com Av Parque        | colisão                   | não identificado | carro            | tarde   | nov. |
| LO 23 próximo a Toyota          | colisão                   | não identificado | carro/moto       | tarde   | out. |
| Em frente a SAMU                | colisão                   | não identificado | carro/moto       | noite   | out. |
| LO 27                           | colisão                   | feminino         | carro/bicicleta  | manhã   | out. |
| LO 19                           | colisão                   | não identificado | carro            | tarde   | out. |
| LO 31                           | colisão                   | não identificado | carro            | tarde   | out. |
| Rotatória do aurenly I          | colisão                   | masculino        | carro            | noite   | set. |
| LO 03                           | colisão                   | masculino        | moto             | noite   | set. |
| LO 02                           | colisão                   | não identificado | carro            | tarde   | set. |
| LO 08                           | colisão                   | feminino         | carro            | tarde   | set. |
| Em frente ao fórum de Palmas    | colisão                   | feminino         | carro/moto       | manhã   | set. |
| LO 23                           | colisão                   | feminino         | carro            | manhã   | set. |
| Cruzamento com a 901 sul        | colisão                   | masculino        | carro            | manhã   | set. |
| LO 15                           | colisão                   | masculino        | carro/moto       | manhã   | set. |

Tabela 22- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na Teotônio segurado.

| LOCAL                              | TIPOLOGIA | SEXO             | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS   |
|------------------------------------|-----------|------------------|------------------|---------|-------|
| Em frente a Ulbra                  | colisão   | masculino        | carro/moto       | manhã   | set.  |
| LO 21                              | colisão   | masculino        | carro            | manhã   | set.  |
| LO 08                              | colisão   | não identificado | carro            | noite   | set.  |
| LO 11                              | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | set.  |
| 230 metros da ponte                | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | set.  |
| LO 25                              | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | set.  |
| LO 11                              | colisão   | não identificado | carro            | noite   | ago.  |
| AV I entrada da pista do aeroporto | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | ago.  |
| LO 11                              | colisão   | não identificado | carro/moto       | tarde   | ago.  |
| LO 23                              | colisão   | feminino         | carro/moto       | tarde   | ago.  |
| LO 02 em frente a estação apinajé  | colisão   | não identificado | carro/moto       | manhã   | ago.  |
| LO 25                              | colisão   | não identificado | moto             | noite   | ago.  |
| LO 08                              | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | ago.  |
| Ponte ribeirão                     | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | ago.  |
| LO 08                              | colisão   | feminino         | carro            | tarde   | ago.  |
| LO 21                              | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | ago.  |
| Em frente ao estádio Nilton Santos | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | set.  |
| Em frente a Ulbra                  | colisão   | masculino        | carro/moto       | tarde   | julho |
| LO 29                              | colisão   | masculino        | ônibus/bicicleta | tarde   | julho |
| LO 21                              | colisão   | masculino        | carro/moto       | manhã   | julho |
| Em frente ao estádio Nilton Santos | colisão   | não identificado | moto             | manhã   | julho |
| LO 08                              | colisão   | feminino         | carro            | manhã   | junho |
| Em frente a Ulbra                  | colisão   | masculino        | carro/moto       | manhã   | junho |
| LO 31                              | colisão   | masculino        | ônibus/carro     | tarde   | junho |
| LO 13                              | colisão   | masculino        | ônibus/carro     | tarde   | junho |
| LO 08                              | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | junho |
| LO 27                              | colisão   | masculino        | carro            | tarde   | junho |
| LO 15                              | colisão   | não identificado | carro            | noite   | maio  |
| Ponte ribeirão                     | colisão   | não identificado | carro            | noite   | maio  |
| LO 29                              | colisão   | masculino        | carro            | tarde   | maio  |
| Ponte rio ribeirão                 | colisão   | feminino         | carro            | noite   | maio  |
| LO 09                              | colisão   | masculino        | carro            | noite   | maio  |
| LO 23                              | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | maio  |
| LO 03                              | colisão   | feminino         | carro            | tarde   | maio  |
| LO 29                              | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | maio  |
| LO 25                              | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | maio  |
| Em frente a Ulbra                  | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | maio  |
| LO 15                              | colisão   | masculino        | moto             | tarde   | maio  |
| Em frente ao BIG                   | colisão   | não identificado | carro/moto       | tarde   | maio  |

Tabela 22- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na Teotônio segurado.

| LOCAL                          | TIPOLOGIA | SEXO             | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS   |
|--------------------------------|-----------|------------------|------------------|---------|-------|
| LO 13                          | colisão   | masculino        | carro            | tarde   | maio  |
| LO 08                          | colisão   | masculino        | carro            | noite   | maio  |
| LO 15                          | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | maio  |
| LO 08                          | colisão   | masculino        | carro            | manhã   | maio  |
| LO 23                          | colisão   | masculino        | moto             | manhã   | abril |
| LO 21                          | colisão   | masculino        | carro            | noite   | abril |
| LO 29                          | colisão   | feminino         | moto             | manhã   | abril |
| LO 03                          | colisão   | masculino        | moto             | manhã   | abril |
| LO 29                          | colisão   | masculino        | moto             | manhã   | abril |
| LO 08                          | colisão   | não identificado | moto             | tarde   | março |
| LO 13                          | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | março |
| Em frente o ginásio da Ulbra   | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | março |
| LO 01                          | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | março |
| Em frente ao centro automotivo | colisão   | não identificado | carro/moto       | tarde   | março |
| LO 31                          | colisão   | não identificado | carro            | noite   | março |
| LO 08                          | colisão   | masculino        | carro            | noite   | março |
| LO 29                          | colisão   | feminino         | carro            | manhã   | março |
| Em frente a Ulbra              | colisão   | feminino         | carro/moto       | tarde   | março |
| LO 15                          | colisão   | masculino        | carro/moto       | tarde   | março |
| LO 11                          | colisão   | não identificado | carro/moto       | manhã   | fev.  |
| Em frente ao fórum de Palmas   | colisão   | masculino        | carro            | tarde   | fev.  |
| LO 29                          | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | fev.  |
| LO 04                          | colisão   | masculino        | carro/moto       | tarde   | fev.  |
| LO 33                          | colisão   | feminino         | carro            | noite   | fev.  |
| LO 29                          | colisão   | masculino        | carro            | tarde   | fev.  |
| LO 21                          | colisão   | feminino         | carro/moto       | manhã   | jan.  |
| LO 13                          | colisão   | feminino         | carro            | manhã   | jan.  |
| LO 09                          | colisão   | masculino        | carro            | tarde   | jan.  |
| LO 15                          | colisão   | feminino         | carro            | manhã   | jan.  |
| Em frente a planeta Chevrolet  | colisão   | não identificado | carro            | tarde   | jan.  |
| Em frente a Ulbra              | colisão   | feminino         | carro/moto       | manhã   | jan.  |
| LO 25                          | colisão   | masculino        | carro/moto       | tarde   | jan.  |

Fonte: Dados da Polícia Civil, 2018.

Tabela 22- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na BR 010.

| LOCAL   | TIPOLOGIA                  | SEXO             | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS   |
|---|----------------------------|------------------|------------------|---------|-------|
| Próximo a garagem da expresso miracema          | colisão                    | masculino        | moto             | noite   | dez.  |
| Em frente ao quarteto supermercado              | colisão                    | não identificado | carro/caminhão   | noite   | dez.  |
| Em frente a entrada para Aparecida do Rio Negro | colisão                    | não identificado | carro/moto       | noite   | dez.  |
| Em frente ao posto trevo de Taquaralto          | colisão                    | não identificado | carro            | tarde   | dez.  |
| KM 427 próximo a Honda Serra verde Taquaralto   | colisão                    | não identificado | moto             | noite   | dez.  |
| Em frente ao atacadão                           | colisão                    | masculino        | carro/moto       | noite   | dez.  |
| KM 12   | colisão                    | não identificado | carro            | manhã   | nov.  |
| KM 430 retorno do aurenly IV                    | colisão                    | feminino         | carro/moto       | manhã   | nov.  |
| KM 24   | colisão                    | masculino        | carro            | manhã   | nov.  |
| KM 434  | colisão                    | masculino        | moto             | manhã   | nov.  |
| Ponte Ribeirão Taquaruçu                        | colisão                    | não identificado | carro            | tarde   | nov.  |
| KM 430  | colisão                    | masculino        | carro/moto       | manhã   | out.  |
| Trevo do Ginásio Ayrton Sena                    | colisão                    | masculino        | carro            | manhã   | out.  |
| Cruzamento AGROTINS                             | colisão                    | feminino         | carro/moto       | noite   | out.  |
| KM 437  | colisão                    | masculino        | moto             | manhã   | set.  |
| KM 12   | colisão                    | não identificado | carro            | noite   | set.  |
| Frente a BRK                                    | colisão                    | não identificado | carro            | noite   | set.  |
| KM 14   | colisão                    | masculino        | carro            | noite   | set.  |
| KM 10   | colisão                    | não identificado | carro            | noite   | set.  |
| Em frente ao posto de Taquaralto                | colisão                    | feminino         | moto             | tarde   | set.  |
| Entrada da Agrotins                             | Colisão/enca-<br>potamento | não identificado | carro            | tarde   | ago.  |
| Prox. Católica KM 12                            | colisão                    | masculino        | carro/moto       | tarde   | ago.  |
| Em frente ao atacadão                           | colisão                    | feminino         | carro            | manhã   | julho |
| KM 12   | colisão                    | masculino        | carro            | noite   | julho |
| Em frente ao posto farol                        | Colisão/enca-<br>potamento | masculino        | carro            | tarde   | julho |
| Em frente ao depósito NOSSO LAR                 | colisão                    | masculino        | carro            | noite   | julho |
| KM 29   | colisão                    | feminino         | carro            | manhã   | julho |
| KM 16   | colisão                    | masculino        | carro            | noite   | Jun.  |
| Em frente ao Posto Farol                        | colisão                    | masculino        | carro            | manhã   | Jun.  |
| KM 26.5   | colisão                    | masculino        | carro            | noite   | Jun.  |

Tabela 23- Acidentes de tráfego com vítimas e lesões na BR 010.

| LOCAL                                 | TIPOLOGIA | SEXO             | VEICULO/CONDUTOR | PERÍODO | MÊS   |
|---------------------------------------|-----------|------------------|------------------|---------|-------|
| KM 13                                 | colisão   | masculino        | carro/moto       | noite   | maio  |
| KM 21                                 | colisão   | masculino        | carro/moto       | tarde   | maio  |
| KM 19 - Próximo à garagem da Miracema | colisão   | masculino        | moto             | noite   | abril |
| LO 12                                 | colisão   | masculino        | carro/moto       | tarde   | abril |
| Prox. Retorno da Fac. Católica KM 12  | colisão   | não identificado | carro/moto       | tarde   | abril |
| KM 01                                 | colisão   | feminino         | carro            | tarde   | março |
| KM 04                                 | colisão   | não identificado | moto/bicicleta   | noite   | março |
| Prox. Retorno da Fac. Católica KM 12  | colisão   | não identificado | carro/moto       | manhã   | março |
| KM 03                                 | colisão   | não identificado | carro            | manhã   | fev.  |
| KM 12                                 | colisão   | masculino        | carro/moto       | manhã   | jan.  |

Fonte: Dados da Polícia Civil, 2018.

Tabela 23- Tabela t-student.

| Distribuição t-Student: valores tc tais que $P(-tc \leq t \leq tc) = 1 - p$ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |         |         |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| p ►   | 90%   | 80%   | 70%   | 60%   | 50%   | 40%   | 30%   | 20%   | 10%   | 8%    | 6%     | 5%     | 4%     | 2%     | 1%     | 0,2%    | 0,1%    |
| 1   | 0,158 | 0,325 | 0,510 | 0,727 | 1,000 | 1,376 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 7,916 | 10,579 | 12,706 | 15,895 | 31,821 | 63,657 | 318,309 | 636,619 |
| 2   | 0,142 | 0,289 | 0,445 | 0,617 | 0,816 | 1,061 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 3,320 | 3,896  | 4,303  | 4,849  | 6,965  | 9,925  | 22,327  | 31,599  |
| 3   | 0,137 | 0,277 | 0,424 | 0,584 | 0,765 | 0,978 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 2,605 | 2,951  | 3,182  | 3,482  | 4,541  | 5,841  | 10,215  | 12,924  |
| 4   | 0,134 | 0,271 | 0,414 | 0,569 | 0,741 | 0,941 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,333 | 2,601  | 2,776  | 2,999  | 3,747  | 4,604  | 7,173   | 8,610   |
| 5   | 0,132 | 0,267 | 0,408 | 0,559 | 0,727 | 0,920 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,191 | 2,422  | 2,571  | 2,757  | 3,365  | 4,032  | 5,893   | 6,869   |
| 6   | 0,131 | 0,265 | 0,404 | 0,553 | 0,718 | 0,906 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,104 | 2,313  | 2,447  | 2,612  | 3,143  | 3,707  | 5,208   | 5,959   |
| 7   | 0,130 | 0,263 | 0,402 | 0,549 | 0,711 | 0,896 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,046 | 2,241  | 2,365  | 2,517  | 2,998  | 3,499  | 4,785   | 5,408   |
| 8   | 0,130 | 0,262 | 0,399 | 0,546 | 0,706 | 0,889 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,004 | 2,189  | 2,306  | 2,449  | 2,896  | 3,355  | 4,501   | 5,041   |
| 9   | 0,129 | 0,261 | 0,398 | 0,543 | 0,703 | 0,883 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 1,973 | 2,150  | 2,262  | 2,398  | 2,821  | 3,250  | 4,297   | 4,781   |
| 10  | 0,129 | 0,260 | 0,397 | 0,542 | 0,700 | 0,879 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 1,948 | 2,120  | 2,228  | 2,359  | 2,764  | 3,169  | 4,144   | 4,587   |
| 11  | 0,129 | 0,260 | 0,396 | 0,540 | 0,697 | 0,876 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 1,928 | 2,096  | 2,201  | 2,328  | 2,718  | 3,106  | 4,025   | 4,437   |
| 12  | 0,128 | 0,259 | 0,395 | 0,539 | 0,695 | 0,873 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 1,912 | 2,076  | 2,179  | 2,303  | 2,681  | 3,055  | 3,930   | 4,318   |
| 13  | 0,128 | 0,259 | 0,394 | 0,538 | 0,694 | 0,870 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 1,899 | 2,060  | 2,160  | 2,282  | 2,650  | 3,012  | 3,852   | 4,221   |
| 14  | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,537 | 0,692 | 0,868 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 1,887 | 2,046  | 2,145  | 2,264  | 2,624  | 2,977  | 3,787   | 4,140   |
| 15  | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,536 | 0,691 | 0,866 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 1,878 | 2,034  | 2,131  | 2,249  | 2,602  | 2,947  | 3,733   | 4,073   |
| 16  | 0,128 | 0,258 | 0,392 | 0,535 | 0,690 | 0,865 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 1,869 | 2,024  | 2,120  | 2,235  | 2,583  | 2,921  | 3,686   | 4,015   |
| 17  | 0,128 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,689 | 0,863 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 1,862 | 2,015  | 2,110  | 2,224  | 2,567  | 2,898  | 3,646   | 3,965   |
| 18  | 0,127 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,688 | 0,862 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 1,855 | 2,007  | 2,101  | 2,214  | 2,552  | 2,878  | 3,610   | 3,922   |
| 19  | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,688 | 0,861 | 1,066 | 1,328 | 1,729 | 1,850 | 2,000  | 2,093  | 2,205  | 2,539  | 2,861  | 3,579   | 3,883   |
| 20  | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,860 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 1,844 | 1,994  | 2,086  | 2,197  | 2,528  | 2,845  | 3,552   | 3,850   |
| 21  | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,532 | 0,686 | 0,859 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 1,840 | 1,988  | 2,080  | 2,189  | 2,518  | 2,831  | 3,527   | 3,819   |
| 22  | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,686 | 0,858 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 1,835 | 1,983  | 2,074  | 2,183  | 2,508  | 2,819  | 3,505   | 3,792   |
| 23  | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,685 | 0,858 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 1,832 | 1,978  | 2,069  | 2,177  | 2,500  | 2,807  | 3,485   | 3,768   |
| 24  | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,685 | 0,857 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 1,828 | 1,974  | 2,064  | 2,172  | 2,492  | 2,797  | 3,467   | 3,745   |
| 25  | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 1,825 | 1,970  | 2,060  | 2,167  | 2,485  | 2,787  | 3,450   | 3,725   |
| 26  | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 1,822 | 1,967  | 2,056  | 2,162  | 2,479  | 2,779  | 3,435   | 3,707   |
| 27  | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,531 | 0,684 | 0,855 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 1,819 | 1,963  | 2,052  | 2,158  | 2,473  | 2,771  | 3,421   | 3,690   |
| 28  | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,855 | 1,056 | 1,313 | 1,701 | 1,817 | 1,960  | 2,048  | 2,154  | 2,467  | 2,763  | 3,408   | 3,674   |
| 29  | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,311 | 1,699 | 1,814 | 1,957  | 2,045  | 2,150  | 2,462  | 2,756  | 3,396   | 3,659   |
| 30  | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,310 | 1,697 | 1,812 | 1,955  | 2,042  | 2,147  | 2,457  | 2,750  | 3,385   | 3,646   |
| 31  | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,682 | 0,853 | 1,054 | 1,309 | 1,696 | 1,810 | 1,952  | 2,040  | 2,144  | 2,453  | 2,744  | 3,375   | 3,633   |
| 32  | 0,127 | 0,255 | 0,389 | 0,530 | 0,682 | 0,853 | 1,054 | 1,309 | 1,694 | 1,808 | 1,950  | 2,037  | 2,141  | 2,449  | 2,738  | 3,365   | 3,622   |
| 33  | 0,127 | 0,255 | 0,389 | 0,530 | 0,682 | 0,853 | 1,053 | 1,308 | 1,692 | 1,806 | 1,948  | 2,035  | 2,138  | 2,445  | 2,733  | 3,356   | 3,611   |
| 34  | 0,127 | 0,255 | 0,389 | 0,529 | 0,682 | 0,852 | 1,052 | 1,307 | 1,691 | 1,805 | 1,946  | 2,032  | 2,136  | 2,441  | 2,728  | 3,348   | 3,601   |
| 35  | 0,127 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,682 | 0,852 | 1,052 | 1,306 | 1,690 | 1,803 | 1,944  | 2,030  | 2,133  | 2,438  | 2,724  | 3,340   | 3,591   |
| 36  | 0,127 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,852 | 1,052 | 1,306 | 1,688 | 1,802 | 1,942  | 2,028  | 2,131  | 2,434  | 2,719  | 3,333   | 3,582   |
| 37  | 0,127 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,051 | 1,305 | 1,687 | 1,800 | 1,940  | 2,026  | 2,129  | 2,431  | 2,715  | 3,326   | 3,574   |
| 38  | 0,127 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,051 | 1,304 | 1,686 | 1,799 | 1,939  | 2,024  | 2,127  | 2,429  | 2,712  | 3,319   | 3,566   |
| 39  | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,050 | 1,304 | 1,685 | 1,798 | 1,937  | 2,023  | 2,125  | 2,426  | 2,708  | 3,313   | 3,558   |
| 40  | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,050 | 1,303 | 1,684 | 1,796 | 1,936  | 2,021  | 2,123  | 2,423  | 2,704  | 3,307   | 3,551   |
| 45  | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,528 | 0,680 | 0,850 | 1,049 | 1,301 | 1,679 | 1,791 | 1,929  | 2,014  | 2,115  | 2,412  | 2,690  | 3,281   | 3,520   |
| 50  | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,528 | 0,679 | 0,849 | 1,047 | 1,299 | 1,676 | 1,787 | 1,924  | 2,009  | 2,109  | 2,403  | 2,678  | 3,261   | 3,496   |
| 55  | 0,126 | 0,255 | 0,387 | 0,527 | 0,679 | 0,848 | 1,046 | 1,297 | 1,673 | 1,784 | 1,920  | 2,004  | 2,104  | 2,396  | 2,668  | 3,245   | 3,476   |
| 60  | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,527 | 0,679 | 0,848 | 1,045 | 1,296 | 1,671 | 1,781 | 1,917  | 2,000  | 2,099  | 2,390  | 2,660  | 3,232   | 3,460   |
| 70  | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,527 | 0,678 | 0,847 | 1,044 | 1,294 | 1,667 | 1,776 | 1,912  | 1,994  | 2,093  | 2,381  | 2,648  | 3,211   | 3,435   |
| 80  | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,526 | 0,678 | 0,846 | 1,043 | 1,292 | 1,664 | 1,773 | 1,908  | 1,990  | 2,088  | 2,374  | 2,639  | 3,195   | 3,416   |
| 90  | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,526 | 0,677 | 0,846 | 1,042 | 1,291 | 1,662 | 1,771 | 1,905  | 1,987  | 2,084  | 2,368  | 2,632  | 3,183   | 3,402   |
| 100   | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,042 | 1,290 | 1,660 | 1,769 | 1,902  | 1,984  | 2,081  | 2,364  | 2,626  | 3,174   | 3,390   |
| 110   | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,041 | 1,289 | 1,659 | 1,767 | 1,900  | 1,982  | 2,078  | 2,361  | 2,621  | 3,166   | 3,381   |
| 120   | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,041 | 1,289 | 1,658 | 1,766 | 1,899  | 1,980  | 2,076  | 2,358  | 2,617  | 3,160   | 3,373   |
| ∞   | 0,126 | 0,253 | 0,385 | 0,524 | 0,674 | 0,842 | 1,036 | 1,282 | 1,645 | 1,751 | 1,881  | 1,960  | 2,054  | 2,326  | 2,576  | 3,090   | 3,291   |

Fonte: Disponível em <<http://professorguru.com.br/estatistica/formularios-e-tabelas-estatisticas.html>>, 2018.

**ANEXO B**  
(MAPA DE VÍTIMAS FATAIS 2018)

**APÊNDICES**  
(Projetos)

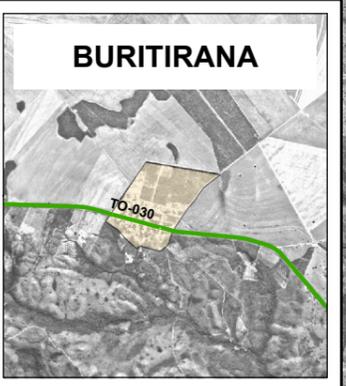
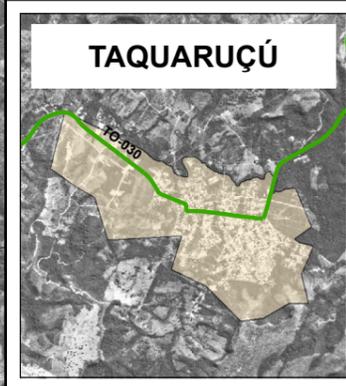
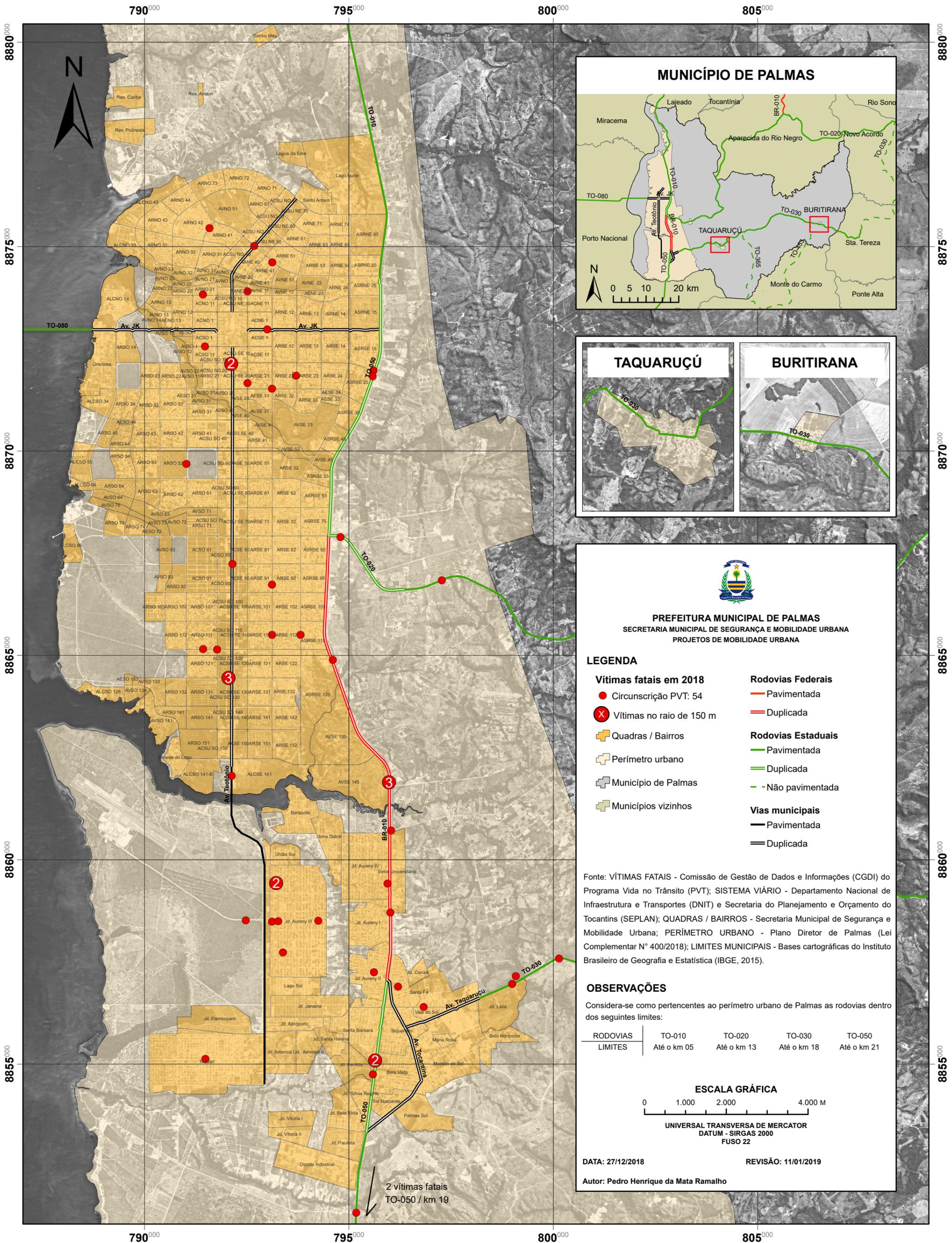
## Copy spider

Arquivo de entrada: TCC 2 (2) (1).pdf (12886 termos)

| Arquivo encontrado                      |                            | Total de termos | Termos comuns | Similaridade (%) |
|---|----------------------------|-----------------|---------------|------------------|
| <a href="#">estradas.com.br/maio...</a> | <a href="#">Visualizar</a> | 730             | 129           | 0,95             |
| <a href="#">senado.gov.br/notici...</a> | <a href="#">Visualizar</a> | 535             | 126           | 0,94             |
| <a href="#">jornalamorim.com.br/...</a> | <a href="#">Visualizar</a> | 379             | 83            | 0,62             |
| <a href="#">motorshow.com.br/mul...</a> | <a href="#">Visualizar</a> | 1649            | 18            | 0,12             |
| <a href="#">letraseletricas.blog...</a> | <a href="#">Visualizar</a> | 312             | 13            | 0,09             |
| <a href="#">fazenda.rj.gov.br/se...</a> | <a href="#">Visualizar</a> | 82              | 12            | 0,09             |
| <a href="#">g1.globo.com/carros/</a>    | <a href="#">Visualizar</a> | 5038            | 15            | 0,08             |
| <a href="#">answers.squarespace....</a> | <a href="#">Visualizar</a> | 566             | 10            | 0,07             |
| <a href="#">nortesul.org.br/</a>        | <a href="#">Visualizar</a> | 442             | 10            | 0,07             |
| <a href="#">nortesul.net/automot...</a> | <a href="#">Visualizar</a> | 1027            | 0             | 0                |

# VÍTIMAS FATAIS EM ACIDENTES DE TRÂNSITO - PALMAS/TO

## ANO BASE 2018





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS**  
SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA E MOBILIDADE URBANA  
PROJETOS DE MOBILIDADE URBANA

**LEGENDA**

|                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| ● Circunscrição PVT: 54    | — Rodovias Federais Pavimentada      |
| ⊗ Vítimas no raio de 150 m | — Rodovias Federais Duplicada        |
| ⊕ Quadras / Bairros        | — Rodovias Estaduais Pavimentada     |
| ⊞ Perímetro urbano         | — Rodovias Estaduais Duplicada       |
| ⊞ Município de Palmas      | — Rodovias Estaduais Não pavimentada |
| ⊞ Municípios vizinhos      | — Vias municipais Pavimentada        |
|                            | — Vias municipais Duplicada          |

Fonte: VÍTIMAS FATAIS - Comissão de Gestão de Dados e Informações (CGDI) do Programa Vida no Trânsito (PVT); SISTEMA VIÁRIO - Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT) e Secretaria do Planejamento e Orçamento do Tocantins (SEPLAN); QUADRAS / BAIRROS - Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana; PERÍMETRO URBANO - Plano Diretor de Palmas (Lei Complementar N° 400/2018); LIMITES MUNICIPAIS - Bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015).

**OBSERVAÇÕES**

Considera-se como pertencentes ao perímetro urbano de Palmas as rodovias dentro dos seguintes limites:

| RODOVIAS | TO-010      | TO-020      | TO-030      | TO-050      |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| LIMITES  | Até o km 05 | Até o km 13 | Até o km 18 | Até o km 21 |

**ESCALA GRÁFICA**

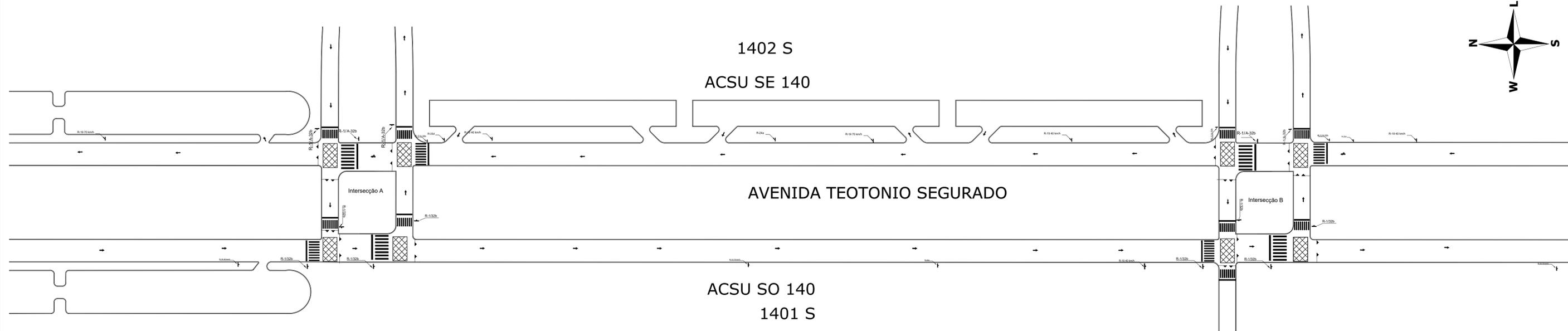
0 1.000 2.000 4.000 M

UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM - SIRGAS 2000  
FUSO 22

DATA: 27/12/2018 REVISÃO: 11/01/2019

Autor: Pedro Henrique da Mata Ramalho

2 vítimas fatais  
TO-050 / km 19



**PROJETO DE SINALIZAÇÃO TEOTÔNIO SEGURADO**  
 ESC.: 1/1200

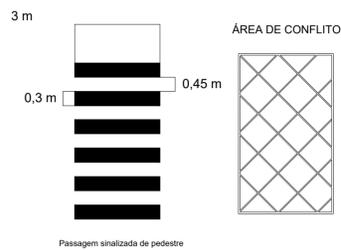
**LEGENDA**

sinalização semafórica

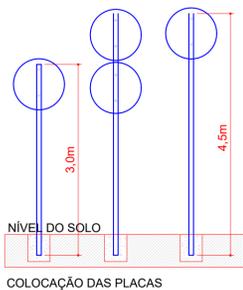
Detalhamento da sinalização vertical



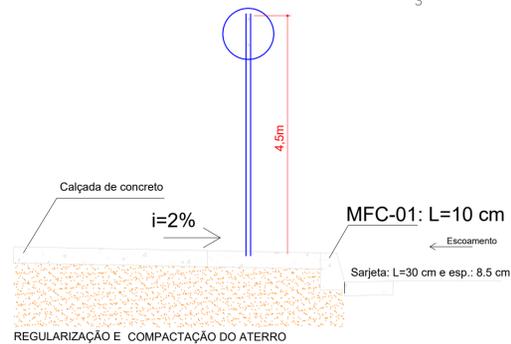
Detalhamento da sinalização horizontal



Detalhamento da sinalização vertical

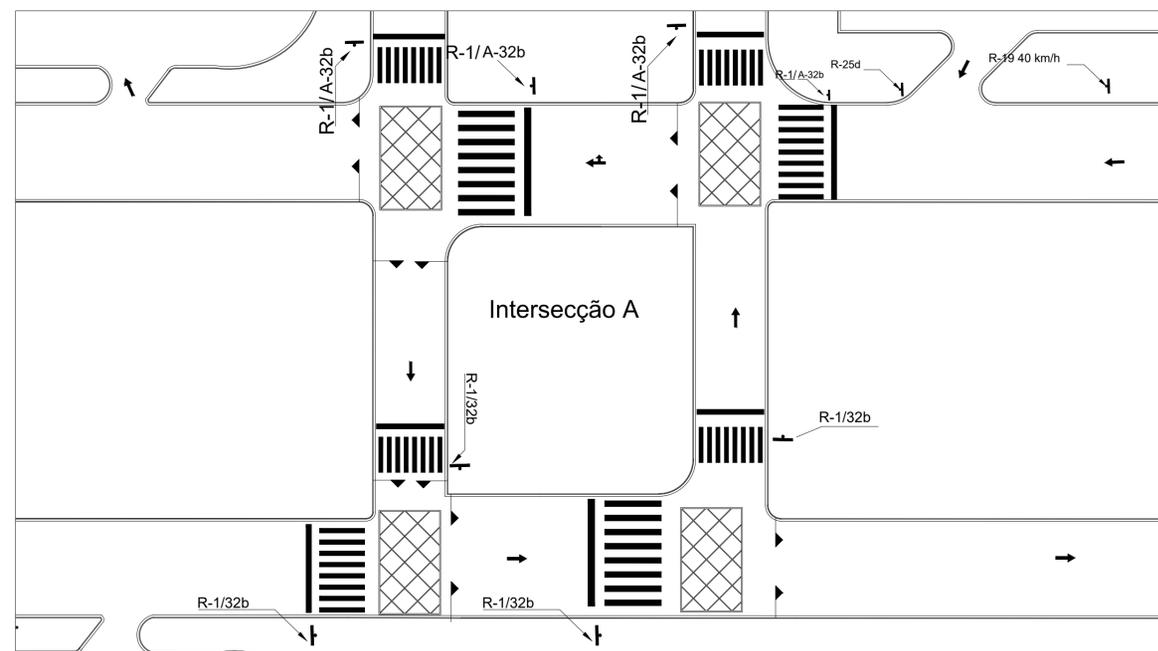


Detalhamento da calçada

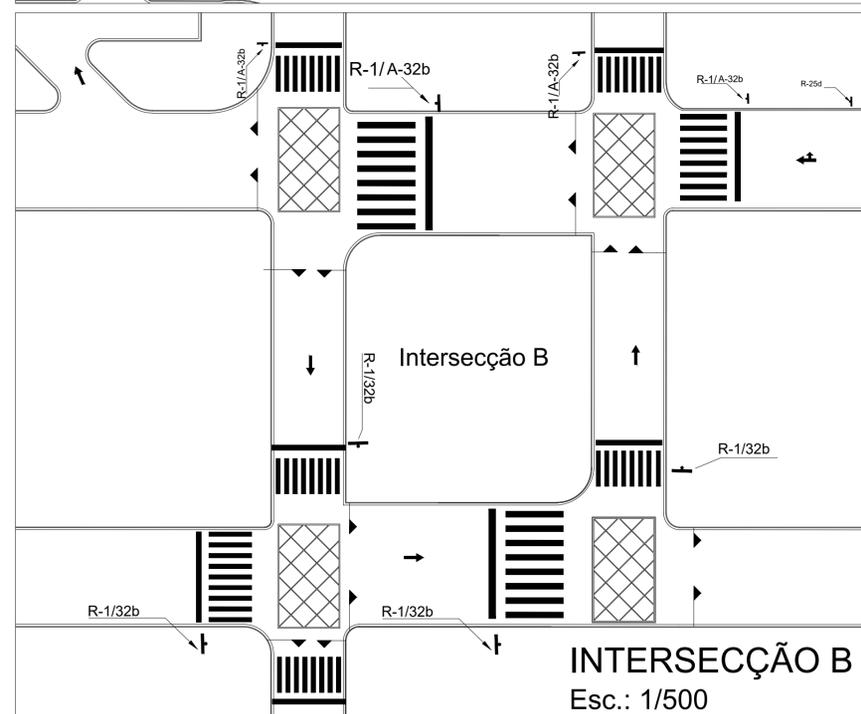


**S.: VERTICAL - DETALHES**

| PLACAS                | DIMENSÕES                        | QUANTIDADES |          |
|-----------------------|----------------------------------|-------------|----------|
|                       |                                  | PLACAS      | SUPORTES |
| <b>REGULAMENTAÇÃO</b> |                                  |             |          |
|                       | R1 Parada obrigatória<br>L=0,35m | 16          | 16       |
|                       | R19-40km/h<br>D=0,80m            | 4           | 4        |
|                       | R-25d<br>D=0,80m                 | 2           | 2        |
|                       | R-24a<br>D=0,80m                 | 2           | 2        |
|                       | R 19- 70 Km<br>D=0,80m           | 4           | 4        |
| <b>ADEVERTENCIA</b>   |                                  |             |          |
|                       | A- 32b<br>50x50 cm               | 16          | 16       |



**INTERSECÇÃO A**  
 Esc.: 1/500



**INTERSECÇÃO B**  
 Esc.: 1/500

CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS  
 PELA PORTARIA MINISTERIAL Nº 3.607 DE 17/10/2005 – D.O.U Nº 202 DE 20/10/2005  
 ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

**ENGENHARIA CIVIL**  
 CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

|             |   |             |              |
|-------------|---|-------------|--------------|
| PROJETO:    | Melhorias de Sinalização na Avenida Teotônio Segurado | FOLHA:      | ÚNICA        |
| ACADÊMICOS: | CAROLLINE ALECRIM                                     | ORIENTADOR: | EUZIR CHAGAS |
| CURSO:      | ENGENHARIA CIVIL                                      | PERÍODO:    | 2019/1       |
| DISCIPLINA: | Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2)              | ENDEREÇO:   | PALMAS – TO  |



**PROJETO DE SINALIZAÇÃO - AVENIDA TOCANTINS**  
**ESC.: 1/1000**

**LEGENDA**

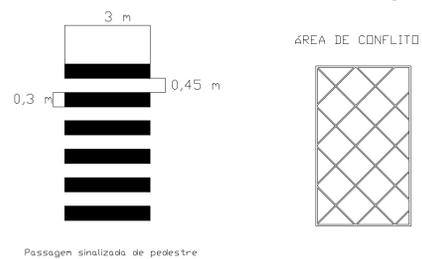
sinalização semafórica



Detalhamento da sinalização vertical

| S.: VERTICAL - DETALHES |           |             |          |  |
|-------------------------|-----------|-------------|----------|--|
| PLACAS                  | DIMENSÕES | QUANTIDADES |          |  |
|                         |           | PLACAS      | SUPORTES |  |
| <b>REGULAMENTAÇÃO</b>   |           |             |          |  |
|                         | L=0,35m   | 5           | 5        |  |
|                         | D=0,80m   | 6           | 6        |  |
|                         | D=0,80m   | 5           | 5        |  |
| <b>ADEVERTENCIA</b>     |           |             |          |  |
|                         | 50x50 cm  | 4           | 4        |  |

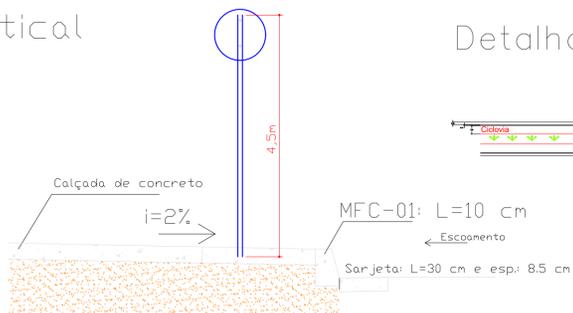
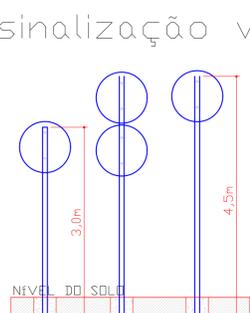
Detalhamento da sinalização horizontal



**INTERSECÇÃO A**  
**Esc.: 1/500**

Detalhamento da calçada

Detalhamento da sinalização vertical



Detalhamento da ciclovia



**INTERSECÇÃO B**  
**Esc.: 1/500**