



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

LARYSSE GOMES DA ROCHA

**ANÁLISE DE SEGURANÇA VIÁRIA APLICADA A PONTOS CRÍTICOS NO
MUNICÍPIO DE PALMAS, TOCANTINS**

**PALMAS
2019**

LARYSSE GOMES DA ROCHA

**ANÁLISE DE SEGURANÇA VIÁRIA APLICADA A PONTOS CRÍTICOS NO
MUNICÍPIO DE PALMAS, TOCANTINS**

Projeto do trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel no Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Orientadora: Profa. Dra. Elen Oliveira Vianna

PALMAS

2019

Rocha, Larysse Gomes.

Análise de Segurança Viária Aplicada a Pontos Críticos no Município de Palmas, Tocantins.

Larysse Gomes da Rocha. – Palmas, 2019.

87 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação do Tocantins, *Campus* Palmas, 2019.

Orientadora: Profa. Dra. Elen Oliveira Vianna

1. Segurança Viária 2. Mobilidade Urbana 3. Acidentes.

Análise de Segurança Viária Aplicada a Pontos Críticos no Município de Palmas, Tocantins.

FOLHA DE APROVAÇÃO

LARYSSE GOMES DA ROCHA

ANÁLISE DE SEGURANÇA VIÁRIA APLICADA A PONTOS CRÍTICOS NO MUNICÍPIO DE PALMAS, TOCANTINS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do curso de Engenharia Civil Instituto
Federal do Tocantins - Campus Palmas, como
exigência à obtenção do grau em Engenharia Civil.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Profa. Dra. Elen Oliveira Vianna (Orientadora)
IFTO – *Campus* Palmas

Prof. Ms. Clerson Dalvani Reis
IFTO – *Campus* Gurupi

Eng. Civil Adelmo Vendramini Campos
Superintendente de Gestão Operacional e Projetos – AGETO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse. Por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Que com muito carinho e apoio não hesitaram em abrir mão dos próprios sonhos para tornar realidade os de seus filhos, educando por meio de seu exemplo vivo de dignidade e fé.

Agradeço ao meu noivo e futuro marido, que jamais me negou apoio, carinho e incentivo. Obrigado, por aguentar tantas crises de estresse e ansiedade. Sem você do meu lado esse trabalho não seria possível.

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Elen Oliveira Vianna, pela sua disponibilidade, mesmo em período de férias, e incentivo que foram fundamentais para realizar e prosseguir este estudo. Pela disposição em dar suporte no tempo que lhe coube, pela sabedoria com que me norteou nesta caminhada, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a todos os professores que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

A todos os amigos e colegas que contribuíram, direta ou indiretamente, na minha formação acadêmica.

RESUMO

ROCHA, Larysse. **Análise de Segurança Viária Aplicada a Pontos Críticos no Município de Palmas, Tocantins**. 2019. 78 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Palmas, 2019.

Na engenharia de tráfego a segurança viária é um dos seus principais alvos. A mobilidade urbana ficará mais completa, em uma cidade, quando houver baixos índices de acidentes e números reduzidos de vítimas no trânsito, principalmente com lesões graves e fatais. Os altos índices de acidentes são parte dos grandes problemas enfrentados pelo Município de Palmas. Quais seriam as causas de acidentes nos principais pontos críticos, aqueles com maiores índices de acidentes? O que poderia ser feito como tentativa de diminuição desses índices? As principais causas poderiam estar relacionadas à deficiência na sinalização viária e geometria inadequada, além do estado de conservação da via. Partindo da análise dos problemas de segurança viária, buscou-se propor um conjunto de diretrizes de intervenções para as vias selecionadas no levantamento de campo, baseadas em instrumentos normativos. Foram obtidos dados junto a Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana, foram analisados índices de acidentes de trânsito com e sem mortes, dos anos de 2016 a 2019, de modo a permitir a escolha de três dos principais pontos críticos na malha viária do Município. Os pontos escolhidos foram dois cruzamentos da Av. Teotônio Segurado com as Av. LO-29 e LO-08, e na BR-010, nas proximidades da Faculdade Católica Campus 2. A situação atual desses pontos foram comparadas as normativas, principalmente os manuais do DNIT e do CONTRAN, diante disso foi possível encontrar aspectos a serem melhorados em cada um dos pontos. Os resultados encontrados indicam que nos três pontos críticos estudados existem deficiências, tais como: conservações da via, principalmente em relação a sinalização horizontais parcialmente apagadas; sinalizações de trânsito, principalmente ausência de alguns elementos de sinalização e má locação de outros; geometria da via, principalmente de curvas com raios inadequados nos cruzamentos. Concluiu-se que existem deficiências nos três pontos críticos estudados em relação aos três quesitos analisados, estado de conservação, sinalização e geometria das vias, e que para melhoria das deficiências existem propostas de baixo custo, que poderiam ser implantadas pelo Município imediatamente, outras de custo mais elevado, a implantação das mesmas é importante para aumentar a segurança viária.

Palavras-chave: Acidentes de Trânsito. Segurança Viária. Sinalização de Trânsito. Geometria de Vias. Conservação Viária.

ABSTRACT

ROCHA, Larysse. **Road Safety Analysis Applied to Critical Points in The City of Palmas, Tocantins**. 2019. 78 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Palmas, 2019.

In traffic engineering road safety is one of its main targets. Urban mobility will be more complete in a city when there are low accident rates and reduced numbers of traffic victims, especially with serious and fatal injuries. The high accident rates in the city are part of the major problems faced by the municipality of Palmas. What would be the causes of accidents at the main critical points, those with the highest accident rates? What could be done as an attempt to decrease these rates? The main causes could be related to deficiency in road signs and inadequate geometry, in addition to the state of conservation of the road. Starting from the analysis of road safety problems, we sought to propose a set of intervention guidelines for the selected roads in the field survey, based on normative instruments. Data were obtained from the Municipal Secretariat of Safety and Urban Mobility, to analyze traffic accident rates with and without deaths, from 2016 to 2019, allowing the choice of three of the main critical points in the city's road network. The chosen points were two intersections of Teotônio Segurado Avenue with LO-29 and LO-08 Avenue, and on BR-010, near the Faculdade Católica Campus 2. The current situation of these points were compared to the normative, mainly DNIT and CONTRAN manuals, so it was possible to find aspects to be improved in each of the points. The results indicate that there are deficiencies in the three studied points, such as: road preservations, especially in relation to partially erased horizontal signs; traffic signs, especially absence of some signaling elements and bad location of others; road geometry, especially of curves with inadequate radius at intersections. It was concluded that there are deficiencies in the three critical points studied in relation to the three analyzed aspects, conservation status, signaling and road geometry, and that to improve the deficiencies there are low cost proposals that could be implemented by the Municipality immediately and others with higher costs, their deployment is important to increase road safety.

Keywords: Traffic Accidents. Road Safety. Traffic Signaling. Road Geometry. Road Conservation.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Projeção Sem Medidas Eficazes.	8
Gráfico 2 – Curva típica do desenvolvimento da motorização nos países industrializados.....	18
Gráfico 3 – Mortalidade por lesões no trânsito de Palmas.	24
Gráfico 4 – Índice de frota de veículos e população dos anos de 2010 a 2018.	24
Gráfico 5 – Principais fatores de risco contributivos para os acidentes de trânsito fatais.	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Curvas de Concordância das Ruas - Padronização dos Raios.....	55
Tabela 2 – Comprimentos das faixas de mudança de velocidade – faixa de desaceleração.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mortalidade Por Lesões no Trânsito de Palmas.....	8
Figura 2 – Esquema de zoneamento em Palmas.....	14
Figura 3 – Composição básica do sistema viário de Palmas.....	22
Figura 4 – Redução de óbitos por ATT em todas as capitais que implantaram o projeto, exceto Palmas.....	23
Figura 5 – Rotatória da 304 Sul adequada ao novo modelo.....	27
Figura 6 – Fluxograma de Procedimentos Metodológicos.....	33
Figura 7 – Vítimas fatais em acidentes em Palmas no ano de 2017.....	34
Figura 8 – Vítimas fatais em acidentes em Palmas no ano de 2018.....	35
Figura 9 – Mapa do cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado..	37
Figura 10 – Cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado. Sentido Oeste/Leste.....	37
Figura 11 – Cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado. Sentido Leste/Oeste.....	38
Figura 12 – Mapa do cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado.	39
Figura 13 – Cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado. Sentido Sul/Norte.....	39
Figura 14 – Cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado. Sentido Norte/Sul.....	40
Figura 15 – Mapa mostra o trecho da TO-050 que se tornou BR-010.....	41
Figura 16 – Mapa da BR 010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II.....	42
Figura 17 – BR-010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05). Sentido Sul/Norte.....	42
Figura 18 – BR-010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05). Retorno.....	43
Figura 19 – Conjunto de Sinais de Regulamentação.....	44
Figura 20 – Conjunto de Sinais de Advertência.....	45

Figura 21 – Elementos de sinalização horizontais parcialmente apagados.....	50
Figura 22 – Projeto Geométrico Cruzamento das Av. LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado.....	51
Figura 23 – Mau posicionamento da placa R-1.	52
Figura 24 – Equipamento fixo de fiscalização de velocidade.	53
Figura 25 – Equipamento fixo de fiscalização de velocidade sem instalação.....	53
Figura 26 – Barreiras do Tipo New Jersey.	56
Figura 27 – Projeto Geométrico Cruzamento das Av. LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado.....	58
Figura 28 – Faixa de pedestre indevidamente posicionada.....	60
Figura 29 – Placa de parada obrigatória (R-1).	61
Figura 30 – Placa de parada obrigatória (R-1).	61
Figura 31 – Placa de parada obrigatória (R-1).	62
Figura 32 – Ausência de legenda de “PARE”.....	62
Figura 33 – Elementos de sinalização horizontal parcialmente apagados e ausência de guias e sarjetas na via.....	65
Figura 34 – Acesso à Faculdade Católica Campus 2.....	66

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Problema de Pesquisa	7
1.2 Justificativa.....	9
1.3 Objetivos	10
1.3.1 Objetivo Geral	10
1.3.2 Objetivos Específicos	10
1.3.3 Metas.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 Mobilidade Urbana	11
2.1.1 Mobilidade Urbana no Brasil	11
2.1.2 Mobilidade Urbana em Palmas	12
2.2 Segurança Viária	17
2.2.1 Polos Geradores de Tráfego	20
2.2.2 Segurança Viária em Palmas	21
2.3 Sinalização de Trânsito.....	27
2.4 Geometria das Vias	31
2.5 Conservações das Vias	32
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	33
3.1 Obtenção de Dados Sobre o Índice de Acidentes da Cidade de Palmas e os Respectivos Pontos Críticos a Serem Estudados.....	33
3.1.1 Primeiro Ponto Crítico: Cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado.....	36
3.1.2 Segundo Ponto Crítico: Cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado.....	38
3.1.3 Terceiro Ponto Crítico: BR 010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05).....	40
3.2 Análise das Conservações Viárias	43
3.3 Análise das Sinalizações de Trânsito.....	43
3.4 Análise da Geometria da Via	47

3.5 Estudo dos Pontos Críticos	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
4.1 Cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado.	49
4.1.1 Estudo da Situação Atual	49
4.1.1.1 Conservações da Via.....	49
4.1.1.2 Sinalizações de Trânsito.....	50
4.1.1.3 Geometria da Via.....	50
4.1.2 Comparação com Normas e Projetos.....	51
4.1.2.1 Conservações da Via.....	51
4.1.2.2 Sinalizações de Trânsito.....	52
4.1.2.2 Geometria da Via.....	54
4.1.3 Propostas de Soluções.....	55
4.1.3.1 Conservações da Via.....	55
4.1.3.2 Sinalizações de Trânsito.....	55
4.1.3.3 Geometria da Via.....	57
4.2 Cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado.	57
4.2.1 Estudo da Situação Atual	57
4.2.1.1 Conservações da Via.....	57
4.2.1.2 Sinalizações de Trânsito.....	57
4.2.1.3 Geometria da Via.....	58
4.2.2 Comparação com Normas e Projetos.....	58
4.2.2.1 Conservações da Via.....	59
4.2.2.2 Sinalizações de Trânsito.....	59
4.2.2.3 Geometria da Via.....	63
4.2.3 Propostas de Soluções.....	63
4.2.3.1 Conservações da Via.....	63
4.2.3.2 Sinalizações de Trânsito.....	63
4.2.3.3 Geometria da Via.....	64
4.3 BR 010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05). 64	
4.3.1 Estudo da Situação Atual	64
4.3.1.1 Conservações da Via.....	64

4.3.1.2 Sinalizações de Trânsito.....	65
4.3.1.3 Geometria da Via.....	65
4.3.2 Comparação com Normas e Projetos.....	66
4.3.2.1 Conservações da Via.....	66
4.3.2.2 Sinalizações de Trânsito.....	67
4.3.2.3 Geometria da Via.....	68
4.3.3 Propostas de Soluções.....	68
4.3.3.1 Conservações da Via.....	68
4.3.3.2 Sinalizações de Trânsito.....	69
4.3.3.3 Geometria da Via.....	69
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS.....	72
APÊNDICE A	78

1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento demográfico das cidades brasileiras, nas últimas décadas, trouxe como consequência um número considerável de problemas que instigam a sociedade e o poder público, entre eles, destaca-se a mobilidade urbana (BARREIRA, K. L. N. C.; 2009).

A mobilidade urbana é a relação entre os deslocamentos de bens e pessoas no espaço urbano, considerando a facilidade desses deslocamentos no Município. Esta mobilidade é mais que o transporte de veículos e a implantação de infraestrutura necessária para esta movimentação; ela envolve principalmente as pessoas e suas condições de deslocamento, assim como a localização dos equipamentos urbanos necessários para a qualidade de vida dessas pessoas (OLIVEIRA, L. A.; CRUZ S. N.; PEREIRA A. P. B.; 2012).

A quantificação da acidentalidade no trânsito é de essencial importância para a avaliação objetiva da segurança viária. Somente com valores numéricos é possível comparar a situação da acidentalidade em diferentes locais (Municípios, estados países, etc.), bem como em um mesmo espaço geográfico em diferentes épocas – o que é necessário na avaliação de ações voltadas para a redução dos acidentes, mortes e feridos no trânsito (BASTOS, J. T., 2011).

Os índices mais comumente usados para caracterizar a acidentalidade num espaço geográfico têm como base de referência a população e a frota de veículos motorizados. Seguem observações a respeito desses índices:

O índice de mortes por habitante mede o impacto negativo da acidentalidade viária na sociedade, sendo altamente impactado pela taxa de motorização: quanto maior a taxa de motorização (que guarda estreita relação como grau de exposição ao trânsito) maior o número de mortes no trânsito. O conhecimento dos riscos de morte associados às diversas causas constitui informação relevante para a definição de prioridades na política de saúde pública. Esse índice também permite comparar o impacto da acidentalidade viária na sociedade entre distintos países, estados, Municípios ou cidades, bem como as situações do mesmo espaço geográfico em diferentes anos, o que constitui informação útil para avaliar o desempenho de

diferentes políticas de segurança no trânsito, bem como para identificar fatores de êxito ou de insucesso (FERRAZ; RAIÁ JÚNIOR; BEZERRA, 2008).

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), todos os anos aproximadamente 1,2 milhões de pessoas vem a óbito vítimas de acidentes de trânsito. Dos sobreviventes, em torno de 50 milhões vivem com sequelas. Além do mais, o trânsito está na nona posição em relação a causa de mortes do mundo. Os acidentes de trânsito é o principal responsável por mortes na faixa de 15 a 29 anos de idade; o segundo, na faixa de 5 a 14 anos; e o terceiro, na faixa de 30 a 44 anos (2017).

O trânsito brasileiro está na quarta posição, em números relativos, como mais violento do continente americano e a segunda maior causa de mortes externas no país. Os acidentes de trânsito representam um grave problema de saúde pública no país, as lesões ocorridas no trânsito provocam danos econômicos consideráveis para os indivíduos, suas famílias e no país como um todo. Esses danos decorrem dos custos com tratamentos (incluindo reabilitação e investigação do acidente), bem como da redução/perda de produtividade. Custando de 1% a 3% do seu produto interno bruto (PIB) do país. Essas emergências na sua grande maioria são evitáveis. Existem fatores que impactam profundamente na ocorrência e gravidade dos acidentes de trânsito. Esses fatores estão relacionados à qualidade da infraestrutura viária, ao comportamento dos usuários de veículos e às condições do veículo (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2017).

Nos anos de 2011 a 2018, os acidentes de trânsito em Palmas tiveram um grande crescimento e a frota de veículos tem aumentado significativamente, atualmente Palmas possui uma área territorial de 2218,942 km² e uma população de 291.855 pessoas. Os principais fatores de risco contributivos para os acidentes de trânsito fatais são o veículo, as condições climáticas, infraestrutura, o álcool e a velocidade. Pode-se concluir um quadro geral de gravidade relacionado aos acidentes de trânsito em Palmas, de forma que cada vez mais se tornam fatais.

Diante da problemática que requer urgência, foi proposta a análise da segurança viária aplicada a pontos críticos no Município de Palmas (TO), através comparação da situação atual da sinalização, geometria e conservações das vias com os parâmetros

estabelecidos pelas normativas em vigor. Em seguida, foram propostas as soluções para a garantia da segurança viária nesses pontos buscando a diminuição dos índices de acidentes no Município de Palmas (TO), que futuramente poderão ser utilizadas pelos órgãos responsáveis para implantação das mesmas.

1.1 Problema de Pesquisa

Há cerca de 100 anos, quando o problema dos acidentes passou a preocupar a sociedade, levantou a reflexão de que a prevenção dos acidentes é apenas possível com a identificação das suas reais causas. Sendo dois grupos de fatores responsáveis por produzir variações sistemáticas no número de acidentes: a quantidade de tráfego e os fatores de risco (ELVIK, Rune; ERKE, Alena; CHRISTENSEN, Peter.; 2009).

Atualmente, ocorrem diariamente no mundo cerca 3.600 mortes ocasionadas por acidentes de trânsito. Esse cenário se tornará ainda mais catastrófico se políticas adequadas não forem colocadas em prática, pois a previsão é que esses números irão crescer ainda mais, considerando um aumento de óbitos de 80% nos países em desenvolvimento e uma redução de 30% nas nações mais desenvolvidas, que têm conseguido reduzir os acidentes e as mortes no trânsito com a concretização de ações adequadas. A acidentalidade no trânsito foi a décima causa de óbitos no mundo em 2008, cerca de 2,1% do total. A previsão para os próximos anos é que passará a ocupar a terceira posição. (FERRAZ, A. C. P.; JUNIOR, A. A. R.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R.; 2012).

No Brasil, a acidentalidade no trânsito constitui uma verdadeira tragédia. Em 2010, morreram no país 42.225 pessoas em decorrência dos acidentes de trânsito. Nesse mesmo ano, estima-se que houve mais de 1 milhão de acidentes e mais de 500 mil feridos (milhares ficando com sequelas graves definitivas que impedem uma vida normal, ocasionando uma alta despesa para os cofres públicos) (FERRAZ, A. C. P.; JUNIOR, A. A. R.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R.; 2012).

O período de 2011 a 2020 foi proclamado como a Década de Ações para a Segurança Viária em todo o mundo. No Brasil, foi o marco para várias ações dos órgãos envolvidos na fiscalização e infraestrutura viária no enfrentamento aos acidentes

de trânsito.

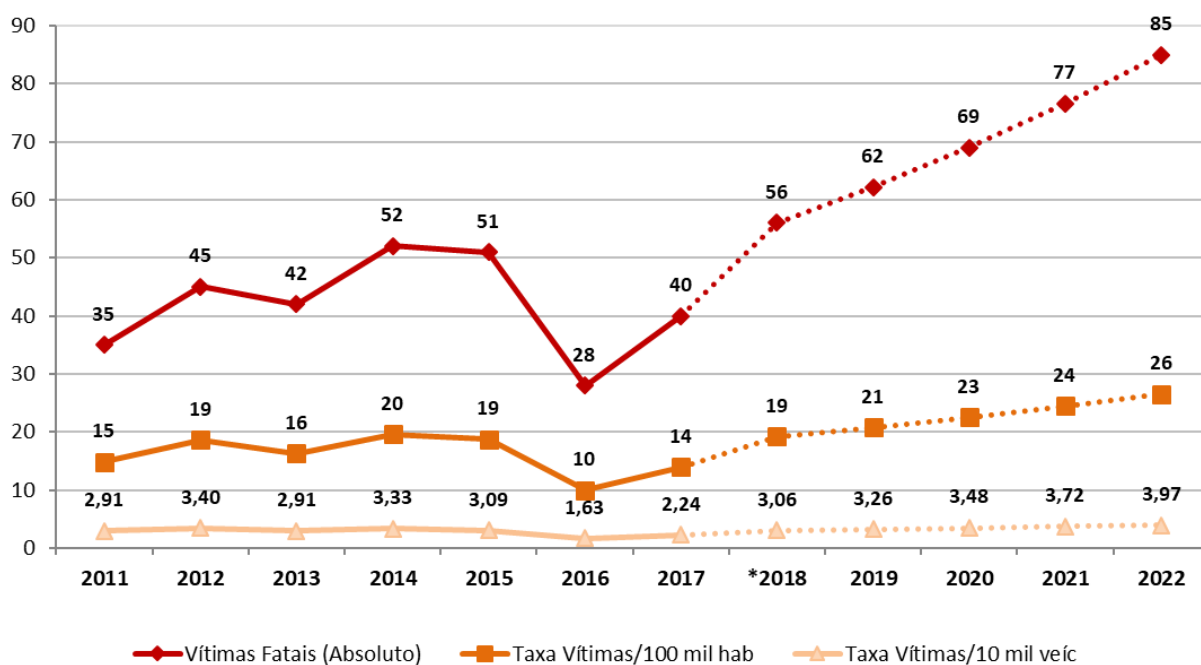
Em Palmas o problema não é diferente, conforme mostra a Figura 1. E a projeção sem a implantação de medidas eficazes para a redução desses índices está indicado no Gráfico 1, mostrando uma realidade preocupante.

Figura 1 – Mortalidade Por Lesões no Trânsito de Palmas.



Fonte: Comissão de Gestão da Informação do Programa Vida no Trânsito de Palmas – TO, 2019.

Gráfico 1 – Projeção Sem Medidas Eficazes.



Fonte: Comissão de Gestão da Informação do Programa Vida no Trânsito de Palmas – TO, 2019.

Quais seriam as causas de acidentes nos principais pontos críticos, aqueles com maiores índices de acidentes, no município de Palmas? Que medidas poderiam ser tomadas pelo poder público para a diminuição dos índices nesses pontos? As principais causas poderiam estar relacionadas a deficiências na sinalização viária e geometria inadequada, além do mau estado de conservação da via, podendo estas serem sanadas a partir de medidas tomadas pelo poder público, tais como correção e reforço da sinalização viária, correção de geometria e serviços de conservação da via.

Assim, este trabalho visou realizar um levantamento, e diagnóstico do estado atual de conservação dos pontos estudados buscando possíveis soluções para as deficiências que foram encontradas.

1.2 Justificativa

O trânsito é primordial para o desenvolvimento nacional. Possibilita a circulação de pessoas e bens, melhora o acesso à educação, aos serviços de saúde, ao emprego e ao desenvolvimento. A Segurança Viária abrange a responsabilidade quanto à mobilidade das pessoas e veículos na via, assim como a difícil dinâmica de compartilhamento de espaço, até o estabelecimento de normas de circulação com o objetivo de proteger os usuários e evitar reflexos negativos em todo o aparato estatal (PNATRANS, 2018).

Conforme exposto no item 1.1, os acidentes de trânsito são umas das principais causas de óbitos no mundo, especificamente para o Município de Palmas houve 55 mortes decorrentes de acidentes de trânsito no ano de 2018. Quando são estudados os números de vítimas não fatais, estes números são ainda mais preocupantes, apenas no ano de 2018 o Hospital Geral de Palmas (HGP) realizou 9.178 atendimentos às vítimas de acidentes de trânsito.

Desta forma, existe uma necessidade cada vez maior de estudos sobre segurança viária e implantação de políticas públicas efetivas na prevenção de acidentes, pois estes além de prejudicarem a população acabam por onerar muito o poder público devido ao alto custo com tratamentos médicos das vítimas.

Este trabalho buscou realizar um estudo sobre segurança viária aplicada à

pontos críticos, com elevado número de acidentes, no Município de Palmas, propondo soluções de melhorias de modo à redução destes indicadores tão preocupantes para o Município.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Mediante a análise dos problemas de segurança viária, propor um conjunto de diretrizes de intervenções para as vias selecionadas no levantamento de campo, baseadas em instrumentos normativos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Mapear os principais pontos críticos em relação a segurança viária no Município de Palmas (TO);
- Identificar as causas do grande índice de acidentes em três pontos escolhidos;
- Propor soluções quanto a sinalização, geometria e medidas de conservação da via, para os problemas identificados.

1.3.3 Metas

O presente projeto buscou alcançar as seguintes metas:

- Propor soluções que poderão auxiliar na diminuição dos índices de acidentes no Município de Palmas (TO);
- Apresentar os resultados desse estudo para a Prefeitura Municipal de Palmas e Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes-DNIT, para implantação das propostas apresentadas;
- Publicar os resultados obtidos, em congressos e periódicos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mobilidade Urbana

2.1.1 Mobilidade Urbana no Brasil

De acordo com o Ministério das Cidades (2005), mobilidade urbana é um atributo das cidades e se refere à facilidade de locomoção de pessoas e cargas no ambiente urbano. Tais locomoções são feitas através de veículos motorizados, não motorizados, vias, calçadas e toda a infraestrutura que possibilitam esse ir e vir cotidiano. Pode-se dizer que a mobilidade urbana é o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e cargas com a cidade (p. 3).

O Tribunal de Contas da União (2010), conceitua mobilidade urbana por quatro pilares:

- (I) União do planejamento do transporte com o planejamento do uso do solo;
- (II) Estímulo ao transporte não motorizado;
- (III) Melhoria do transporte público de passageiros;
- (IV) Uso racional do automóvel (p. 1).

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2011), pontua que, não se pode pensar em desenvolvimento social e econômico sem transporte. Constata-se que as mais desenvolvidas regiões do Brasil possuem também os maiores indicadores de transportes, pois a evolução econômica carrega consigo a necessidade de mais infraestrutura, principalmente ligada à mobilidade urbana. Considerando os diversos tipos de transportes existentes no Brasil, a escolha depende de inúmeros fatores como custo, segurança, tempo de trajetória, conforto e acessibilidade, entre outros. (p. 3).

Para exemplificar a importância dos estudos sobre mobilidade urbana, em grandes cidades brasileiras com população de 3 milhões de pessoas são realizados por dia 6 milhões de deslocamentos, decorrente do intenso crescimento urbano no Brasil. Esse crescimento contribuiu para a consolidação de abundantes desigualdades socioeconômicas na ocupação do espaço urbano em que, geralmente classes sociais

mais baixas ocupam as áreas periféricas mais afastadas, nas quais o principal meio de transporte é o transporte público. Ocasionando sistemas de mobilidade de má qualidade e de alto custo, com grandes impactos negativos e ambientais para a sociedade (MINISTERIO DAS CIDADES, 2004).

O estudo das condições efetivas de mobilidade (por extrato social), dos consumos e das externalidades a elas associadas, é indispensável para avaliar a qualidade da vida urbana no país e para identificar ações de políticas públicas que possam melhorar a qualidade de vida da população, a eficácia do deslocamento de pessoas e mercadorias e a redução dos problemas (VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M.; 2011. p. 7).

Os problemas do transporte e da mobilidade urbana começaram a ganhar notoriedade pelo governo brasileiro devido a Copa do Mundo de Futebol de 2014 e as Olimpíadas de 2016, que são eventos de visibilidade mundial. Diante disso, houve a aplicação de investimentos em mobilidade urbana e a criação de novas modalidades do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). E em janeiro de 2012 ocorreu a aprovação da lei que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU – Lei 12.587/2012), que define as diretrizes para o desenvolvimento urbano e o de transportes.

Segundo a lei 12.587 de 2012 (BRASIL, 2012), a política nacional de mobilidade urbana possui os seguintes objetivos:

- I - Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
- II - Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
- III - Proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
- IV - Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades; e
- V - Consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana. (Art. 7º)

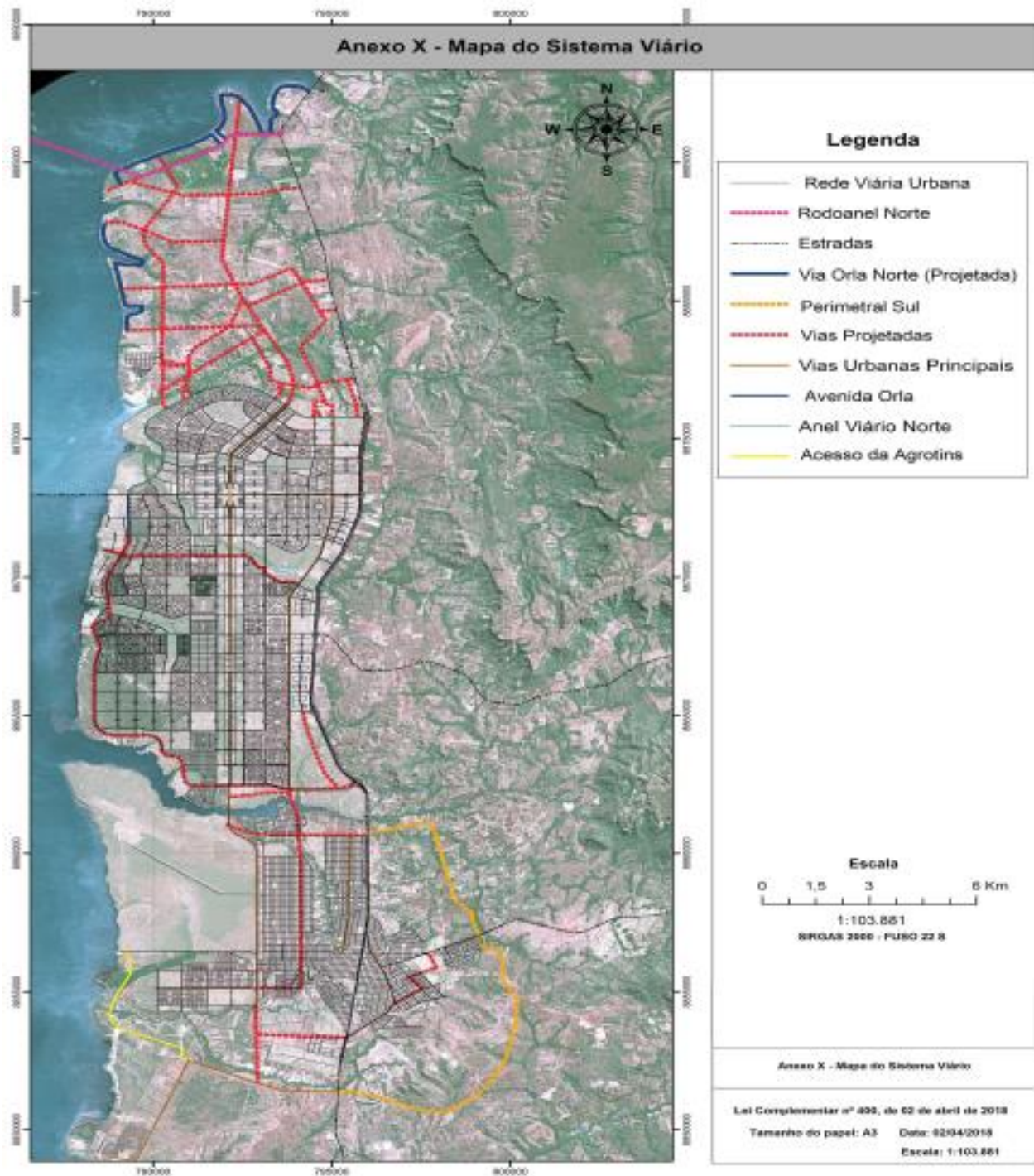
2.1.2 Mobilidade Urbana em Palmas

Palmas foi criada para ser a capital do estado do Tocantins, inaugurada em 20

de maio de 1989. A mesma foi concebida através de um projeto urbanístico modernista, contendo uma área urbana com 11.085 ha, com capacidade para abrigar cerca de 1 milhão e 200 mil habitantes. Atualmente Palmas possui uma área territorial de 2218,942 km² e uma população de 291.855 pessoas (IBGE, 2018).

Palmas é uma cidade planejada, possui uma arquitetura arrojada, desenhada com traçado viário ortogonal bem hierarquizado. O plano-básico, obedecendo a característica modernista de setorização das atividades, presumiu áreas específicas para comércio, moradia, indústria, poder público e áreas mistas, com um sistema viário principal constituído de avenidas largas, utilizando rotatórias para evitar cruzamento de trânsito, de acordo com a Figura 2. Esse plano previa fases de ocupação e adensamento, estabelecendo diretrizes para seu crescimento e desenvolvimento com um eixo central adensado, onde se concentram serviços urbanos (OLIVEIRA, L. A.; CRUZ S. N.; PEREIRA A. P. B.; (2012 p. 65); PREFEITURA DE PALMAS; (2017 p. 15).

Figura 2 – Esquema de zoneamento em Palmas.



Fonte: Prefeitura de Palmas (2018).

No entanto, o modelo setorizado e excepcionalmente planejado não se sustentou diante das necessidades dinâmicas da cidade. Associado à ausência de

regulamentação dos instrumentos urbanísticos e a falta de um sistema de informações georreferenciadas sobre o Município, o crescimento da mancha urbana de Palmas não seguiu as diretrizes traçadas, nem as etapas de sua ampliação, tampouco as densidades planejadas, gerando nas regiões centrais um grande número de vazios urbanos e, nas regiões periféricas, uma grande concentração da população de menor poder aquisitivo (PREFEITURA DE PALMAS, 2017 p. 16).

A cidade “planejada”, com poucos anos de criação, já apresenta grande fluxo de veículos e vários nós de estrangulamento no seu sistema viário em decorrência dos grandes vazios urbanos causados pela ocupação desordenada do Município. A intenção de desenvolver a cidade em etapas se encerrou devido à pressão do mercado imobiliário. Portanto, uma grande parte da população, sem condições de obter uma área no centro de Palmas, sendo a região mais desenvolvida e com maior índice de ocupação, ocupou os bairros satélites de Taquaralto e Aurenys. Trabalhadores e moradores deslocam diariamente dos bairros-satélite em direção ao centro, onde se localizam a administração pública, o setor financeiro da cidade e a maior oferta de empregos (BARREIRA, K. L. N. C.; 2009. p 26).

Foi criado um plano urbanístico da cidade para organizar e definir a ocupação da área urbana, constituindo o Plano Diretor de Palmas (Através da Lei Municipal 468/94) que tinha por objetivo conduzir a implantação da cidade e o seu desenvolvimento futuro, nele são estabelecidas as diretrizes para o desenvolvimento socioeconômico sustentável do Município e o mesmo deve ser revisado a cada dez anos. Este Plano, além de incluir o desenho geral das vias e avenidas, previu as áreas de preservação ambiental. (BARREIRA, K. L. N. C.; 2009. p. 24).

O Plano Diretor consiste em um acordo social entre os diferentes setores da sociedade e o governo municipal, com vistas a um processo de planejamento e gestão participativos, pela construção de uma cidade mais humana, sustentável e inclusiva capaz de proporcionar qualidade de vida para a população atual e para as próximas gerações, orientando o desenvolvimento do Município. As Leis de Uso e Ocupação do Solo, Código Ambiental, Parcelamento, e até o Código Tributário deverão ser com ele conciliados, para que tenhamos um arcabouço jurídico lógico e autoaplicável (PREFEITURA DE PALMAS, 2017 p. 10).

A lei 10.257 de 2001 (BRASIL, 2001), A Constituição Federal e o Estatuto das Cidades preveem sobre o processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação:

- I – A promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;
- II – A publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;
- III – O acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos (Inciso IV – Art. 40).

O plano diretor é obrigatório para cidades:

- I – Com mais de vinte mil habitantes;
- II – Integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- (...)
- IV – Integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- V – Inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional (Art. 41).

De acordo com o Ministério das Cidades (2008), um novo sistema de transporte público não se forma sozinho. Em algum lugar, de alguma forma, alguém precisa trabalhar como catalisador para preparar uma nova visão radical do sistema de transporte público de uma cidade. Então a liderança política deve ser responsável pela tarefa de transformar uma visão em um projeto possível (p. 1).

Nos últimos anos Palmas foi sede de grandes eventos internacionais, como a primeira edição dos Jogos Mundiais dos Povos Indígenas (2015) e o IronMan 70.3 que já teve duas edições na capital, uma 2016 e outra em 2017. Preocupado com esse futuro, na gestão do prefeito Carlos Amastha (2014) foi proposto o projeto do Bus Rapid Transit (BRT). O projeto que tem um prazo previsto de quatro anos, entre elaboração, execução e implantação foi inspirado no Ligeirinho, de Curitiba.

O BRT se encontra entre um dos mecanismos de custo mais eficaz para as cidades desenvolverem rapidamente um sistema de transporte público que possa se ampliar por uma rede completa, bem como promover um serviço rápido e de excelente

qualidade. Ainda em seus primeiros anos de utilização, o conceito de BRT oferece a capacidade para revolucionar a forma do transporte urbano. (MINISTERIO DAS CIDADES, 2008).

Mas em 2015, o Ministério Público Federal pediu na Justiça a paralização da licitação das obras declarando que o transporte público rápido foi superdimensionado. E em 2016, a Justiça Federal acatou o pedido, considerou todo o projeto ilegal e determinou o cancelamento da proposta de crédito feita pelo Ministério da Cidade.

2.2 Segurança Viária

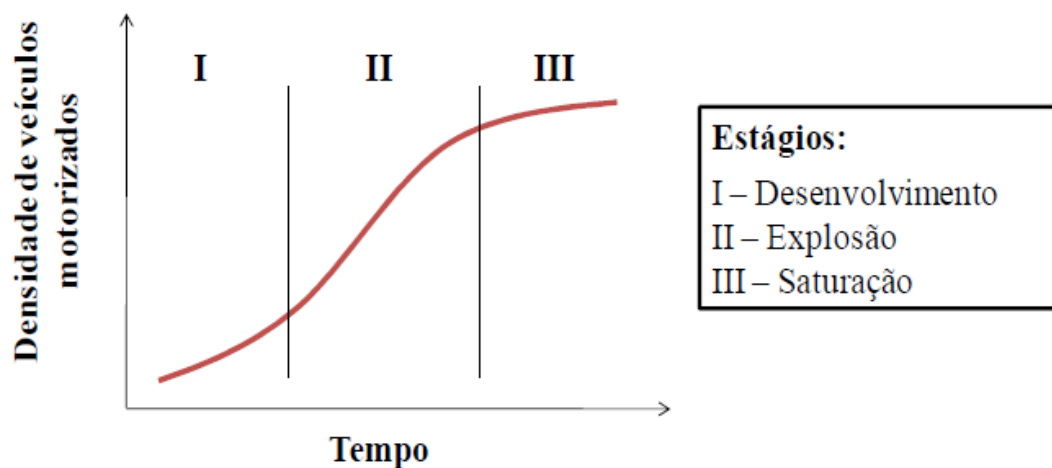
Segundo o Denatran (2017), na engenharia de tráfego a segurança viária é um dos seus principais objetivos. Os deslocamentos diários devem ser seguros, realizados confortavelmente e em tempo justo. Uma mobilidade urbana somente será completa quando houver baixos índices de acidentes e números reduzidos de vítimas no trânsito, principalmente com lesões graves e fatais. Essa segurança tem se tornado um desafio cada vez maior nos países em desenvolvimento. O crescimento do transporte individual e motorizado, associado à escassa infraestrutura urbana e o déficit no transporte coletivo na maioria das cidades, torna inviável a boa logística no trânsito.

A segurança no trânsito é bastante influenciada pelo nível de desenvolvimento econômico e social: nos países menos desenvolvidos, as taxas de mortes por veículo e por quilômetro são, em geral, muito maiores que nos países mais desenvolvidos, as baixas taxas de motorização são reflexo disso. Os seguintes fatos ligados à questão econômica, colaboram para o aumento no número de mortes no trânsito nos países com pouco recursos: condutores imprudentes devido à falta de cultura de segurança no trânsito, vias mal projetadas e sem conservação adequada, legislação inadequada, fiscalização principiante, veículos gastos e sem manutenção, grande utilização de motocicletas e veículos assemelhados, atendimento médico das vítimas precário, etc. (FERRAZ, A. C. P.; JUNIOR, A. A. R.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R.; 2012).

De acordo com THAGESEN (1996), os três estágios de motorização mostrados no Gráfico 2 podem ser definidos como:

- Estágio I – Desenvolvimento: o crescimento econômico tem prioridade e a preocupação com a segurança no trânsito é pequena (50-100 veículos para cada 1.000 habitantes);
- Estágio II – Explosão: a preocupação com a segurança é crescente (300-400 veículos para cada 1.000 habitantes);
- Estágio III – Saturação: a preocupação com a segurança é grande (mais de 400 veículos para cada 1.000 habitantes) (p.128).

Gráfico 2 – Curva típica do desenvolvimento da motorização nos países industrializados.



Fonte: Thagesen, 1996.

Uma avaliação mais apropriada do resultado negativo dos acidentes de trânsito para a sociedade deve ser feita baseada no indicador de saúde DALY (Disability-Adjust Life Year), que associa o número de anos perdidos devido à morte prematura e o número de anos vividos com incapacidade (considerando conforme o tipo de incapacidade). De acordo com o indicador, em 1990, os acidentes de trânsito estavam na 9ª posição, representando 2,6% do total. Em 2020, a previsão é que os acidentes de trânsito passem para 3ª posição, representando 5,1% do total. Considerando os países com desenvolvimento baixo ou médio, os acidentes passarão a ocupar, em 2020, a 2ª posição, perdendo apenas para cardiopatia. (FERRAZ, A. C. P.; RAIA JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S.; 2008)

De acordo com a OMS – Organização Mundial da Saúde (2017), os acidentes de

trânsito ocupam atualmente o nono lugar entre as principais causas de óbito em todas as faixas etárias no mundo, sendo a principal causa de morte de pessoas entre 15 e 29 anos de idade. Todos os anos provocam a perda de mais de 1,2 milhão de vidas e causam lesões não fatais em aproximadamente 50 milhões de pessoas no mundo inteiro. Cerca de metade (49%) das pessoas que falecem nas vias são motociclistas, ciclistas e pedestres. Além de causar luto e sofrimento, representam um grave problema para a saúde pública e o desenvolvimento, custando de 1% a 3% do produto nacional bruto para a maioria dos países. Os acidentes de trânsito podem ser uma ocorrência cotidiana, mas são preveníveis e previsíveis (p. 8).

Diante disso, projetou-se que, se não houvesse qualquer interferência organizada e com esforços conjuntos, no ano de 2020 alcançaria os 1,9 milhão de mortes no trânsito. Então, a OMS em parceria com a ONU, passaram a incrementar ações para promover a segurança viária em nível mundial, com base em cinco pilares: Infraestrutura Viária; Gestão de Segurança Viária; Segurança dos Usuários e Conscientização; Segurança Veicular; e Resposta ao Acidente (PNATRANS; 2018, p.12).

No Brasil, em 2017, os acidentes de trânsito foram os causadores da morte de 35,3 mil pessoas, conforme os dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Os números são alarmantes, e a maior parte das vítimas fatais é do sexo masculino e jovens em idade funcional, entre 20 a 39 anos (36,75%). As principais vítimas fatais foram: os motociclistas (12.199), seguintes de ocupantes de automóveis (8.511); pedestres (6.469); e ciclistas (1.306) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Complementando, o Ministério da Saúde (2019) aponta que os acidentes são a segunda maior causa de mortes externas no país, constituindo uma grande sobrecarga nos serviços de urgência e emergência do Sistema Único de Saúde (SUS) com números progressivos de internações. Em 2017, foram 182.838, gerando custos de aproximadamente R\$ 260,7 milhões. A gravidade do impacto dos Acidentes de Trânsito Terrestres (ATTs) na saúde pública engloba também o tratamento das sequelas físicas e emocionais. De acordo com o estudo baseado em 1,7 milhões de internações por ATT entre 2000 a 2013, foi comprovado que 23,5% dos pacientes mostraram diagnóstico sugestivo de sequela física, sendo que amputação e traumatismo crânio

encefálico são as principais causas.

No ano de 2018 a Lei nº 13.614 foi criado o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS), e propôs um novo desafio para a gestão de trânsito no Brasil e para os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Trânsito (SNT). O Plano, criado em conjunto pelos órgãos de trânsito, de saúde, de transporte e de justiça, apresenta as diretrizes para que o país reduza em, no mínimo, metade o índice nacional de mortos por grupo de veículos e o índice nacional de mortos por grupo de habitantes, estabelecendo um prazo de dez anos para o alcance dessas metas (PNATRANS; 2018, p.9).

No campo da Engenharia Viária e da Engenharia de Tráfego, para melhoria da segurança no trânsito, as principais ações são: projetos de novas rodovias e vias expressas com ênfase na segurança, melhor manutenção das vias, melhoria na sinalização, tratamento dos locais críticos, determinação das condições de operação com ênfase na segurança (redução do limite de velocidade, proibição de conversões perigosas, etc.), aplicação de ações para a redução da velocidade (lombadas, estreitamento de pista, etc.), utilização de dispositivos de fiscalização eletrônica (radares, detectores de avanço de sinal vermelho, etc.), melhoria da iluminação em locais com alta ocorrência de acidentes noturnos, etc. Esses aspectos como, limite de velocidade e a geometria da via devem estar em concordância com as características do ambiente à volta, ou seja, o tráfego existente em determinado local deve ser dependente das características de uso e ocupação já existentes, evitando o surgimento de conflitos entre os diversos tipos de usuários, assim não prejudicando a segurança. Para exemplificar, em um ambiente compartilhado por condutores de veículos motorizados, ciclistas e pedestres deve existir uma apropriada disposição no espaço e no tempo, de modo que determinado tipo de usuário não seja favorecido em prejuízo da segurança dos outros (FERRAZ, A. C. P.; JUNIOR, A. A. R.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R.; 2012).

2.2.1 Polos Geradores de Tráfego

Polos Geradores de Tráfego são grandes empreendimentos, que provocam um

aumento significativo na demanda do tráfego, gerando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato e, em certos casos, afetando a acessibilidade de toda uma região, ou agravando as condições de segurança de veículos e pedestres (MEURER, Ê. J.; SILVA, O.; EGER, P. C.; SILVA, V. V.; 2005, p. 6).

Segundo o DENATRAN (2001), o deslocamento de atividades econômicas, antes localizadas nos centros das cidades, para novos centros comerciais, administrativos e shopping centers situados em áreas afastadas, trouxe consigo o aumento do problema do trânsito, antes concentrado em áreas centrais e em seus corredores de acesso. A multiplicação desses novos polos de interesse desenvolveu, em muitas cidades, sem um apropriado ordenamento territorial que definisse as medidas estratégicas a serem adotadas nos planos urbanísticos e viários que deveriam acompanhar a implantação dessas atividades (p. 7).

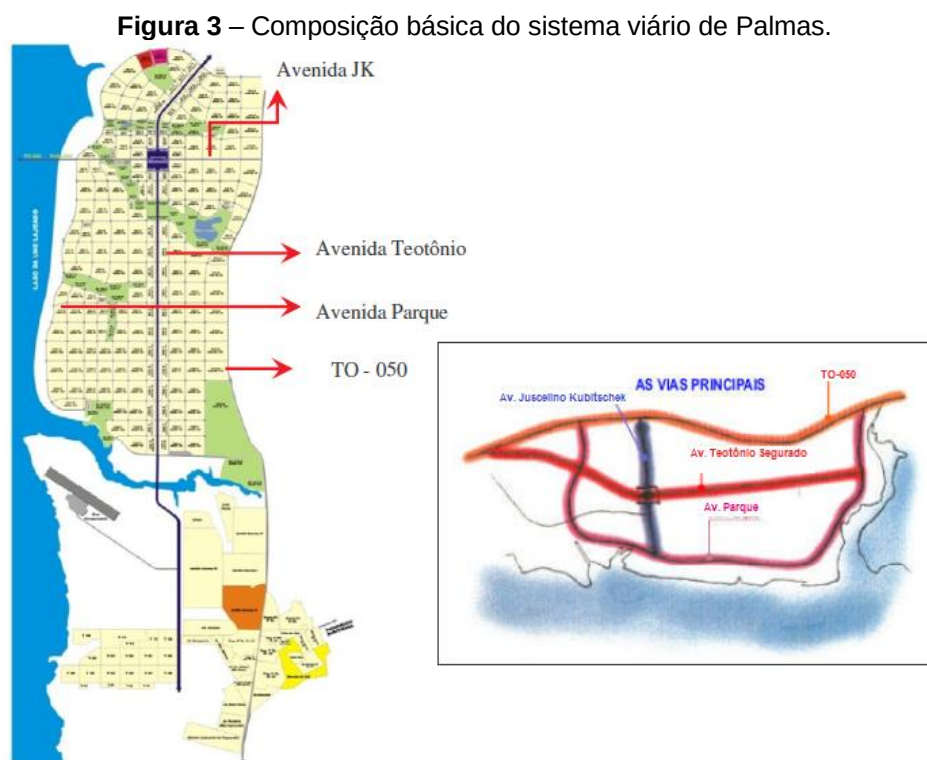
Por outro lado, outros empreendimentos, como universidades, estádios, ginásios de esportes, feiras, centros de convenções, conjuntos habitacionais e supermercados, também constituem-se polos geradores de tráfego, que causam, frequentemente, impactos indesejáveis na segurança e na fluidez do trânsito (DENATRAN; 2001, p.7).

2.2.2 Segurança Viária em Palmas

O sistema viário urbano de Palmas é composto por três vias principais no sentido norte-sul da cidade – TO 050 (BR 010), Avenida Teotônio Segurado e Avenida Parque e no sentido Leste-Oeste é constituído pela Avenida JK, como mostra a Figura 3. Cada uma dessas vias desempenha uma função específica: a rodovia estadual TO 050 é a via de articulação que conecta Palmas aos demais Municípios; a Avenida Teotônio é uma via arterial, que corta o Município, dando acesso às quadras internas; a Avenida JK é onde se concentra a maior parte das redes de comércio e serviço, e por fim, a Avenida Parque que acompanha o contorno do lago e determina uma ampla área de lazer (GENTIL, C. D. A.; 2009. p. 77).

Complementando, as outras avenidas seguem no mesmo sentido das vias principais, de modo que em Palmas há vias no sentido norte-sul e Leste-Oeste. São vias secundárias que juntas dividem a cidade e formam a malha urbana. No interior de

cada quadra é estabelecido o sistema viário, que completa a organização da malha urbana da cidade, constituído das vias de pedestres, alamedas e as ruas de acesso local. Essas vias foram projetadas para um baixo tráfego e para serem utilizadas principalmente pelos pedestres (GENTIL, C. D. A.; 2009. p. 78).



Fonte: Melo (2008), Caderno de Revisão do Plano Diretor de Palmas (2004).

Com o grande número de acidentes em todo o mundo, em 2010 foi iniciado o Projeto Vida no Trânsito (PVT), que é voltado para a vigilância e prevenção de lesões e mortes no trânsito e ascensão da saúde, em resposta aos desafios da Organização das Nações Unidas (ONU) para a Década de Ações pela Segurança no Trânsito 2011 – 2020. Administrado pelo Ministério da Saúde, perante a coordenação da Organização Mundial da Saúde (OMS) e implementado, inicialmente, nas capitais brasileiras Belo Horizonte/MG, Campo Grande/MS, Curitiba/PR, Palmas/TO e Teresina/PI. Existente em dez países que possuem dados de aproximadamente 600 mil mortes no trânsito por ano, sendo eles Brasil, China, Federação Russa, Egito, Turquia, Vietnã, Índia, Quênia, Camboja e México (MINISTERIO DA SAÚDE, 2017).

Conforme o Guia Vida no Trânsito, os objetivos do projeto são:

Promover intervenções efetivas de segurança no trânsito que apresentem evidência na redução das mortes e feridos graves. As intervenções prioritárias são voltadas para o aumento do uso do cinto de segurança, redução de velocidade, aprimoramento da legislação e aumento da fiscalização sobre “beber e dirigir”, uso de capacete, transporte urbano sustentável e melhoria da infraestrutura viária (MINISTERIO DA SAÚDE; 2017. p. 29)

De acordo com o Ministério da Saúde (2017), em 2013 o projeto foi expandido para todos os Municípios e capitais com população maior que um milhão de habitantes, além dos Municípios de Foz do Iguaçu e São José dos Pinhais, ambos no estado do Paraná. Entre as capitais brasileiras, Palmas se destaca com uma das mais elevadas taxas de mortes por acidentes de transporte, com valores acima de 30 por 100 mil habitantes. A Figura 4 mostra que houve redução de óbitos por ATT em todas as capitais que implantaram o projeto, exceto Palmas.

Figura 4 – Redução de óbitos por ATT em todas as capitais que implantaram o projeto, exceto Palmas.

Capital	ANO		Var% (2003-2010)	ANO 2017	Var% (2010- 2017)
	2003	2010			
Brasil	33.139	42.844	29,3	35.374	-17,4
Aracaju	91	154	69,2	68	-55,8
Porto Velho	99	177	78,8	85	-52,0
São Paulo	1465	1555	6,1	829	-46,7
Belo Horizonte	393	459	16,8	254	-44,7
Salvador	126	309	145,2	177	-42,7
Maceió	139	179	28,8	104	-41,9
Brasília	587	555	-5,5	339	-38,9
Goiânia	400	405	1,3	250	-38,3
Fortaleza	465	406	-12,7	252	-37,9
Recife	213	254	19,2	161	-36,6
Campo Grande	194	224	15,5	149	-33,5
Florianópolis	82	89	8,5	60	-32,6
Rio Branco	64	88	37,5	60	-31,8
Vitória	62	57	-8,1	39	-31,6
Rio de Janeiro	924	903	-2,3	632	-30,0
Curitiba	371	310	-16,4	220	-29,0
Manaus	247	344	39,3	248	-27,9
Cuiabá	125	186	48,8	135	-27,4
São Luís	124	162	30,6	120	-25,9
João Pessoa	132	143	8,3	107	-25,2
Belém	187	190	1,6	145	-23,7
Teresina	172	258	50,0	197	-23,6
Porto Alegre	215	189	-12,1	148	-21,7
Natal	59	98	66,1	80	-18,4
Boa Vista	53	105	98,1	90	-14,3
Macapá	84	81	-3,6	71	-12,3
Palmas	59	72	22,0	76	5,6



Redução
superior a
40% do
número de
óbitos

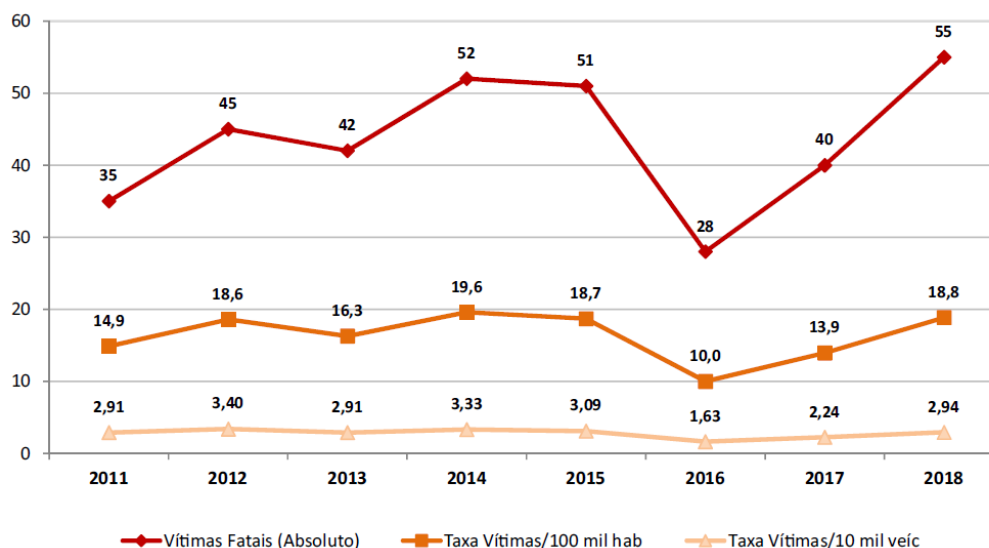
Redução em
todas as
capitais,
exceto Palmas

Fonte: SIM/MS (2017).

Foram obtidos dados junto a Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade

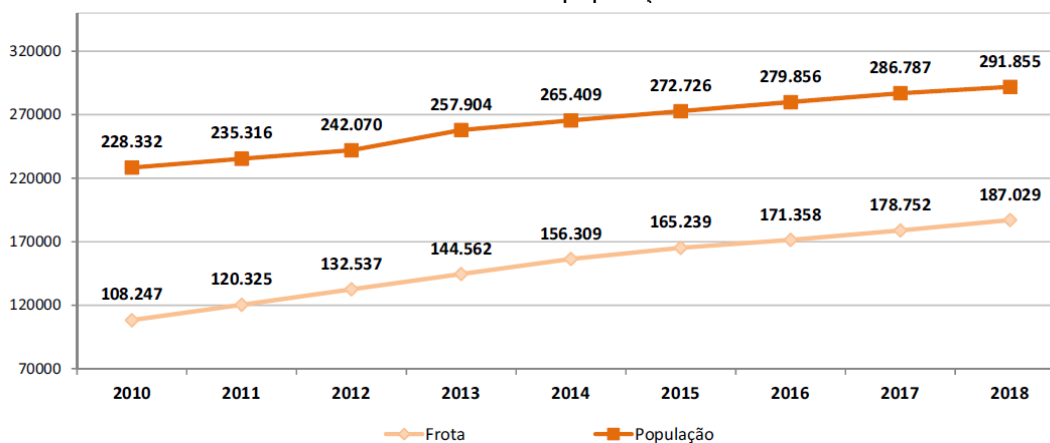
Urbana, de 2011 a 2018, os acidentes de trânsito em Palmas tiveram um grande crescimento, conforme apresentado no Gráfico 3. A frota de veículos tem aumentado significativamente: em 2010 era de 108.207, em 2018, já estava na casa dos 187.000, conforme mostra o Gráfico 4. Pode-se concluir um quadro geral de gravidade relacionado aos acidentes de trânsito em Palmas, de forma que cada vez mais se tornam fatais.

Gráfico 3 – Mortalidade por lesões no trânsito de Palmas.



Fonte: Comissão de Gestão da Informação do Programa Vida no Trânsito de Palmas – TO, 2019.

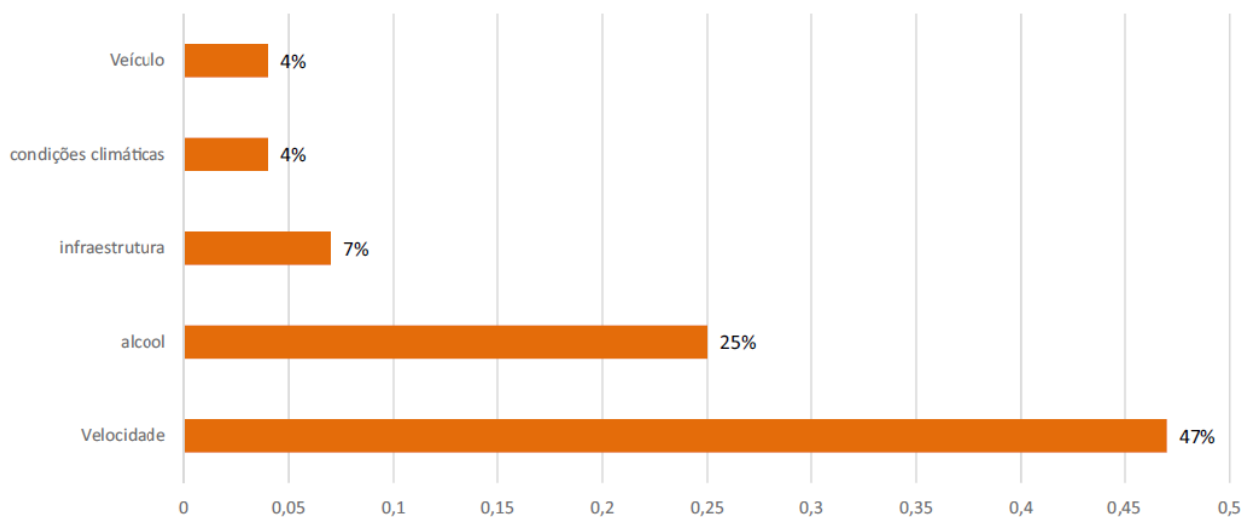
Gráfico 4 – Índice de frota de veículos e população dos anos de 2010 a 2018.



Fonte: (População) IBGE (2017); Comissão de Gestão da Informação do Programa Vida no Trânsito de Palmas – TO (2019).

Analisando os dados de acidentes de trânsito com vítimas, do ano de 2018, obtidos, foi possível verificar que os principais fatores de risco contributivos para os acidentes de trânsito fatais são o veículo, as condições climáticas, infraestrutura, e com os maiores índices estão o álcool (25%) e a velocidade (47%), como mostra o Gráfico 5.

Gráfico 5 – Principais fatores de risco contributivos para os acidentes de trânsito fatais.



Fonte: Comissão de Gestão da Informação do Programa Vida no Trânsito de Palmas – TO, 2019.

Um capítulo à parte no sistema viário de Palmas são os cruzamentos que se caracterizam pela presença de rotatórias. No início, o objetivo de se projetar a maior parte das interseções por meio de rotatórias foi desonerar os erários públicos em implantação e manutenção. Acontece que grande parte das rotatórias de Palmas já não corresponde mais aos objetivos propostos inicialmente, principalmente no centro da capital. Além do mais, o dimensionamento, a sinalização e a execução dessas rotatórias apresentam alguns pontos que devem ser avaliados e redimensionados. Estes fatos podem ser percebidos através de alguns aspectos básicos:

- Em algumas rotatórias percebe-se a falta de sinalizações adequadas, tanto para os condutores, quanto para pedestres e ciclistas.
- As rotatórias de Palmas foram construídas com apenas duas entradas, no entanto, as avenidas são projetadas com três faixas, o que cria um retardo na entrada da rotatória. Além disso, precisam ser revistos o diâmetro e as

características geométricas dessas rotatórias para que as mesmas possam proporcionar maior segurança nesses cruzamentos.

- Existem também os conflitos e os acidentes que sucedem em seus cruzamentos, por conta do seu traçado, principalmente em função dos raios de acesso que são pequenos e estrangulam as avenidas NSs e LOs, dificultando a fluidez do trânsito (PREFEITURA DE PALMAS, 2017. p. 101; GENTIL, C. D. A., 2009. p. 79).

No Caderno de Revisão do Plano Diretor de Palmas, foram apontados pontos problemáticos sobre a Segurança Viária, são eles a ausência de sinalização viária horizontal e vertical, o estrangulamento de algumas avenidas, por falta da continuidade da sua duplicação, gerando conflitos no trânsito, e ainda; o grande fluxo de veículos no interior de algumas quadras, resultando em constantes conflitos, assim como; o alto tráfego de veículos nas entradas das quadras, nos horários de pico. Exemplificando, a ausência de sinalização viária, de campanhas educativas e de fiscalização são a essência dos conflitos apontados. Investir nesse “tripé”, assim como, na engenharia de tráfego, com intervenções em pontos críticos e em obras viárias que contemplem não apenas a segurança dos condutores de veículos, como também, dos pedestres e ciclistas, é indispensável (PREFEITURA DE PALMAS, 2017; p. 106).

Em 2 de abril de 2018 foi criada a lei complementar nº 400, do Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO. Que estabelece as seguintes diretrizes para o sistema viário:

- I - Garantir a segurança, a fluidez e o conforto na circulação de todos os modos de transporte;
- II - Destinar vias ou faixas, preferenciais ou exclusivas, priorizando os modos não motorizados e coletivos de transporte;
- III - Destinar espaços urbanos no sistema viário para a implantação de infraestrutura de apoio a todos os modos de transporte;
- IV - Promover a acessibilidade de pedestres e ciclistas ao sistema de transporte;
- V - Promover a implantação do sistema viário de forma ambientalmente sustentável;
- VI - Promover medidas reguladoras para o transporte de

cargas pesadas e cargas perigosas na rede viária urbana (Art. 136).

Em 2018, o novo modelo viário de rotatória de Palmas já começou a ser implantado, a primeira rotatória a receber esse novo modelo foi a localizada nas proximidades da Feira da 304 Sul, como mostra a Figura 5. A mesma teve alterações como ampliação de área passando de nove metros de raio para trinta metros, realocação de postes e fiação elétrica, jardinagem e sinalização (PREFEITURA DE PALMAS, 2018).

Figura 5 – Rotatória da 304 Sul adequada ao novo modelo.



Fonte: Prefeitura de Palmas (2018).

2.3 Sinalização de Trânsito

A implantação da sinalização de trânsito exerce um papel essencial com relação à prevenção de acidentes, além de possibilitar uma maior fluidez do tráfego. O Código Brasileiro de Trânsito, no artigo 88 declara que:

Nenhuma via pavimentada poderá ser entregue após sua construção ou reaberta ao trânsito após a realização de obras ou de manutenção, enquanto não estiver devidamente sinalizada, vertical e horizontalmente, de forma a garantir as condições adequadas de segurança na circulação (BRASIL, 1997).

A sinalização de trânsito se divide em duas categorias, sinalização horizontal e sinalização vertical. Constituem a sinalização horizontal símbolos, marcas e legendas, sobrepostos sobre o pavimento, tendo a finalidade de transmitir e orientar os usuários em relação as condições de utilização adequada da via, compreendendo as restrições, proibições e informações que lhes permitam adotar comportamento apropriado, aumentando assim a segurança e ordenando os fluxos do trânsito (CONTRAN; 2007, p.3).

Segundo o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (2006), a mesma, é classificada em cinco grandes grupos:

- I – As linhas longitudinais formam um conjunto de marcas longitudinais à pista, que ordenam os deslocamentos laterais dos veículos, estabelecendo regras de ultrapassagem, de mudança de faixa etc;
- II – As marcações de canalização orientam o fluxo de tráfego em situações específicas como interseções, variação de larguras, obstáculos na pista etc;
- III – As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos, compatibilizando com os cruzamentos de outros veículos e pedestres;
- IV – As inscrições no pavimento atuam como reforço da sinalização vertical, aumentando o grau de percepção dos usuários para as condições de operação da rodovia. São compostas por setas, símbolos e legendas;
- V – A pintura de contraste, de cor preta, ou vermelha em ciclovias e ciclofaixas, é utilizada para melhorar a visibilidade das linhas, marcas de canalização e inscrições no pavimento descritas acima, quando implantadas em pavimentos de tonalidades claras; (p. 122).

Na maioria das vezes, a sinalização horizontal age sozinha como controladora de fluxos; em outras vezes, serve como complemento a sinalização vertical ou semafórica, auxiliando no posicionamento e ordenamento apropriado dos fluxos dos veículos. A sua grande vantagem é a capacidade de conceder informações aos usuários sem desviar-lhes a atenção da via. Toda marcação deve ser mantida permanentemente em condições satisfatórias, visto que é de vital importância para os usuários, especialmente

em condições de tráfego intenso, sob chuva, má visibilidade, nevoeiro ou com pavimento molhado. A frequência da repintura depende do tipo de superfície, condições atmosféricas, composição do material, volume e classificação do tráfego e pelas características geométricas da rodovia. A necessidade de repintura é definida pelo nível de desgaste da marcação, que se reflete nas condições de visibilidade diurna, noturna e iluminação (DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO; 2006, p. 122).

A sinalização vertical faz uso de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens permanente ou, casualmente, variável, por meio de símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas. Tendo a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos apropriados, aumentando a segurança, ordenando os fluxos de tráfego e orientando os usuários da via. (CONTRAN; 2007, p.9).

De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2007), a sinalização vertical é classificada em três tipos, de acordo com suas funções:

Sinalização de Regulamentação - Regulamenta as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;

Sinalização de Advertência - Adverti os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;

Sinalização de Indicação - Indica direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento (p. 21).

Todos os sinais devem ser mantidos na posição correta, legíveis e limpos a qualquer momento. Os sinais desgastados devem ser substituídos e deve ser tomado o devido cuidado para que o mato, arbustos ou outras interferências não cause danos a visibilidade de qualquer sinal (DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO; 2006, p. 19).

Uma sinalização deficiente (insuficiente, inadequada ou deteriorada) está diretamente relacionada à ocorrência de acidentes. Em especial, três aspectos são considerados graves: ausência de visibilidade das linhas de demarcação de borda, de

separação de faixas e de parada; falta de elementos verticais refletivos demarcadores de curvas de pequeno raio, obras, ilhas, etc.; e inexistência de avisos prévios de mudanças nas características da via devido à presença de obras na pista, semáforos, cruzamentos com via preferencial, incidentes, acidentes, etc. (FERRAZ, A. C. P.; JUNIOR, A. A. R.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R.; 2012, p. 61).

A sinalização viária, quando corretamente projetada e adequadamente implantada, colabora para a segurança e o conforto dos motoristas e dos trabalhadores nas vias. É responsabilidade dos órgãos ou entidades de trânsito a implantação da sinalização, respondendo pela sua falta, insuficiência ou incorreta colocação, conforme estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro:

Os órgãos e entidades componentes do Sistema Nacional de Trânsito respondem, no âmbito das respectivas competências, objetivamente, por danos causados aos cidadãos em virtude de ação, omissão ou erro na execução e manutenção de programas, projetos e serviços que garantam o exercício do direito do trânsito seguro (Inciso III – Art. 1).

Constituem o Sistema Nacional de Trânsito, em âmbito nacional o Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, coordenador do Sistema e órgão máximo consultivo e normativo. E em âmbito estadual o Conselho Estadual de Trânsito – CETRAN.

Das competências, segundo a lei nº 9.503 de 1997 (BRASIL, 1997), que institui o Código de Trânsito Brasileiro, compete ao CONTRAN:

- I - Estabelecer as normas regulamentares referidas no Código de Trânsito Brasileiro e as diretrizes da Política Nacional de Trânsito;
- II - Coordenar os órgãos do Sistema Nacional de Trânsito, objetivando a integração de suas atividades; (...)
- XI - Aprovar, complementar ou alterar os dispositivos de sinalização e os dispositivos e equipamentos de trânsito; (...) (Art. 12).

E ao CETRAN-TO:

- I – Cumprir e fazer cumprir a legislação e as normas de trânsito, no âmbito das respectivas atribuições;
- II – Elaborar normas de trânsito no âmbito das respectivas competências;
- III – Responder às consultas relativas à aplicação da legislação e dos

procedimentos normativos de trânsito;

IV – Estimular e orientar a execução de campanhas educativas de trânsito; (...) (Art. 14).

2.4 Geometria das Vias

A geometria de uma rodovia ou via urbana é constituída por um conjunto de estudos, levantamentos, definições das melhores soluções técnicas, cálculos e muitos outros elementos que, harmonicamente, comporão uma das fases dos serviços de engenharia visando garantir a viabilidade técnica, social e econômica do produto final. (PEREIRA, D. M.; Ratton E.; Blasi G. F.; Pereira M. A.; Filho W. K.; 2010).

Uma das etapas preliminares que antecede os trabalhos de execução do projeto geométrico propriamente dito é formado pelos estudos de traçado, que tem por objetivo principal a delimitação dos locais importantes para a passagem da rodovia ou via urbana. São inúmeros os fatores que influenciam na geometria da via, como relevo, condições geotécnicas e geológicas, condições hidrológicas, impactos ambientais, volumes de terraplenagem e distâncias de transporte, construções especiais, etc. Após a obtenção dessas informações é possível permitir o desenvolvimento do projeto. (PEREIRA, D. M.; Ratton E.; Blasi G. F.; Pereira M. A.; Filho W. K.; 2010).

A AASHTO (1994), em suas diretrizes para orientar o projeto da geometria de vias sugere:

- O número de curvas curtas deve ser o mínimo possível para evitar o risco de erros durante as manobras de veículos;
- Usem-se curvas horizontais suaves. Evite-se o uso da maior curvatura associada à velocidade para projeto;
- Não introduzir curvas horizontais fechadas nas proximidades ou nos topos de curvas verticais convexas, isso prejudica a visão da rodovia;
- Evite-se a introdução de curvas horizontais fechadas nos pontos mais baixos de concordância verticais côncavas, isso provoca a distorção e desconforto visuais que levam à perda de controle de veículos.

De acordo com o levantamento divulgado pela Confederação Nacional do Transporte–CNT (2018), o principal problema das piores ligações rodoviárias do Brasil está relacionado à geometria da via.

Harmonia na geometria das vias é uma medida sobre o grau de concordância e compatibilidade entre os itens da geometria e o volume das solicitações físicas ou à habilidade de motoristas que conduzem veículos. A sua ausência aumenta a possibilidade de manobras bruscas ou arriscadas ao conduzir veículos, ou o deslocamento a velocidades incompatíveis com a via (VASCONCELOS, R. E.; 2000).

2.5 Conservações das Vias

De acordo com o Manual de Manutenção e Conservação Rodoviária do DNIT (2017), a conservação rodoviária é o conjunto de operações periódicas, rotineiras ou emergenciais executadas com o objetivo de preservar as características técnicas e operacionais da malha rodoviária, preservando-a nos padrões de serviço estabelecidos (p.3).

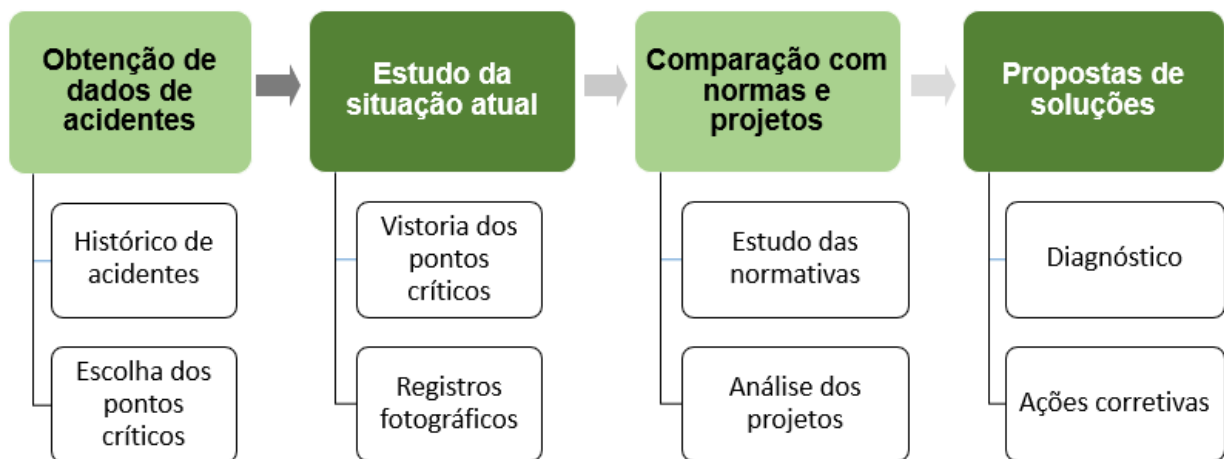
Os serviços de conservação rodoviária são muito diversificados e podem ser classificados, em virtude da sua natureza e da sua finalidade, dispondo das seguintes definições:

- Conservação Corretiva Rotineira que é o conjunto de operações de conservação realizadas com objetivo de reparar um defeito e restabelecer o funcionamento do componente da rodovia, garantindo conforto e segurança aos usuários.
- Conservação Preventiva Periódica que é o conjunto de operações de conservação realizadas periodicamente, com o objetivo de evitar o surgimento ou o agravamento de defeitos e cuja frequência depende do tráfego, da topografia, das condições climáticas, etc.
- Conservação de Emergência que é o conjunto de operações necessárias para reparar, reconstruir ou restaurar trechos da rodovia que tenham sido danificados por um evento extraordinário, ocasionando a interrupção do tráfego (DNIT, 2017).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho tem o objetivo de propor soluções de melhorias na segurança viária em alguns pontos críticos do Município de Palmas, através de propostas de melhorias na sinalização, geometria e conservação destes locais. Para isso, os procedimentos metodológicos seguiram conforme o fluxograma abaixo:

Figura 6 – Fluxograma de Procedimentos Metodológicos.

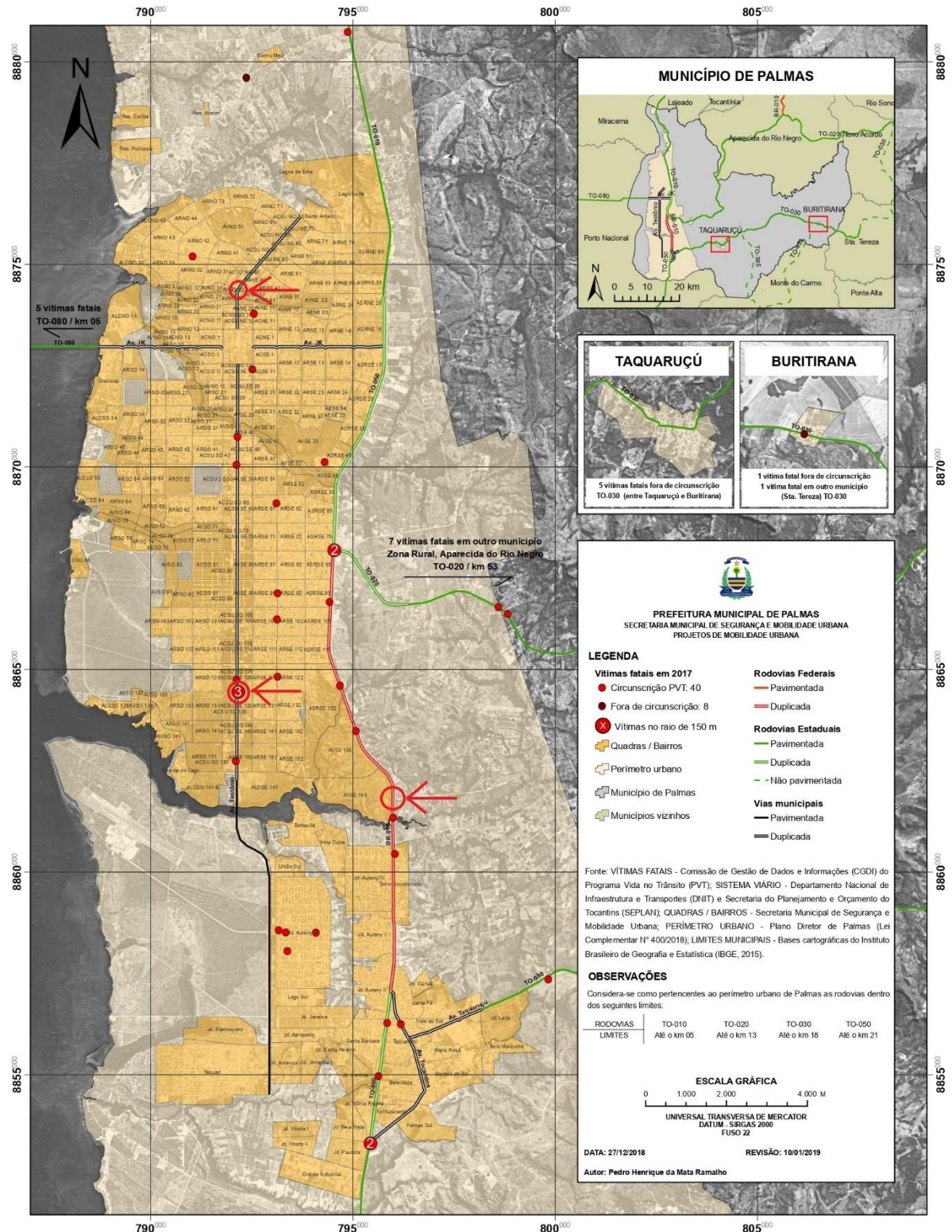


Fonte: Próprio Autor (2019).

3.1 Obtenção de Dados Sobre o Índice de Acidentes da Cidade de Palmas e os Respectivos Pontos Críticos a Serem Estudados

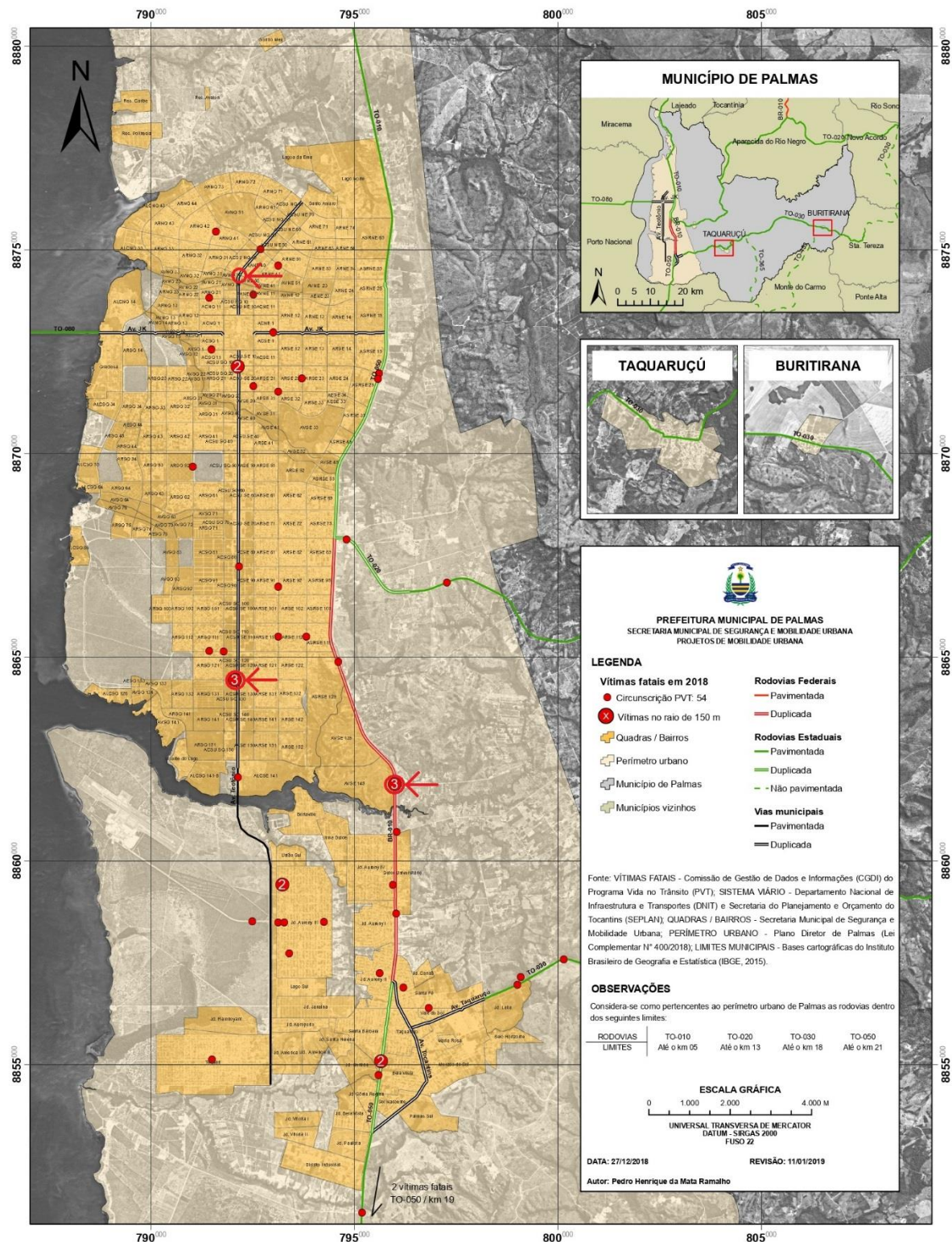
Foram solicitados dados junto à Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana de Palmas, por meio de ofício (apresentado no Apêndice A), para a identificação dos principais pontos críticos da malha viária e os índices de acidentes. Posteriormente com a obtenção desses dados, foi possível a escolha dos pontos a serem estudados, selecionados conforme a sua gravidade. Como mostra a Figura 7 e Figura 8 abaixo, existem diversos pontos críticos na malha viária do Município. Em posse destes dados, foram escolhidos os pontos três pontos para serem estudados.

Figura 7 – Vítimas fatais em acidentes em Palmas no ano de 2017.



Fonte: Comissão de Gestão da Informação do Programa Vida no Trânsito de Palmas – TO, 2019.

Figura 8 – Vítimas fatais em acidentes em Palmas no ano de 2018.



Fonte: Comissão de Gestão da Informação do Programa Vida no Trânsito de Palmas – TO, 2019.

3.1.1 Primeiro Ponto Crítico: Cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado.

A avenida Joaquim Teotônio Segurado é a mais importante via arterial da cidade de Palmas, é a maior avenida da cidade, ligando norte ao sul do Município, possui em torno de 26 km de extensão. Foi planejada para abrigar grandes repartições públicas, comércio e serviços geradores de tráfego, como hospitais, shopping, hotéis, edifícios de apartamentos, supermercados, universidades, etc. Devido ao tipo de uso previsto para esse eixo e sua posição no conjunto do sistema viário da cidade, a avenida consolidou um grande corredor de transporte municipal.

A avenida LO-29, liga as regiões Leste/Oeste do Município, cruzando a avenida Teotônio Segurado, entre as quadras Arsos 201 e 303 e Arses 121 e 131. Nas suas proximidades possuem vários pontos geradores de tráfego, como hotel, universidades, supermercados.

Desde 24 de maio de 2018, a Secretaria de Segurança e Mobilidade Urbana-SESMU, interditou o cruzamento entre a Avenidas LO-29 e Teotônio Segurado devido ao grande número de acidentes envolvendo carros e motocicletas que ocorriam, a ação imediata tomada pelo Município, tem o intuito de evitar que outros acidentes aconteçam no local. Por causa do grande histórico de acidentes, muitos deles com morte, o cruzamento ficou popularmente conhecido como "cruzamento da morte". O cruzamento continua interditado até a presente data.

De acordo com os dados obtidos junto a Secretaria de Segurança e Mobilidade Urbana-SESMU, dos anos de 2016 a 2019 já foram registrados 14 acidentes com vítimas no local, sendo 7 com vítimas fatais.

Figura 9 – Mapa do cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).

Figura 10 – Cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado. Sentido Oeste/Leste.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Figura 11 – Cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado. Sentido Leste/Oeste.



Fonte: Próprio Autor (2019).

3.1.2 Segundo Ponto Crítico: Cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado.

Assim como a Avenida LO-29, a LO-08 liga a região Leste/Oeste do Município, cruzando a avenida Teotônio Segurado, entre as quadras AVNO 30, AVNE 30, AANE 40 e ACSU-NO 40. A Avenida LO-08 é bastante usada porque dá acesso as quadras da região norte e a pontos geradores de tráfego como, a Escola Tempo Integral Padre Josimo Tavares, Escola Superior de Magistratura Tocantinense, Polícia Federal, Tribunal de Contas da União, Detran, Naturatins, Instituto de Previdência e entidades ligadas ao comércio, como a Câmara de Dirigentes Lojista (CDL).

Esse cruzamento possui um alto índice de acidentes, de acordo com os dados obtidos junto a Secretaria de Segurança e Mobilidade Urbana-SESMU, dos anos de 2016 a 2019 já foram registrados 27 acidentes com vítimas no local.

Figura 12 – Mapa do cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).

Figura 13 – Cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado. Sentido Sul/Norte.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Figura 14 – Cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado. Sentido Norte/Sul.



Fonte: Próprio Autor (2019).

3.1.3 Terceiro Ponto Crítico: BR 010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05).

A rodovia BR-010 é uma rodovia federal radial do Brasil, com dimensão total de 1.959 km. Iniciando no Distrito Federal e finalizando no estado do Pará, passando pelos estados do Tocantins, Goiás e Maranhão. Em Palmas (TO), a BR-010 é integrada pela Rodovia Coluna Prestes (TO-050).

No ano de 2016 um trecho de 11,5 quilômetros da rodovia TO-050, que passa pelo perímetro urbano de Palmas, passou a ser administrado pelo governo federal e faz parte da BR-010, como mostra a Figura 15. Com a mudança, a sinalização, a conservação e os radares no trecho passam a ser de responsabilidade do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

Figura 15 – Mapa mostra o trecho da TO-050 que se tornou BR-010.



Fonte: Reprodução/TV Anhanguera (2016).

Um dos pontos críticos identificados pelos dados obtidos, é a BR 010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05). No local existe diariamente grande fluxo de veículos, seja por ser um dos principais acessos ao Município ou ainda por ter vários pontos gerados de tráfego nas mediações, como faculdade, e bairros de grande população como os Aurenys.

De acordo com os dados obtidos junto a Secretaria de Segurança e Mobilidade Urbana-SESMU, dos anos de 2016 a 2019 já foram registrados 17 acidentes com vítimas no local, sendo 6 com vítimas fatais.

Figura 16 – Mapa da BR 010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).

Figura 17 – BR-010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05). Sentido Sul/Norte



Fonte: Próprio Autor (2019).

Figura 18 – BR-010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05). Retorno.



Fonte: Próprio Autor (2019).

3.2 Análise das Conservações Viárias

Para o embasamento teórico do presente estudo foi utilizado o Manual de Conservação Rodoviária do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Evidenciando os elementos de proteção e segurança, sendo eles sinalização e iluminação pública, pavimentos, elementos de drenagem superficial e componentes ambientais, como vegetações.

3.3 Análise das Sinalizações de Trânsito

Para o presente estudo, foram utilizados três Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito-CONTRAN e o Manual de Sinalização Rodoviária do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes–DNIT, são eles:

- O Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação do CONTRAN: Neste

volume serão encontradas as normativas para a utilização de sinalização vertical de regulamentação, que tem por finalidade transmitir aos usuários as proibições, condições, restrições ou obrigações no uso das vias urbanas e rurais (2007). Conforme mostra a Figura 19.

Figura 19 – Conjunto de Sinais de Regulamentação.

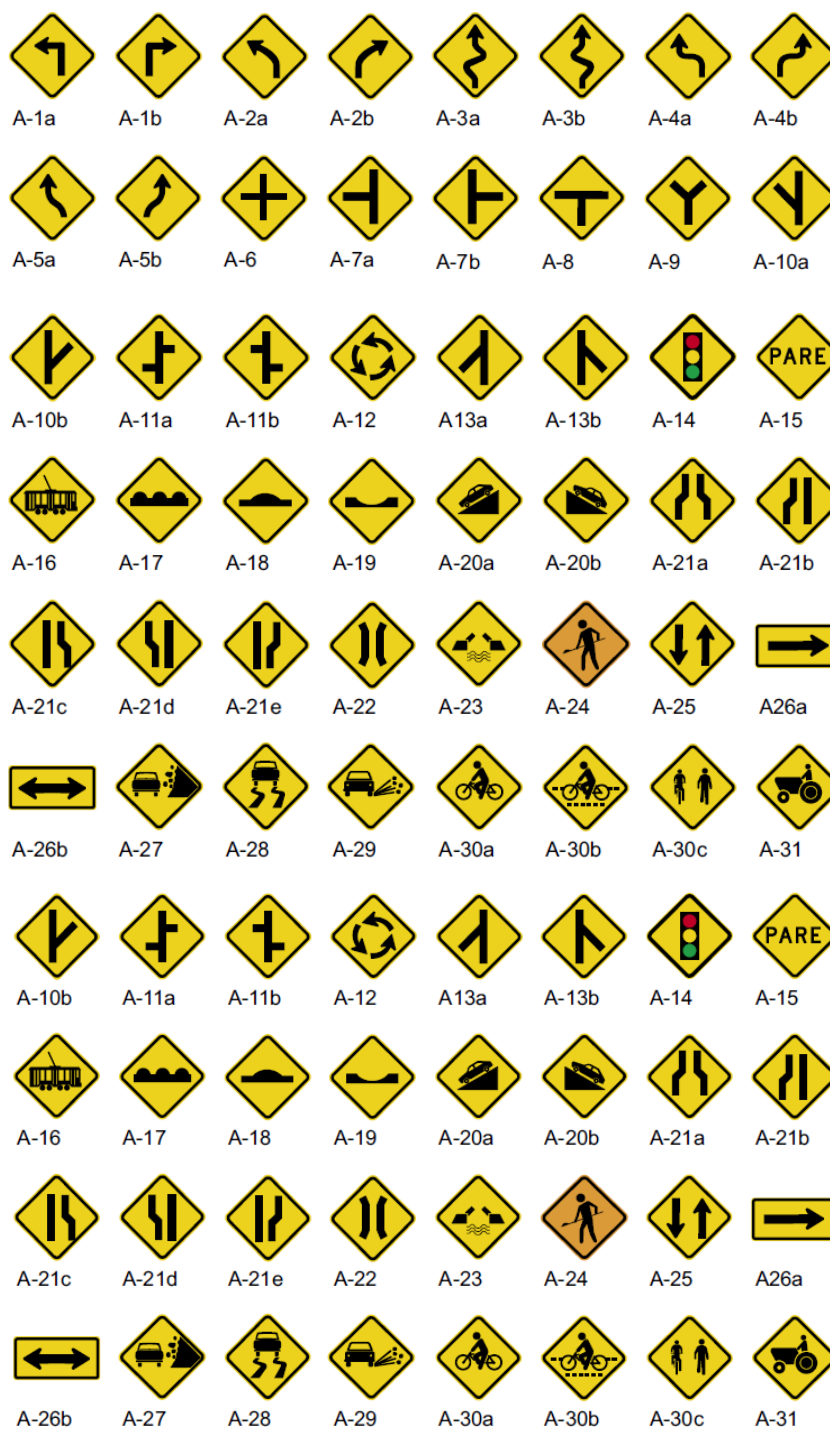


Fonte: CONTRAN (2007).

- O Volume II – da Sinalização Vertical de Advertência do CONTRAN: É disposto neste volume a sinalização vertical de advertência, que tem por finalidade avisar aos usuários as condições potencialmente perigosas, restrições ou obstáculos

existentes nas vias ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam eventuais ou permanentes (2007). Como mostra a Figura 20.

Figura 20 – Conjunto de Sinais de Advertência.



Fonte: CONTRAN (2007).

- O Volume III – da Sinalização Vertical de Indicação do CONTRAN: A sinalização vertical de indicação é o aviso realizado por meio de um conjunto de placas, com a finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, também como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos, tendo como função o ensino do usuário (2014).
- O Volume IV – Sinalização Horizontal do CONTRAN: Neste volume encontra-se as sinalizações horizontais, que a finalidade de oferecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a fluidez e segurança do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, orientar e canalizar os usuários da via. A sinalização horizontal emite mensagens aos pedestres e condutores, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via. Sendo classificada conforme a sua função:
 - Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
 - Orientar o fluxo de pedestres;
 - Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
 - Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
 - Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB) (CONTRAN, 2007).

Estes manuais foram elaborados em consonância com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e com as diretrizes da Política Nacional de Trânsito, desenvolvidos pela Câmara Temática de Engenharia de Tráfego de Sinalização e da Via, órgão de assessoramento ao Contran composto por técnicos e especialistas de trânsito de todo o Brasil. Tratando-se de um documento técnico que visa à uniformização e padronização da sinalização de trânsito, configurando-se como ferramenta de trabalho importante para o desenvolvimento dos estudos.

- Manual de Sinalização Rodoviária do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes–DNIT

Conforme o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT (2010) diz, a sinalização permanente, constituída por sinais em placas e painéis, marcas viárias e dispositivos auxiliares, constitui-se em um sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias, advertem, ordenam e orientam os seus usuários. Em geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe um tempo de reação adequado (p. 35).

No presente manual constam os seguintes temas:

- Na Seção 2 – Sinalização vertical - são apresentados os diferentes tipos de sinais e abordados os aspectos de posicionamento e dimensões;
- Na Seção 3 – Sinalização horizontal - são apresentadas as linhas longitudinais e transversais, zebrados, setas, símbolos e legendas, abordando-se também os posicionamentos e as dimensões;
- Na Seção 4 – Sinalização semafórica - abordam-se os requisitos mínimos para o uso, com ênfase nos volumes veiculares e de pedestres; (...) (DNIT, 2010).

3.4 Análise da Geometria da Via

Em relação a geometria das vias, foram utilizados o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes–DNIT, o Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais–DNIT e a normatização IP-03/2004 da Prefeitura Municipal de São Paulo, que é referência em normatização para projetos de vias urbanas.

Os trechos urbanos, que possibilitam a continuidade viária através dos Municípios, podem cruzar a área urbana de um lado a outro ou simplesmente ligar-se a uma outra via arterial também relacionada ao sistema rodoviário nacional. A necessária ininterrupção de percurso das rodovias nacionais pode ser proporcionada, ainda, mediante um contorno ou uma via de acesso específica que as liguem aos mais

importantes geradores de tráfego dentro da área urbana (DNIT, 2010).

Os valores e critérios de projeto, incluídos no presente Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas, completam e padronizam uma série de procedimentos atualmente adotados pelos diferentes órgãos e empresas projetistas. As metodologias e critérios devem contribuir e estimular a análise das características locais e o emprego do melhor bom senso técnico, assim como constituir matéria em aberto para a adaptação de recomendações ditadas pela experiência nas diversas áreas metropolitanas brasileiras (2010).

3.5 Estudo dos Pontos Críticos

A partir dos dados obtidos junto à Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana foi possível a escolha de três dos principais pontos críticos do Município quanto ao número de acidentes para que fossem estudadas as situações atuais dos locais e posteriormente propostas alternativas de soluções para redução dos elevados índices de acidentes. Este trabalho dividiu-se em três etapas:

- Estudo da situação atual: Foram feitas inspeções em cada um dos pontos estudados de modo a identificar a situação em que estes encontram-se quanto à sinalização, geometria e estado de conservação.
- Comparação da situação atual com as normas vigentes: Nesta etapa realizaram-se comparações dos dados obtidos nas inspeções nos locais com as normas vigentes, podendo então concluir quanto ao atendimento ou não da normativa;
- Proposta de soluções: Após todo o estudo dos locais e comparações com as normativas, foi possível sugerir alternativas de soluções visando a redução dos índices de acidentes nos pontos críticos estudados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No dia 19 de outubro de 2019 os pontos críticos foram vistoriados, onde foram realizados os levantamentos das conservações das vias e mapeamento das sinalizações horizontais e verticais presentes nas vias. As características do sistema de inspeção foram:

- Uso de três celulares com câmeras de alta resolução;
- Uso de três pranchetas para anotações;
- Uso de mapas;
- Uso de trenas devidamente calibradas.

Após, foram realizados os registros fotográficos da situação atual de cada via.

4.1 Cruzamento das Avenidas LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado.

4.1.1 Estudo da Situação Atual

4.1.1.1 Conservações da Via

Foi identificada uma deficiência no estado de conservação do cruzamento, onde os elementos de sinalização horizontal encontram-se parcialmente apagados, em todos os sentidos do cruzamento, conforme Figura 21.

Os elementos de iluminação pública, pavimentos, elementos de drenagem superficial e vegetações estão em bom estado de conservação.

Figura 21 – Elementos de sinalização horizontais parcialmente apagados.



Fonte: Próprio Autor (2019).

4.1.1.2 Sinalizações de Trânsito

Quanto as sinalizações presentes, o mesmo possui as seguintes sinalizações horizontais:

- Linhas simples contínua (LMS-1) – Em todos os sentidos;
- Linhas simples seccionada (LMS-2) – Em todos os sentidos;
- Linhas de retenção (LRE) – Em todos os sentidos;
- Marcação de área de conflito (MAC) – No sentido Oeste/Leste;
- Legendas de “PARE” – Nos sentidos Oeste/Leste e Leste/Oeste.

E verticais:

- Placas de parada obrigatória (R-1) – Nos sentidos Oeste/Leste e Leste/Oeste;
- Placa de velocidade máxima permitida (R-19) – No sentido Sul/Norte;

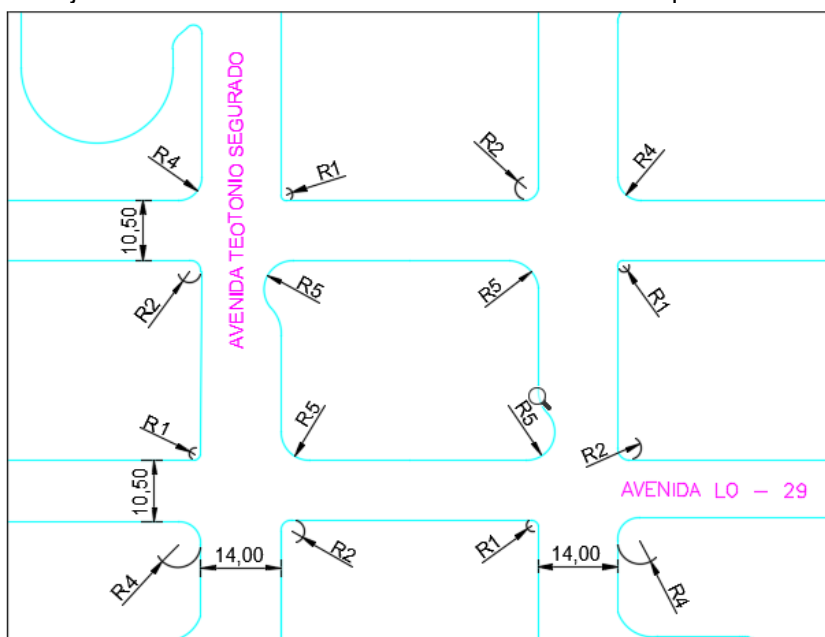
Além, da existência no local, no sentido Sul/Norte, a fiscalização eletrônica de velocidade.

4.1.1.3 Geometria da Via

Através do mapa geral de Palmas, obtido junto a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos de Palmas – SEISP, foi verificada a geometria das vias do cruzamento, a Av. Teotônio Segurado possui quatro faixas de rolamento

totalizando 14m de largura nos dois sentidos, enquanto que a Av. LO-29 possui três faixas de rolamento totalizando 10,5m de largura nos dois sentidos. Além disso, foi possível perceber que as curvas possuem raios menores ou iguais a 5m, conforme mostra a Figura 22.

Figura 22 – Projeto Geométrico Cruzamento das Av. LO-29 e Joaquim Teotônio Segurado.



Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos de Palmas – SEISP, Adaptado Próprio Autor (2019).

4.1.2 Comparação com Normas e Projetos

4.1.2.1 Conservações da Via

O Manual de Conservação Rodoviária do DNIT, diz que a implantação e a manutenção permanente da sinalização rodoviária são os pontos mais importantes da segurança e do conforto que o órgão público tem por obrigação proporcionar aos usuários da via (2005).

Ainda de acordo com este manual, o motorista que estiver habituado a utilizar vias bem sinalizadas, tem, imediatamente, uma sensação de insegurança quando entra em uma estrada sem sinalização ou com os elementos de sinalização com a visibilidade comprometida, por falta de conservação, sensação esta que cresce significativamente quando o percurso for feito à noite (2005).

4.1.2.2 Sinalizações de Trânsito

Em comparação com as normativas de Sinalização Vertical e Sinalização Horizontal do CONTRAN, aponta-se os seguintes erros nas sinalizações presentes no local:

O primeiro apontado na verificação de campo foi o mau posicionamento da placa de parada obrigatória (R-1) no sentido Leste/Oeste, onde a mesma encontra-se posicionada atrás de um poste, prejudicando a sua visibilidade, como mostra a figura 23.

Figura 23 – Mau posicionamento da placa R-1.



Fonte: Próprio Autor (2019).

No equipamento fixo de fiscalização de velocidade instalado, como mostra a Figura 24, durante vistoria de campo não foi identificada sua completa instalação, conforme mostra a Figura 25. Então, foi confirmado pela Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana que esse equipamento encontra-se sem funcionamento.

Figura 24 – Equipamento fixo de fiscalização de velocidade.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Figura 25 – Equipamento fixo de fiscalização de velocidade sem instalação.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Como mencionado anteriormente, hoje o cruzamento encontra-se bloqueado nos sentidos Leste/Oeste e Oeste/Leste para a passagem no local, mas pode-se perceber que tal bloqueio foi feito de forma inadequada. Para impedir a passagem foram utilizados tubos de concreto, o que ainda possibilita a passagem de motociclistas e pedestres, conforme já apresentado na Figura 11.

Além disso, aponta-se a ausência das seguintes sinalizações, sendo as mesmas de grande relevância para a segurança da via:

- Placa vertical de velocidade máxima permitida (R-19), que atualmente existe a somente em um sentido da via, ela é utilizada para regulamentar o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular na pista ou faixa. O sinal R-19 pode vir acompanhado de legenda inscrita no pavimento indicando a velocidade regulamentada para via;
- Placas verticais de siga em frente ou à esquerda (R-25c) e de siga em frente ou à direita (R-25d), que possuem a finalidade de assinalar ao condutor do veículo que os movimentos de circulação permitidos são somente os indicados. A normatização diz que as mesmas devem ser posicionadas no lado esquerdo no caso da placa R-25c e no lado direito no caso da placa R-25d, em via/pista com sentido único de circulação.

4.1.2.2 Geometria da Via

Os raios encontrados no cruzamento estão em desacordo com aqueles recomendados pela IP-03/2004 da Prefeitura Municipal de São Paulo, referência em normatização para projetos de vias urbanas. Onde esta diz que para esse caso, ou seja, concordâncias em 90°, os raios mínimos são de 9m, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Curvas de Concordância das Ruas - Padronização dos Raios.

ÂNGULOS				RAIOS
De	00°00'	a	15°00'	3,00
De	15°01'	a	20°00'	4,00
De	20°01'	a	30°00'	5,00
De	30°01'	a	40°00'	5,50
De	40°01'	a	45°00'	6,00
De	45°01'	a	50°00'	6,50
De	50°01'	a	60°00'	7,00
De	60°01'	a	70°00'	7,50
De	70°01'	a	80°00'	8,00
De	80°01'	a	90°00'	9,00
De	90°01'	a	100°00'	9,50
De	100°01'	a	110°00'	10,00
De	110°01'	a	120°00'	11,00
De	120°01'	a	130°00'	11,50
De	130°01'	a	135°00'	12,00
De	135°01'	a	140°00'	12,50
De	140°01'	a	150°00'	13,00
De	150°01'	a	160°00'	13,50
De	160°01'	a	180°00'	14,00

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo (2014).

4.1.3 Propostas de Soluções

4.1.3.1 Conservações da Via

Propõem-se a revitalização das sinalizações horizontais e a limpeza manual de placas de sinalização vertical, que é uma medida econômica, eficaz e satisfatória, melhorando assim a visibilidade das mesmas pelos condutores e pedestres.

4.1.3.2 Sinalizações de Trânsito

Diante do exposto anteriormente, propõem-se as seguintes medidas:

- Relocação da placa de parada obrigatória (R-1), que atualmente encontra-se posicionada atrás de um poste, para um local de boa visibilidade para os usuários da via;
- A correta instalação do equipamento fixo de fiscalização de velocidade, que atualmente encontra-se sem funcionamento causado pela incompleta instalação do mesmo, que possibilita o controle da velocidade de circulação dos veículos no local, a fim de coibir os excessos de velocidade nas vias;

- Como foi exposto anteriormente, foi identificado a ausência de uma grande quantidade de sinalizações horizontais e verticais, sendo essas de grande relevância para a segurança da via. Então, propõem-se a implantação da placa vertical de velocidade máxima permitida (R-19), no sentido Sul/Norte, e das placas verticais de siga em frente ou à esquerda (R-25c) e de siga em frente ou à direita (R-25d), em todos os sentidos da via.

E para uma maior segurança do cruzamento, propõem-se também a instalação do equipamento fixo de fiscalização de velocidade no sentido Norte/Sul e da sinalização semafórica de regulamentação, em todos os sentidos, que possui a função de efetuar o controle do trânsito no cruzamento, através de indicações luminosas, alternando o direito de passagem dos vários fluxos de veículos e/ou pedestres.

Com a instalação do equipamento semafórico, o fluxo do cruzamento seria liberado nos sentidos Leste/Oeste e Oeste/Leste, mas se não houver a possibilidade dessa medida ser adotada, propõem-se como uma segunda proposta de melhoria a instalação de barreiras de segurança em concreto armado do tipo New Jersey, que são dispositivo de proteção, rígido e contínuo, com forma, resistência e dimensões capazes de impedir a circulação dos usuários da via nos sentidos bloqueados, conforme Figura 26.

Figura 26 – Barreiras do Tipo New Jersey.



Fonte: Prefeitura Municipal de Angra dos Reis (2013).

4.1.3.3 Geometria da Via

Para a melhorias da geometria das vias do cruzamento, propõem-se a adequação de todas as esquinas aumentando o raio das curvas atendendo o mínimo recomendado de 9m, para esse caso. Evitando assim que o veículo ao fazer a conversão invada as faixas adjacentes.

4.2 Cruzamento das Avenidas LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado.

4.2.1 Estudo da Situação Atual

4.2.1.1 Conservações da Via

Encontra-se o cruzamento com deficiências em seu estado de conservação, onde os elementos de sinalizações horizontais e verticais encontram-se parcialmente apagados, nos sentidos Leste/Oeste e Oeste/Leste, como mostra a Figura 29. E também a vegetação que prejudica a visibilidade da sinalização vertical, no sentido Leste/Oeste, conforme Figura 31.

Os elementos de iluminação pública, pavimentos e elementos de drenagem superficial estão em bom estado de conservação.

4.2.1.2 Sinalizações de Trânsito

Quanto as sinalizações presentes, o cruzamento possui as seguintes sinalizações horizontais:

- Linhas simples contínua (LMS-1) – Nos sentidos Oeste/Leste e Leste/Oeste;
- Linhas simples seccionada (LMS-2) – Nos sentidos Oeste/Leste e Leste/Oeste;
- Linhas de retenção (LRE) – Nos sentidos Oeste/Leste e Leste/Oeste;
- Faixas de travessia de pedestres (FTP) – Nos sentidos Oeste/Leste, Leste/Oeste e Norte/Sul;
- Legendas de “PARE” – Nos sentidos Oeste/Leste e Leste/Oeste;

E verticais:

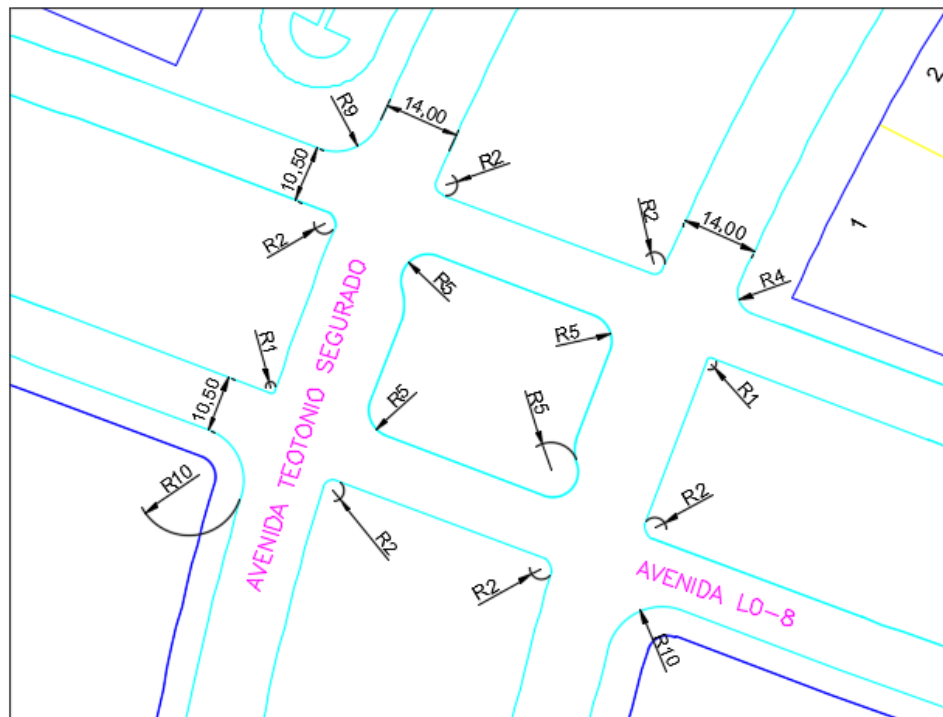
- Placas de parada obrigatória (R-1) – Nos sentidos Oeste/Leste e Leste/Oeste;
- Placas de proibido estacionar (R-6a) – No sentido Sul/Norte;
- Placas de siga em frente ou à esquerda (R-25c) – Nos sentidos Sul/Norte e Leste/Oeste;

- Placas de siga em frente ou à direita (R-25d) – Nos sentidos Oeste/Leste e Leste/Oeste;
- Placa de passagem sinalizada de pedestres (A-32b) – No sentido Leste/Oeste;
- Placa de orientação de destino – No sentido Sul/Norte.

4.2.1.3 Geometria da Via

Através do mapa geral de Palmas, foi verificada a geometria das vias do cruzamento, que assim como o cruzamento das Av. LO-29 e Teotônio Segurado, a Av. Teotônio Segurado possui quatro faixas de rolamento totalizando 14m de largura nos dois sentidos, enquanto que a Av. LO-08 possui três faixas de rolamento totalizando 10,5m de largura nos dois sentidos. Além disso, foi possível perceber que das dezesseis curvas presentes no local, somente três possuem raio maior ou igual a 9m, as demais curvas possuem raios menores ou iguais a 5m, conforme mostra a Figura 27.

Figura 27 – Projeto Geométrico Cruzamento das Av. LO-08 e Joaquim Teotônio Segurado.



Fonte: Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos de Palmas – SEISP, Adaptado Próprio Autor (2019).

4.2.2 Comparação com Normas e Projetos

4.2.2.1 Conservações da Via

O Manual de Conservação Rodoviária do DNIT, diz que a implantação e a manutenção permanente da sinalização rodoviária são os pontos mais importantes da segurança e do conforto que o órgão público tem por obrigação proporcionar aos usuários da via (2005).

Ainda de acordo com este manual, o motorista que estiver habituado a utilizar vias bem sinalizadas, tem, imediatamente, uma sensação de insegurança quando entra em uma estrada sem sinalização ou com os elementos de sinalização com a visibilidade comprometida, por falta de conservação, sensação esta que cresce significativamente quando o percurso for feito à noite (2005).

4.2.2.2 Sinalizações de Trânsito

Foi verificado no local uma faixa de travessia de pedestre indevidamente posicionada e com ausência da linha de retenção (LRE), ocasionado uma grande periculosidade para os pedestres, conforme Figura 28. O manual Sinalização Horizontal do CONTRAN diz que a faixa de travessia de pedestre deve ser posicionada sempre em locais que ofereçam maior segurança para a travessia e em interseções deve ser demarcada no mínimo a 1,00 m do alinhamento da pista transversal.

Figura 28 – Faixa de pedestre indevidamente posicionada.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Foi identificado a placa de parada obrigatória (R-1) somente em um dos lados da via, conforme Figuras 29, 30 e 31. O manual Sinalização Vertical CONTRAN recomenda que em pistas com sentido único de circulação, com duas ou mais faixas de trânsito, com grande volume de tráfego, recomenda-se o uso de placa contendo o sinal R-1 em ambos os lados.

Percebeu-se a falta da legenda de “PARE” em uma das vias, localizada no sentido Leste/Oeste, a normativa recomenda que a mesma deve ser utilizada como reforço ao sinal de regulamentação R-1 – “Parada obrigatória”, como mostra Figura 32.

Figura 29 – Placa de parada obrigatória (R-1).



Fonte: Próprio Autor (2019).

Figura 30 – Placa de parada obrigatória (R-1).



Fonte: Próprio Autor (2019).

Figura 31 – Placa de parada obrigatória (R-1).



Fonte: Próprio Autor (2019).

Figura 32 – Ausência de legenda de “PARE”.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Sobre as placas de siga em frente ou à esquerda (R-25c), em comparação com as normativas de Sinalização Vertical CONTRAN diz que as mesmas devem ser

posicionadas no lado esquerdo no caso da placa, em via/pista com sentido único de circulação. Diante disso, percebe-se o mau posicionamento da placa em um sentido da via, como mostra a Figura 31.

4.2.2.3 Geometria da Via

Treze dos dezesseis raios encontrados nas vias do cruzamento estão em desacordo com aqueles recomendados pela IP-03/2004 da Prefeitura Municipal de São Paulo, referência em normatização para projetos de vias urbanas. Onde esta diz que para esse caso, ou seja, concordâncias em 90°, os raios mínimos são de 9m, conforme mostra a Tabela 1.

4.2.3 Propostas de Soluções

4.2.3.1 Conservações da Via

Propõem-se a revitalização das sinalizações horizontais e verticais, e nas sinalizações verticais menos comprometidas, propõem-se a limpeza manual das placas, que é uma medida econômica, eficaz e satisfatória, melhorando assim a visibilidade das mesmas pelos condutores e pedestres. Propõem-se também a poda da vegetação que atualmente compromete a visibilidade da sinalização vertical

4.2.3.2 Sinalizações de Trânsito

Diante do exposto anteriormente, propõem-se as seguintes medidas:

- Implantação da placa de parada obrigatória (R-1), no lado que encontra ausência da mesma, a norma recomenda a utilização da placa em ambos os lados da via;
- Implantação da legenda de “PARE” na via que encontra-se com ausência da mesma;
- Relocação da placa de siga em frente ou à esquerda (R-25c) para o lado esquerdo da via, que atualmente encontra-se posicionada no lado direito da via, como recomendado pela norma.

E para uma maior segurança do cruzamento, propõem-se também a instalação do equipamento fixo de fiscalização de velocidade, nos sentidos Sul/Norte e Norte/Sul,

e da sinalização semafórica de regulamentação, em todos os sentidos, que possui a função de efetuar o controle do trânsito no cruzamento, através de indicações luminosas, alternando o direito de passagem dos vários fluxos de veículos e/ou pedestres.

Com a instalação do equipamento semafórico, não existe a necessidade da retirada da faixa de pedestre que atualmente está indevidamente posicionada, somente a instalação da linha de retenção (LRE) na presente faixa de pedestre. Mas se não houver a possibilidade dessa medida ser adotada, propõem-se como uma segunda proposta de melhoria a relocação desta faixa de pedestre para um local que ofereçam maior segurança para a travessia, hoje o adotado pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos é de no mínimo 80m de distância de curva ou de rotatórias, distância segura para a tomada de decisão do usuário da via.

4.2.3.3 Geometria da Via

Para melhoria na geometria das vias do cruzamento, propõem-se a adequação das esquinas que estão em desconformidade com a normatização IP-03/2004 da Prefeitura Municipal de São Paulo, aumentando o raio das curvas atendendo o mínimo recomendado de 9m, para esse caso. Evitando assim que o veículo ao fazer a conversão invada as faixas adjacentes.

4.3 BR 010 nas mediações da entrada da Faculdade Católica Campus II (km 05).

4.3.1 Estudo da Situação Atual

Como exposto anteriormente, há alguns anos a via passou a ser administrada pelo governo federal, onde foram feitas reformas na mesma, as quais ainda não foram completadas e a via atualmente encontra-se da seguinte forma:

4.3.1.1 Conservações da Via

A via encontra-se com deficiências em sua conservação, onde os elementos de sinalização horizontal encontram-se parcialmente apagados, e também foi verificado a ausência de guias e sarjetas na mesma, conforme Figura 33.

Os elementos de iluminação pública, pavimentos e vegetações estão em bom estado de conservação.

Figura 33 – Elementos de sinalização horizontal parcialmente apagados e ausência de guias e sarjetas na via.



Fonte: Próprio Autor (2019).

4.3.1.2 Sinalizações de Trânsito

Quanto às sinalizações presentes no local, a mesma possui as seguintes sinalizações horizontais:

- Linhas simples contínua (LMS-1) – No sentido Sul/Norte;
- Linhas simples seccionada (LMS-2) – No sentido Sul/Norte;
- Linhas de canalização (LCA) – No sentido Sul/Norte;

E verticais:

- Placas de velocidade máxima permitida (R-19) – No sentido Sul/Norte;
- Placa de curva à esquerda (A-2a) – No sentido Sul/Norte.

Além, da existência no local, no sentido Sul/Norte, a fiscalização eletrônica de velocidade.

4.3.1.3 Geometria da Via

Foram observados erros quanto a geometria da via, a mesma não possui faixa

de desaceleração para o acesso à Faculdade Católica Campus 2, conforme Figura 34.

Figura 34 – Acesso à Faculdade Católica Campus 2.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Além disso, foi medida a distância entre os retornos e o acesso para a Faculdade Católica Campus 2, retorno para o sentido Sul/Norte possui uma extensão de 210m, e o retorno para o sentido Norte/Sul possui uma extensão de 55m. Ambos os retornos estão em desconformidade com o Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais – DNIT.

4.3.2 Comparação com Normas e Projetos

4.3.2.1 Conservações da Via

O Manual de Conservação Rodoviária do DNIT, diz que a implantação e a manutenção permanente da sinalização rodoviária são os pontos mais importantes da segurança e do conforto que o órgão público tem por obrigação proporcionar aos usuários da via (2005).

Ainda de acordo com este manual, o motorista que estiver habituado a utilizar vias bem sinalizadas, tem, imediatamente, uma sensação de insegurança quando entra

em uma estrada sem sinalização ou com os elementos de sinalização com a visibilidade comprometida, por falta de conservação, sensação esta que cresce significativamente quando o percurso for feito à noite (2005).

4.3.2.2 Sinalizações de Trânsito

Pode-se perceber a falta de algumas sinalizações verticais no local, são elas:

- Linhas de bordo (LBO) que serve para delimitar, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais. A LBO é recomendada quando o acostamento não for pavimentado, em vias sem guia e em rodovias e vias de trânsito rápido;
- Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM) que indica em que faixa de trânsito o veículo deve se posicionar, para efetuar o movimento desejado, de forma adequada e sem conflitos com o movimento dos demais veículos. Sendo utilizada na aproximação de interseções onde existem faixas de trânsito destinadas a movimentos específicos, havendo a necessidade de orientar os condutores para o adequado posicionamento na pista, de forma que não efetuem mudanças bruscas no seu trajeto, comprometendo a segurança no local. Deve existir uma seta para cada faixa de trânsito, posicionada no centro da mesma, com a conformação adequada ao movimento nela permitido;
- Marcação de confluências, bifurcações e entroncamentos (MCB), na faixa de aceleração do acesso a Faculdade Católica Campus 2 que atualmente encontra-se sem sinalização, que é utilizada em faixas/pistas para direcionar parte do fluxo viário a entrada ou saída de uma via em relação a outra, como as faixas de aceleração/desaceleração.

Percebeu-se a ausência das sinalizações horizontais e verticais na via no sentido Norte/Sul, onde na vistoria realizada não foi identificada nenhum elemento de sinalização. Conforme exposto anteriormente, as sinalizações exercem um papel essencial com relação à prevenção de acidentes, a sua ausência está diretamente relacionada à ocorrência de acidentes.

4.3.2.3 Geometria da Via

O Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais – DNIT, diz que no caso de acesso a uma rodovia de pista dupla com separação física, o motorista que percorre a rodovia principal e se aproxima de um acesso deve ter visibilidade para avistar:

- O ponto de conflito de divergência no início da faixa de desaceleração;
- O ponto de conflito de convergência ao fim da faixa de aceleração;
- E todo o trecho da pista que percorre entre os dois pontos citados (2006).

O presente Manual do DNIT apresenta os comprimentos das faixas de mudança de velocidade – faixa de desaceleração, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Comprimentos das faixas de mudança de velocidade – faixa de desaceleração.

Velocidade diretriz (km/h)	Taper (m)	Comprimento da faixa de desaceleração, inclusive taper (m)							
		Velocidade de segurança da curva de saída (km/h)							
		0	20	30	40	50	60	70	80
40	40	60	50	40	-	-	-	-	-
50	45	75	70	60	45	-	-	-	-
60	55	95	90	80	65	55	-	-	-
70	60	110	105	95	85	70	60	-	-
80	70	130	125	115	100	90	80	70	-
90	80	145	140	135	120	110	100	90	80
100	85	170	165	155	145	135	120	100	85
110	90	180	180	170	160	150	140	120	105
120	100	200	195	185	175	170	155	140	120

Obs: O comprimento mínimo da faixa de desaceleração será sempre o do taper

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2006).

Sobre a distância mínima entre o retorno e o acesso para a Faculdade Católica Campus 2, a mesma norma diz que em uma rodovia em pista dupla com separação física, a distância entre os pontos mais próximos de dois acessos ou de um acesso e uma interseção, não pode ser inferior a 500 metros, para acessos ao mesmo lado da rodovia.

4.3.3 Propostas de Soluções

4.3.3.1 Conservações da Via

Propõem-se a revitalização das sinalizações horizontais, que é uma medida econômica, eficaz e satisfatória, melhorando assim a visibilidade das mesmas pelos condutores e pedestres. E a implantação de guias e sarjetas.

As guias servem para orientação do tráfego, drenagem superficial e aumento da segurança para os usuários das vias. As sarjetas são canais longitudinais que acompanham o sentido das vias e são destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio até o dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc. Uma via sem uma correta drenagem pode ocasionar o fenômeno de aquaplanagem, podendo ocasionar graves acidentes de trânsito.

4.3.3.2 Sinalizações de Trânsito

Diante do exposto anteriormente, propõem-se as seguintes medidas:

- A implantação das linhas de bordo (LBO), setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM). Além disso, todas as sinalizações horizontais e verticais na via no sentido Norte/Sul, onde na vistoria realizada não foi identificada nenhum elemento de sinalização, como linhas simples contínua (LMS-1), linhas simples seccionada (LMS-2), linhas de canalização (LCA), placas de velocidade máxima permitida (R-19) e placa de curva à esquerda (A-2a). Implantação da Marcação de confluências, bifurcações e entroncamentos (MCB), na faixa de aceleração do acesso a Faculdade Católica Campus 2, que atualmente encontra-se sem sinalização.

E para uma maior segurança da via, propõem-se também a instalação do equipamento fixo de fiscalização de velocidade no sentido Norte/Sul.

4.3.3.3 Geometria da Via

Para a melhorias na geometria das vias, propõem-se a implantação da faixa de desaceleração para o acesso à Faculdade Católica Campus 2, que a normatização recomenda um comprimento mínimo de 60m para a faixa de desaceleração.

Propõem-se também a relocação dos retornos para uma distância mínima de segurança de 500m, entre os retornos e o acesso à Faculdade Católica Campus 2.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram mapeados os principais pontos críticos com altos índices de acidentes no município de Palmas, e posteriormente a escolha de três desses pontos para análise. Foi possível fazer um diagnóstico da situação atual e após levantamentos de campo e comparação com normas e projetos, propor melhorias quanto às conservações, sinalizações de trânsito e geometria das vias.

No estudo da situação atual dos pontos críticos, foram observados os estados de conservação das vias, o mapeamento das sinalizações existentes e, através dos projetos fornecidos pela SEISP, encontrados os raios das curvas e distâncias entre os principais pontos (acessos, retornos, entre outros).

Após análise da situação atual com normas e projetos observou-se deficiências na conservação das vias, principalmente quanto à má visibilidade dos elementos de sinalização. Em relação à sinalização viária, observou-se que diversos elementos necessários, de acordo com as normativas, não estavam implantados, ou em alguns casos, em locais inadequados. Os três pontos estudados apresentaram geometria inadequada, nos cruzamentos da Avenida Teotônio Segurado com as LO-08 e LO-29 os raios das curvas nas esquinas eram inferiores àqueles indicados em normativas, já na BR-010 as distâncias entre o acesso à Faculdade Católica Campus 2 e os retornos são inferiores ao mínimo recomendado pela normativa, além da inexistência de faixa de desaceleração para acesso à faculdade.

Foram propostas então melhorias a serem feitas pelo Município de modo a aumentar a segurança viária nos pontos estudados. De um modo geral, nos cruzamentos da Avenida Teotônio Segurado com as LO-08 e LO-29 foram propostas a revitalização das sinalizações existentes, implantação de outras ausentes, principalmente a semafórica, e aumento dos raios de curva das esquinas. Na BR-010, nas imediações da Faculdade Católica Campus 2, foram propostas a implantação de guias e sarjetas, de elementos de sinalização ausentes, além da implantação de faixa de desaceleração e relocação dos retornos nas proximidades do acesso.

Conclui-se que existem deficiências nos três pontos críticos estudados em relação aos três quesitos analisados, estado de conservação, sinalização e geometria

das vias, e que para melhoria das deficiências existem propostas de baixo custo, como a limpeza das placas de sinalização vertical, que poderiam ser implantadas pelo Município imediatamente, outras de custo mais elevado, como a adequação dos raios, devem ser estudadas, porém a implantação das mesmas é importante para aumentar a segurança viária.

A maior dificuldade encontrada durante a elaboração desta pesquisa foi a obtenção dos dados de acidentes junto a Secretaria de Segurança e Mobilidade Urbana-SESMU, os dados de alguns anos não estavam organizados e muitos em duplicidade, resultado em uma grande demanda para extração dos índices de acidentes.

Alguns pontos não estudados neste trabalho, como educação no trânsito, entre outros, também podem contribuir para a redução dos índices de acidentes, não só em pontos críticos, mas no município de um modo geral e trabalhos futuros poderiam estudá-los de modo a municiar o poder público com uma gama maior de soluções a serem adotadas buscando sempre a segurança viária .

REFERÊNCIAS

AASHTO-AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. A policy on geometric design of highway and streets. Washington. 1994. Acesso em: 26 Ag. 2019.

BARREIRA, K. L. N. C. Mobilidade Urbana em Palmas: Contradições, Cidadania e Sustentabilidade. Brasília, 2009. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano) – Faculdade de Arquitetura Urbanismo, Universidade de Brasília. Acesso em: 18 Jul. 2019.

BASTOS, J. T. Geografia da Mortalidade no Trânsito no Brasil. São Carlos (SP), 2011. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Operações de Sistema de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo. 150 p. Acesso em: 18 Ag. 2019.

BRASIL. Lei nº 400, de 02 de abril de 2018. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO. Senado Federal. Brasília, DF, 02 abril 2018. Acesso em: 25 Ag. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Senado Federal. Brasília, DF, 23 set. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.htm. Acesso em: 09 Ag. 2019.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estabelece Diretrizes Gerais da Política Urbana e dá Outras Providências. Senado Federal. Brasília, DF, 10 jul. 2001. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70317/000070317.pdf?sequencia=6%20Calizaya>,. Acesso em: 29 Jul. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. Institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 03 jan. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm. Acesso em: 26 Jul. 2019.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. Geometria da Via é o Principal Problema das Rodovias Esquecidas. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/geometria-via-principal-problema-rodovias-esquecidas>. Acesso em: 26 Ag. 2019.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. Brasília, 2007. 218 p.

Acesso em: 10 Ag. 2019.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. Brasília, 2007. 218 p. Acesso em: 10 Ag. 2019.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume III – Sinalização Vertical de Indicação. Brasília, 2014. 343 p. Acesso em: 22 Out. 2019.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume IV – Sinalização Horizontal. Brasília, 2007. 128 p. Acesso em: 09 Ag. 2019.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. 2001. Estatísticas de Frota de Veículos. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/estatistica/635-frota-2018>. Acesso em: 13 Ag. 2019.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. 2017. Frota de veículos. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>. Acesso em: 02 Ag. 2019.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. 2001. Manual de Procedimentos Para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego. Brasília, 2001. Acesso em: 11 Ag. 2019.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais – DNIT. 1ª Edição. Brasília, 2006. 79 p. Acesso em: 31 Out. 2019.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Conservação Rodoviária. 1ª Edição. Brasília, 2005. 568 p. Acesso em: 30 Out. 2019.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Manutenção e Conservação Rodoviária. 1ª Edição. Brasília, 2017. 65 p. Acesso em: 26 Ag. 2019.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas. 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2010. 392 p. Acesso em: 26 Ag. 2019.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Sinalização Rodoviária. 3ª Edição. Rio de Janeiro, 2010. 414 p. Acesso em: 21 Ag. 2019.

ELVIK, Rune; ERKE, Alena; CHRISTENSEN, Peter. Elementary units of exposure. Transportation Research Record, Washington, n. 2103, p.25-31, 2009. Acesso em: 27 Ag. 2019.

FERRAZ, A. C. P.; RAIA JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R.; Livro de Segurança Viária. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 2012. 325 p. Acesso em: 02 Ag. 2019.

FERRAZ, A. C. P.; RAIA JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S. Segurança no Trânsito. São Carlos: Grupo Gráfico São Francisco, 2008. 280 p. Acesso em: 02 Ag. 2019.

GENTIL, C. D. A. Segurança de Circulação de Pedestre e Ciclista em Vias Urbanas. Estudo de Caso: Palmas-To. Brasília, 2009. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano) – Faculdade de Arquitetura Urbanismo, Universidade de Brasília. 165 p. Acesso em: 07 Ag. 2019.

GLOBO. Entenda qual trecho de rodovia que corta Palmas é BR-010 e TO-050. Tocantins, 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2018/09/12/entenda-qual-trecho-de-rodovia-que-corta-palmas-e-br-010-e-to-050.ghtml>. Acesso em: 21 Ag. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de Sinalização Rodoviária. 2 ed. São Paulo, 2006. 223 p. Disponível em: https://ecostorageapp002.blob.core.windows.net/content/Ecovias/Servicos/Arquivo/MANUAL_DE_SINALIZACAO_RODOVIARIA.pdf. Acesso em 29 Jul. 2019.

GRUPO QUATRO. Caderno de Revisão do Plano Diretor Urbanístico de Palmas. 2004. Acesso em: 04 Ag. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geociências. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/palmas>. Acesso em: 13 Ag. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geociências. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/to/palmas.html?>. Acesso em: 26 Jul. 2019.

IPEA – Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada. Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS). 2011. p. 3. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/110124_sips_mobilidade.pdf. Acesso em: 17 Jul. 2019.

MELO, L. G. J. Uma Avaliação Através da Segregação a partir dos Programas de Habitação e Ordenamento Territorial de Palmas. Dissertação de Mestrado. UnB/FAU. Brasília. 2008. Acesso em: 04 Ag. 2019.

MEURER, Ê. J.; SILVA, O.; EGER, P. C.; SILVA, V. V.; Polos Geradores de Tráfego. Universidade do Planalto Catarinense, 2005. 38 p. Acesso em: 11 Ag. 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Caderno de Mobilidade Urbana. Política nacional de mobilidade urbana sustentável. 6 ed. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.ta.org.br/site2/Banco/7manuais/6PoliticaNacionalMobilidadeUrbanaSustentavel.pdf>. Acesso em: 15 Jul. 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Cartilha da mobilidade urbana. Mobilidade urbana é desenvolvimento urbano. 2 ed. Brasília-DF, 2005. Disponível em: <http://www.polis.org.br/uploads/922/922.pdf>. Acesso em: 15 Jul. 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Guia de Planejamento. Manual de BRT. 1 ed. Brasília-DF, 2008. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/ManualBRT.pdf>. p. 1. Acesso em: 01 Ag. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia Vida no Trânsito. Brasília, DF, 2017. Acesso em: 07 Ag. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Homens São os Que Mais Morrem de Acidentes no Trânsito. Brasília, DF, 24 de maio de 2019. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45466-homens-sao-maiores-vitimas-de-acidentes-no-transito>. Acesso em: 04 Ag. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Projeto Vida no Trânsito. Brasília, DF, 20 de novembro de 2017. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-e-violencias/41896-projeto-vida-no-transito>. Acesso em: 07 Ag. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informações de Mortalidade. Mato Grosso do Sul, 2017. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10ms.def>. Acesso em: 17 Ag. 2019.

OLIVEIRA, L. A.; CRUZ S. N.; PEREIRA A. P. B. Mobilidade Urbana em Palmas. Revista UFG, 2012. Ano XIII. Nº 12. p 65. Acesso em: 18 Jul. 2019.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Save Lives - A Road Safety Technical Package. 2017. 60 p. Disponível em: <<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/34980/9789275320013-por.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 04 ag. 2019.

PEREIRA, D. M.; Ratton E.; Blasi G. F.; Pereira M. A.; Filho W. K.; 2010. Projeto Geométrico de Rodovias. Universidade Federal do Paraná. UFPR, Paraná, 2010. Acesso em: 26 ag. 2019.

PNATRANS. Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito. 2018. 48 p. Acesso em 22 Ag. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS. Dnit Amplia a Barreira na Japuiba. 2013. Disponível em: http://www.angra.rj.gov.br/noticia.asp?vid_noticia=26930&t=Dnit%20amplia%20a%20barreira%20na%20Japuiba. Acesso em 11 Nov. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS. Caderno de Revisão do Plano Diretor de Palmas-Tocantins. 2017. Disponível em: <http://planodiretor.palmas.to.gov.br/media/arquivos/324.pdf>. Acesso em 29 Jul. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS. Diário Oficial do Município de Palmas. Nº 1.969. 2018. Disponível em: <http://diariooficial.palmas.to.gov.br/media/diario/1969-suplemento-1-2-4-2018-22-7-46.pdf>. Acesso em 19 Out. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS. Prefeitura Inaugura Novo Modelo Viário de Rotatória em Palmas. 2018. Disponível em: <https://www.palmas.to.gov.br/secretaria/infraestrutura/noticia/1507373/prefeitura-inaugura-novo-modelo-viario-de-rotatoria-em-palmas/#>. Acesso em 09 Ag. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS. Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana. Comissão de Gestão da Informação do Programa Vida no Trânsito de Palmas – TO. 2019. Acesso em 13 Ag. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Projeto Geométrico. 2004. Acesso em 30 Out. 2019.

SANTOS, C.C., OLIVEIRA, C.F.P., EVANGELISTA, L.L. Acessibilidade com Expressão de Cidadania – Inclusão Social na Cidade de Palmas – TO. Monografia apresentada ao curso de especialização em Infra-estrutura Urbana. UFT, Palmas, 2006. Acesso em: 04 Ag. 2019.

TCU – Tribunal de Contas da União. Mobilidade Urbana. 2010. p. 1. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/tcu/paginas/contas_governo/contas_2010/fichas/Ficha%205.2_cor.pdf. Acesso em: 18 Jul. 2019.

THAGESEN, B. Highway and Traffic Engineering in Developing Countries. 485. ed. Grãbretanha: E & Fn Spon, 1996. p. 128. Acesso em: 02 Ag. 2019.

VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. Transporte e Mobilidade Urbana. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, CEPAL-IPEA, 34. P. 7). Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/91298/1/661582272.pdf>. Acesso em: 17 Jul. 2019.

VASCONCELLOS, E. A. Harmonia na Geometria, Seção Transversal, Perfil Longitudinal e Velocidades em Rodovias. São Carlos, 2000. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos. 82 p. Acesso em: 26 Ag. 2019.

APÊNDICE A

OFÍCIO Nº 01/2019

Palmas(TO), 13 de agosto de 2019

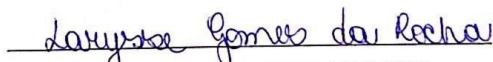
PARA: DENISE MARCELA GUIMARÃES E SILVA GOMES
Secretaria Municipal de Segurança e Mobilidade Urbana

ASSUNTO: Pesquisa sobre o Índice de Acidentes da Cidade de Palmas e Pontos Críticos.

Ilustríssimo (a) Senhor (a),

Me chamo **LARYSSE GOMES DA ROCHA**. Sou aluna do Curso de Graduação em **Engenharia Civil** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – **IFTO PALMAS**. Estou nesse momento da minha vida acadêmica desenvolvendo meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sob a orientação do Professora Dra. Elen Oliveira Vianna. O foco da minha pesquisa é o Índice de Acidentes da Cidade de Palmas e seus Pontos Críticos. Diante do exposto, venho por meio deste ofício solicitar junto ao setor responsável que nos forneça os dados referentes aos índices de acidentes e regiões mais críticas quanto à acidentes com e sem vítimas.

Atenciosamente,


LARYSSE GOMES DA ROCHA

Email: laryssegrocha@gmail.com

Fones: (63) 98490-0804

Cabinete da Secretaria Municipal de
Segurança e Mobilidade Urbana
Recebido em 13/08/19
Às 14:17 hs, Palmas-TO
Luciana Fernandes