

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA CIVIL

JASMYN CLARA DOS SANTOS TENÓRIO DE LIMA

**ANÁLISE DE PONTOS CRÍTICOS QUANTO À SEGURANÇA VIÁRIA
DA AVENIDA MACEIÓ**

Maceió
2021

JASMYN CLARA DOS SANTOS TENÓRIO DE LIMA

**ANÁLISE DE PONTOS CRÍTICOS QUANTO À SEGURANÇA VIÁRIA
DA AVENIDA MACEIÓ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Alagoas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Lima Marques da Silva

Maceió

2021

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário Responsável: Valter dos Santos Andrade – CRB-4-1251

L732a Lima, Jasmyn Clara dos Santos Tenório de.

Análise de pontos críticos quanto à segurança viária da Avenida Maceió / Jasmyn Clara dos Santos Tenório de Lima. – 2021.
56 f.

Orientador: Alexandre Lima Marques da Silva.
Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Tecnologia. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 50-53.
Anexos: f. 54-56.

1. Segurança viária. 2. Avenida Maceió (Maceió, AL). 3. Acidentes de trânsito. I.
Título.

CDU: 625.712.1

Folha de Encaminhamento

AUTOR: JASMYN CLARA DOS SANTOS TENÓRIO DE LIMA

**ANÁLISE DE PONTOS CRÍTICOS QUANTO À SEGURANÇA VIÁRIA DA
AVENIDA MACEIÓ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ASSINATURAS:



Alexandre Lima Marques da Silva

Prof. Dr. Alexandre Lima Marques da Silva (Orientador)



Jasmyn Clara dos Santos Tenório de Lima (Aluna)

AGRADECIMENTOS

Eu não podia começar de outra forma se não fosse agradecendo a Deus. Lembro-me quando criança que me questionava como eu poderia amar alguém no qual nunca vi mais do que minha própria família. Bem, eu cresci, e vi e vejo Deus em todos os lugares que vou. Vejo Deus presente nas minhas decisões, vejo Deus presente na minha família, vejo Deus presente nas dificuldades e vejo o quanto Ele é Grande e Maravilhoso. Por isto sou grata, primeiro, a Ti, meu Deus.

Sou grata pela minha Mãe, que me proporcionou tudo do melhor, priorizando minha educação e me incentivando a lutar pelos meus direitos e sonhos. Quando vejo a mulher que sou hoje, que é a mulher que eu sempre quis ser, eu sei que devo tudo a ela.

Sou grata ao meu sobrinho e filho, Enzo Miguel, que veio para transformar todos os meus dias em os melhores da minha vida.

Sou grata a minha avó, Creuza Vieira, por todos os seus ensinamentos, por ser meu maior exemplo de caráter e por me proporcionar uma vida ao lado de uma família estável e cheia de amor. E ao meu avô, Amarílio, que não se limitou em ser só pai dos seus, mas foi também como um pai para mim.

Sou grata ao meu Pai, por sempre enxergar um futuro brilhante para mim, por saber que sou capaz e por me encantar, todos os dias, com sua inteligência e capacidade que eu gostaria de ter herdado.

Não posso deixar de agradecer ao meu Padrinho Leto e minha Tia Lu, que me incentivam e acreditam em mim mais do que eu mesma. Por serem meu exemplo de Casal Perfeito.

A minha Madrinha Wylma, que é de longe a pessoa mais admirável que já conheci. Ela é forte, inteligente e educada. Minha fé cresceu ao vê-la diariamente e, principalmente, por este motivo, sou eternamente grata.

Aos meus avós, Idatil e Emerson, por todo carinho que recebo deles, por sempre lembrarem de mim com tanto amor e por serem a base, linda e forte, da minha família.

Sou grata por toda minha família, que é enorme, linda e admirável.

Sou grata por todos os professores por qual passei em minha vida, que contribuíram para eu ser a pessoal e profissional que sou hoje.

Sou extremamente grata aos meus amigos da UFAL, em especial Alysson, Priscila, Amanda, Ariany, Crismilia e Wilker, obrigada por terem feito da UFAL um ambiente agradável e suportável. As minhas amigas que vieram muito antes da faculdade, Mylena, Talita, Fabrynne,

Yasmin e Alyne, que sempre souberam do meu sonho, nunca duvidam da minha capacidade e sempre me apoiam. Aos meus amigos do IFAL de Palmeira dos Índios, Karol, Carla, Victor, Ariana, Dani e Marcílio, que fizeram o primeiro ano do meu maior sonho ser perfeito.

E sou muito grata por existir seres humanos bons, empáticos e gentis como são todos da equipe de estatística do SAMU de Alagoas, que me recebeu tão bem fazendo este trabalho ser possível.

Sinto-me a pessoa mais sortuda de todas.

RESUMO

Com o passar dos anos, a cidade de Maceió vem tendo um crescimento contínuo da população e com isso, o aumento na frota de veículos. Tal fato, gerou também o aumento dos números de acidentes de trânsito na cidade, colocando mais vidas em risco. O Tabuleiro do Martins é, atualmente, um dos bairros mais populosos de Maceió, que contém uma feira livre e um mercado público que trazem retorno financeiro para população local. Estes dois serviços, tanto a feira quanto o mercado, estão situados na Av. Maceió, além de vários outros empreendimentos comerciais. Deste modo, o presente trabalho tem por objetivo fazer o levantamento e mapeamento dos pontos críticos quanto a segurança viária da Av. Maceió, identificando os pontos críticos e suas possíveis causas. Sendo assim, o mapeamento foi realizado através da coleta de dados da Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito (SMTT), do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), dos anos 2019 e 2020, e de entrevistas com os comerciantes e comerciários locais. Foram realizadas visitas *in loco* para identificar as possíveis causas de acidentes, no qual percebeu-se que, além de fatores humanos, tem como principal causa fatores viários, como a falta de sinalização adequada.

Palavras-chave: Segurança viária, pontos críticos, acidentes de trânsito.

ABSTRACT

Over the years the city of Maceió has been experiencing a steady raise of the population and, as a result, the increase in the vehicle fleet. This increase also generated a growth in the number of traffic accidents in the city, putting more lives at risk. Tabuleiro do Martins is currently one of the most populous neighborhoods in Maceió, which contains an open fair and a public market that bring financial returns to the local population. These two services, both the fair and the market, are located at Av. Maceió near to several other commercial enterprises. This way, the present work aims to inspect and map the critical points of Av. Maceió, identifying their possible causes regarding the road safety. Therefore, the mapping was carried out by collecting data from the Municipal Superintendence of Transport and Traffic (SMTT), the Mobile Emergency Service (SAMU), from the years 2019 and 2020, and the interviews with local merchants and traders. On-site visits were made to identify possible causes of accidents, in which was detected that the lack of adequate signs, in addition to human factors, is the main cause of road accidents.

Key-words: Road Safety, Critical Points, Traffic Accidents.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução Urbana de Maceió 1980	13
Figura 2 - Bairros de Maceió	14
Figura 3 - AV. Maceió.....	15
Figura 4 - As dez principais causas de óbitos no mundo em 2000 e 2015.....	17
Figura 5 - As dez principais causas de morte entre jovens de 15 a 29 anos em 2012..	18
Figura 6 - Total de Veículos no Estado.	19
Figura 7 - Acidentes de Trânsito no interior de Alagoas.....	20
Figura 8 - Número de pessoas atendidas no HGE por conta de acidentes de trânsito .	20
Figura 9 - Boletim de Acidente de Trânsito (BOAT) da SMTT.....	25
Figura 10 - Relatório do IML.....	26
Figura 11 - Acidentes por mês da Av. Maceió segundo o SAMU.....	29
Figura 12 – Locais e quantidade de acidentes registrados pelo SAMU	30
Figura 13 - Área de pesquisa por questionário na AV. Maceió.....	30
Figura 14 - Qualificação quanto a sinalização da via.....	31
Figura 15 - Lugares com acidentes de trânsito segundo entrevistados.....	31
Figura 16 - Trecho entre o Residencial Cidade Jardim e a esquina da Loja Luray	32
Figura 17 - Trecho em frente ao PM Box.....	33
Figura 18 - Mapeamento dos locais registrados pelo SAMU	34
Figura 19 - Av. Maceió, em frente ao Residencial Cidade Jardim	35
Figura 20 - Lombada física em frente ao Residencial Cidade Jardim.....	36
Figura 21 - Faixa de Pedestre em frente ao Residencial Cidade Jardim.	36
Figura 22 - Av. Maceió, esquina da Loja Luray.	37
Figura 23 - Esquina da Loja Luray.....	37
Figura 24 - Av. Maceió, esquina do supermercado Gbarbosa.	38
Figura 25 - Esquina do Supermercado Gbarbosa.....	39
Figura 26 - Sinalização na esquina do supermercado Gbarbosa.....	39
Figura 27 - Av. Maceió, esquina do supermercado Aleplaste.	40
Figura 28 - Esquina do Supermercado Aleplaste	40
Figura 29 - Cruzamento do Mercadinho Padre Cícero.....	41
Figura 30 - Cruzamento do Mercadinho Padre Cícero.....	41
Figura 31 - Proposta de intervenção na lombada física 1 do Red. Cidade Jardim.....	42
Figura 32- Proposta de intervenção na lombada física 2 do Red. Cidade Jardim.....	42

Figura 33 - Proposta de Intervenção na Faixa de Pedestre do Res. Cidade Jardim	43
Figura 34 - Proposta de intervenção na esquina da loja Luray	43
Figura 35 - Proposta de intervenção esquina do Superm. Gbarbosa.....	44
Figura 36 - Proposta de intervenção Placa da esquina do Superm. Gbarbosa	44
Figura 37 - Proposta de intervenção na esquina do Supermercado Aleplaste	44
Figura 38 - Proposta de intervenção no cruzamento do Mercadinho Padre Cícero	45
Figura 39 - Ondulação construída em material asfáltico	46
Figura 40 - Plataforma utilizada em travessia de pedestres	46
Figura 41 - Platô.....	47
Figura 42 - Sonorizadores de diferentes dimensões	47
Figura 43 - Efeito da variação do raio de giro das interseções	48
Figura 44 - Pintura na via demarcado funções.....	48
Figura 45 - Protocolo preenchido na SMTT para ter acesso aos dados.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados Estatísticos de Acidentes de Trânsito - Alagoas - 2007-2016	19
Tabela 2 - Peso atribuído de acordo com o tipo de acidentes.	27
Tabela 3 - Vítimas fatais no bairro Tabuleiro do Martins	28
Tabela 4 - Acidentes de trânsito no Bairro Tabuleiro do Martins e na AV. Maceió. ...	28
Tabela 5 - Acidentes registrados pela SMTT entre 01/01/2019 à 31/12/2019.	28
Tabela 6 - Acidentes registrados pela SMTT entre 01/01/2020 à 25/11/2020	29
Tabela 7 - Pesos quanto a gravidade dos acidentes na Av. Maceió	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	A cidade de Maceió.....	13
1.2	Avenida Maceió	14
1.3	Objetivo geral.....	15
1.4	Objetivos específicos.....	15
1.5	Justificativa	15
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO	17
2.1	Acidentes de Trânsito.....	17
2.1.1	Dados de Alagoas	18
2.2	Fatores Geradores de Acidentes de Trânsito	21
2.3	Segurança Viária	21
2.4	Pontos críticos em acidentes de trânsito.....	22
2.4.1	Métodos Numéricos.....	22
2.4.2	Métodos Estatísticos	23
2.4.3	Técnica de Conflitos	23
2.4.4	Auditoria de Segurança.....	23
2.5	Traffic Calming.....	23
3	METODOLOGIA	24
3.1	Coleta de dados	24
3.2	Tratamento dos dados.....	26
3.3	Identificação dos pontos críticos.....	26
3.4	Caracterização dos Pontos Críticos	27
3.5	Identificação das possíveis causas dos Pontos Críticos	27
3.6	Propor melhorias na via através do Gerenciamento Corretivo	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1	Estatísticas gerais	28

4.2	Pontos críticos.....	33
4.2.1	Técnica do número de acidentes	33
4.2.2	Técnica da severidade dos acidentes	34
4.2.3	Identificação das possíveis causas dos Pontos Críticos	35
5	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	42
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
	ANEXO I.....	54
	ANEXO II.....	55
	ANEXO III.....	56

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, morrem por acidente de trânsito 18,9 pessoas a cada 100 mil habitantes, segundo o DATASUS (2015). Em Alagoas, essa estatística é maior, morrendo 21,55 pessoas para cada 100 mil habitantes (DATASUS, 2015).

Mesmo com a grande importância da infraestrutura rodoviária para o crescimento econômico do país e para segurança da população, de toda a malha rodoviária federal existente, apenas 12,4% é pavimentada e destas 31,2% localizam-se no Nordeste (CNT, 2020).

Uma rodovia deve ser construída e mantida de modo que ela seja suficiente para informar o usuário a fim de anular ou minimizar as consequências de uma falha humana. Ou seja, a rodovia deve permitir que o motorista consiga reverter ou minimizar um acidente (ROAD SAFETY STRATEGY BRANCH, 2004).

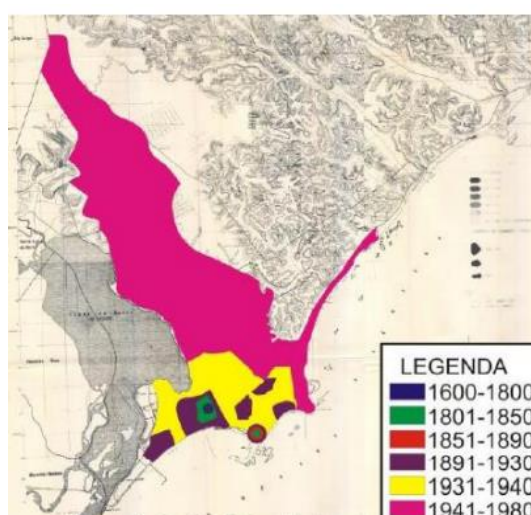
Os processos de urbanização e crescimento da frota de veículo acelerados nas últimas décadas, geraram mudanças nas estruturas das cidades brasileiras e aumentou o custo econômico devido a acidentes de trânsito e problemas ambientais causados pela alta velocidade e o grande volume de tráfego (BHTRANS, 1999). Por motivos como estes, surgiu na Europa o conceito de *Traffic Calming*, no qual tem sido usado para enfrentar esses problemas.

Sendo assim, deve-se levar em consideração a importância da sinalização viária para reduzir o número de acidentes e sua severidade nas cidades Brasileiras.

1.1 A cidade de Maceió

O início da ocupação da cidade de Maceió aconteceu pela região litorânea, pelos bairros de Jaraguá e Centro. Estendeu-se pelos bairros próximos a lagoa Mundaú e em seguida cresceu em direção a parte alta da cidade, conforme apresenta a Figura 1.

Figura 1 - Evolução Urbana de Maceió 1980



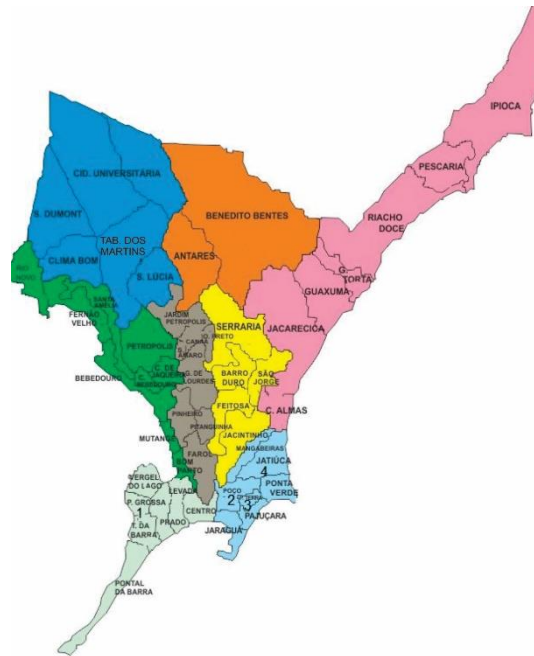
Fonte: Japiassú, 2015.

A cidade de Maceió cresceu como a maioria das cidades brasileiras, sem um planejamento urbano. Seu primeiro plano diretor foi feito apenas em 1981, tendo como consequência vias urbanas que não atendem à demanda atual.

No ano de 2020, Maceió possuía uma população estimada em 1.025.360 habitantes, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e está dividida em 50 bairros (figura 2), de acordo com o seu Plano Diretor (SEMPLA, 2005).

O bairro do Tabuleiro do Martins é o quinto maior bairro de Maceió e o quarto mais populoso (IBGE, 2010).

Figura 2 - Bairros de Maceió



Fonte: Adaptado da Sempla – Prefeitura de Maceió, 2014.

1.2 Avenida Maceió

No bairro do Tabuleiro do Martins, está situada a Feirinha do Tabuleiro, uma das seis feiras livres da cidade de Maceió, e o Mercado do Tabuleiro, um dos oitos mercados públicos da cidade (PREFEITURA DE MACEIÓ, 2020). Esses dois polos de comercialização local estão localizados na Av. Maceió (ver figura 03), sendo esses dois dos motivos da avenida ser muito movimentada.

Figura 3 - AV. Maceió



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2020.

1.3 Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo realizar o levantamento e mapeamento de pontos críticos quanto a segurança viária da Avenida Maceió.

1.4 Objetivos específicos

- Compreender o conceito de segurança viária;
- Identificar os pontos críticos, por meio das técnicas do Número de Acidentes e da Severidade de Acidentes;
- Elaborar mapa com os pontos críticos;
- Identificar possíveis causas dos acidentes nos principais pontos críticos;
- Propor soluções de baixo custo para diminuir os índices de acidentes na região, com o uso de programa CorelDRAW;

1.5 Justificativa

Segundo pesquisas da Organização Mundial da Saúde (OMS), 1,35 milhão de pessoas morre por ano em acidentes de trânsito, os quais custam para os países, em média, 3% do seu produto interno bruto (PIB). Os usuários mais vulneráveis são os pedestres, ciclistas e motociclistas (OMS, 2019).

No Brasil, no ano de 2013, os acidentes de trânsito mataram cerca de 40 mil pessoas. A situação tende a piorar visto que a frota de veículos aumenta a cada ano (CARVALHO, 2016). Com isso, estima-se que o Brasil gasta cerca de R\$ 50 bilhões por ano em acidentes de trânsito (IPEA, 2015).

Por causa dos dados preocupantes, a organização Mundial da Saúde lançou um pacote de intervenções técnicas prioritárias, o qual faz parte um levantamento e mapeamento dos pontos críticos.

Além disso, nenhum órgão estadual possui um mapa atual contendo os pontos críticos da cidade. E de acordo com o artigo 1º da Lei nº 9.503/97, os municípios devem assegurar o direito ao trânsito em condições seguras.

Dentro do contexto, é de extrema importância a detecção e elaboração de um plano com os principais pontos críticos da cidade e possíveis medidas corretivas. Deste modo, o presente trabalho tem entre seus objetivos encontrar soluções em sinalização viária para melhorar a qualidade da Av. Maceió.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Acidentes de Trânsito

Segundo a NBR 10.697/89, acidentes de trânsito são eventos premeditados que causam danos no veículo ou sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, no qual uma das partes está em movimento nas vias terrestres.

Ainda, de acordo com Santos (2006), acidentes de trânsito são eventos aleatórios que podem ser causados por diversas razões, nos quais ocorra falha de uma ou mais pessoas e tenham como consequências danos materiais, lesões e/ou óbitos.

Nos acidentes de trânsito existem fatores contribuintes, são ações, falhas ou condições, que o ocasionam. Esses fatores são apresentados de forma a esclarecer a origem do acidente e dar indícios de como o acidente pode ser evitado (Broughton et al., 1998).

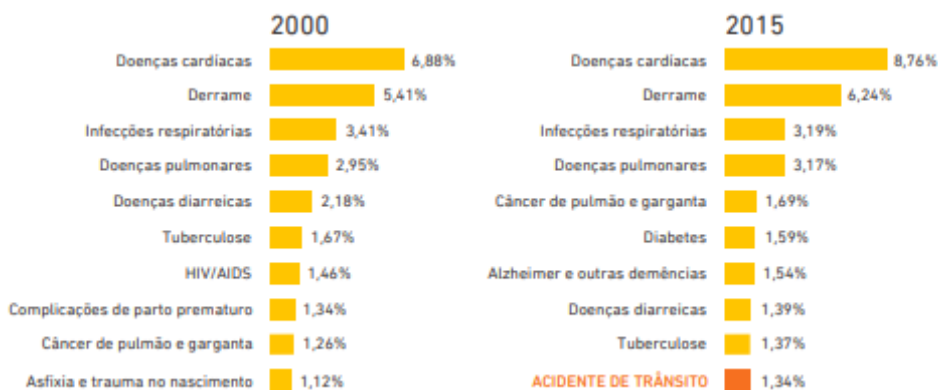
Em geral, os acidentes de trânsito podem ocorrer por consequência de um dos três grupos de fatores contribuintes: Fatores Viário-ambientais, Fatores Veiculares e Fatores Humanos (Chagas, 2011).

Segundo o Relatório Global sobre o Estado da Segurança Viária 2015, da Organização Mundial da Saúde (OMS), foram registradas cerca de 40 mil mortes em trânsito, do qual 82% eram homens, em 2013.

Ainda sobre o Relatório de 2015, destaca-se que 28% do número de mortes eram usuários de veículos de duas ou três rodas, seguidos pelos pedestres que representam 20% dos óbitos, em seguida os passageiros de quatro rodas e ciclistas, respectivamente.

No contexto geral, os acidentes de trânsito (ver figura 04) entraram para a lista das dez principais causas de óbitos do mundo na última década (OMS, 2015).

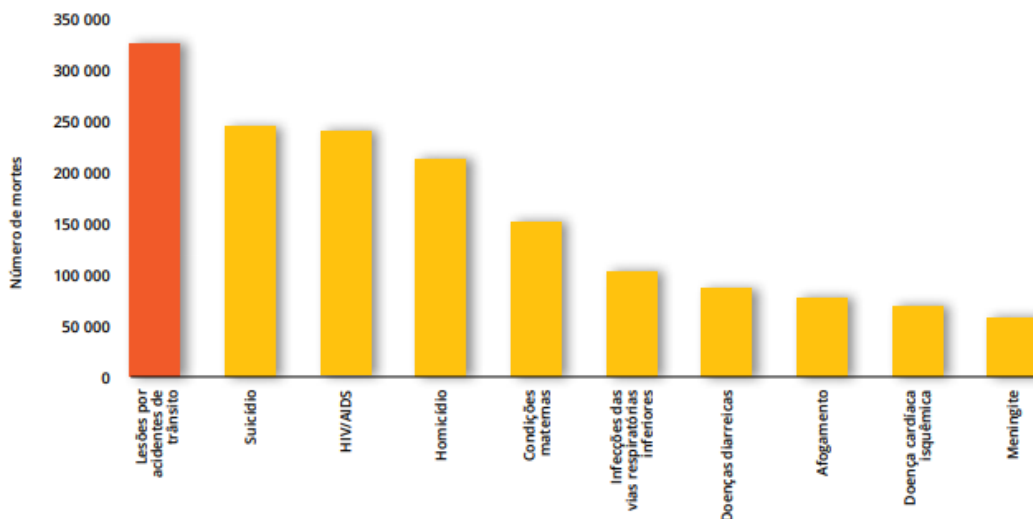
Figura 4 - As dez principais causas de óbitos no mundo em 2000 e 2015.



Fonte: Relatório Global Sobre o Estado de Segurança Viária 2015 (OMS).

Apesar de ser a décima causa de óbitos em 2015, os acidentes de trânsito (ver figura 05) foram a principal causa de mortes de jovens entre 15 e 29 anos em 2012 (OMS, 2015).

Figura 5 - As dez principais causas de morte entre jovens de 15 a 29 anos em 2012.



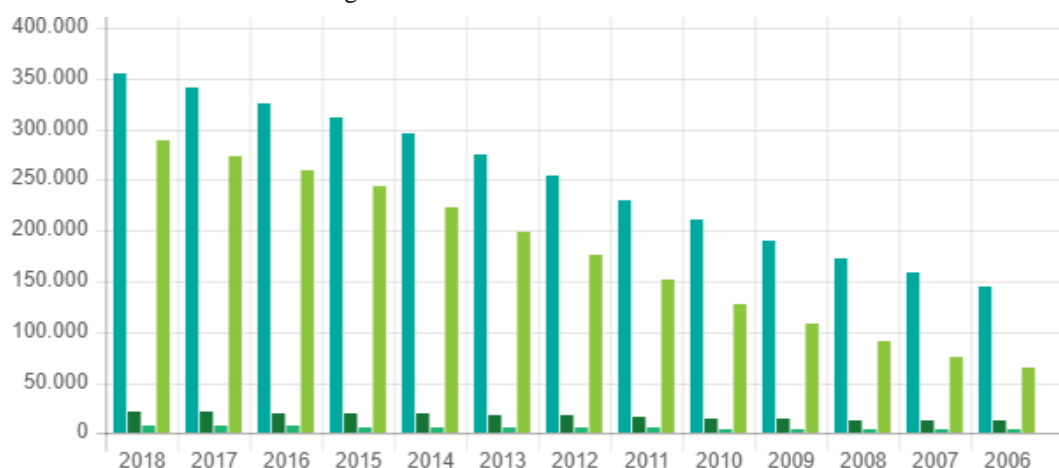
Fonte: Relatório Global Sobre o Estado de Segurança Viária 2015 (OMS).

Devido aos números alarmantes de acidentes de trânsito, dentro das metas da Agenda 30, conjunto de programas, ações e diretrizes para o desenvolvimento sustentável das Nações Unidas e de seus países membros (aprovado em 2015) tem-se a redução de 50% do número de acidentes de trânsito em todo o mundo até o ano atual, 2020. Além disso, em 2011 foi lançada a Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020, no qual vários países se propõem a tomar medidas para prevenir acidentes de trânsito.

2.1.1 Dados de Alagoas

Em Alagoas, a frota de veículos vem aumentando durante os anos. No período de 2012 a 2017 houve um aumento de aproximadamente 37% (DETRAN-AL, 2017). Com a quantidade de veículos aumentando, deve-se dar a importância necessária para a segurança viária, principalmente se for levado em consideração que o desenvolvimento das vias não acompanha o crescimento da frota, gerando mais engarrafamentos e desgastes das vias e, conseqüentemente, podendo causar mais acidentes de trânsito (ver figura 6).

Figura 6 - Total de Veículos no Estado.



Fonte: IBGE, 2018.

Segundo o Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR) o número de acidentes no estado é mostrado na tabela 1.

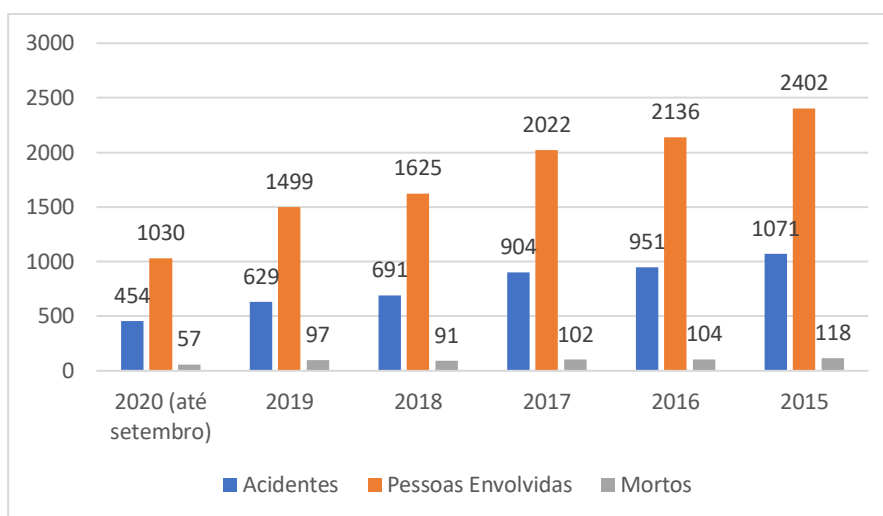
Tabela 1 - Dados Estatísticos de Acidentes de Trânsito - Alagoas - 2007-2016

Ano	Número de Acidentes	Com Mortos	Com Feridos	Sem Vítimas
2007	1620	119	678	821
2008	1778	87	752	927
2009	1921	109	842	959
2010	2279	128	968	1164
2011	2323	133	1003	1164
2012	2195	152	967	1076
2013	2376	129	1047	1200
2014	1529	127	662	740
2015	1072	97	528	447
2016	951	85	496	370

Fonte: SIOR, 2007 a 2016.

Através do site do DETRAN, pode-se coletar dados de acidentes de trânsito disponibilizados pela PRF, os números de acidentes coincidem com os da SIOR. Entretanto, segundo a PRF, esses acidentes são apenas nas cidades do interior de Alagoas.

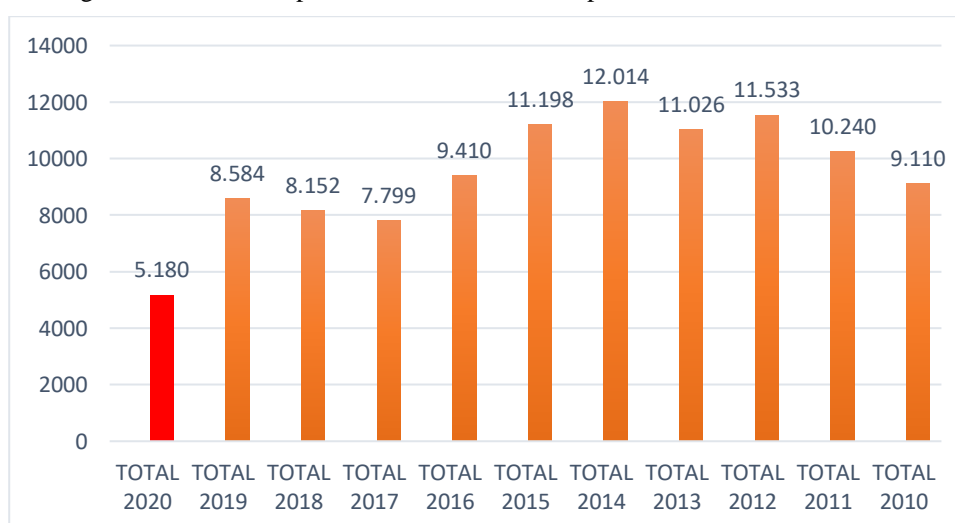
Figura 7 - Acidentes de Trânsito no interior de Alagoas



Fonte: PRF, 2020.

Pode-se perceber que os números são bem maiores quando contabilizados também os acidentes da capital do estado, Maceió, pois o número de pessoas atendidas no Hospital Geral do Estado – HGE, situado na capital, é bem maior do que o número de pessoas envolvidas nos acidentes das cidades do interior do estado. Além disso, 2020 foi um ano atípico devido a pandemia do COVID-19 e os dados coletados deste ano são referentes apenas aos meses de janeiro a setembro do ano, justificando a queda do número de pessoas atendidas no HGE devido a acidentes de trânsito, como mostra a Figura 8.

Figura 8 - Número de pessoas atendidas no HGE por conta de acidentes de trânsito



Fonte: DETRAN.

Deste modo, nota-se a importância de estudos na área de segurança viária, para diminuir os acidentes de trânsito e, conseqüentemente, o risco a vida humana.

2.2 Fatores Geradores de Acidentes de Trânsito

De acordo com Santos (2006), é preciso que diversos fatores atuem em conjunto para que um acidente aconteça. Já segundo Chagas (2011), os acidentes podem acontecer por conta de pelo menos um dos fatores. Pela NBR 10697:1989 (ABNT, 1989), existem quatro grupos de fatores geradores de acidentes de trânsito:

- Fator Humano

Refere-se aos fatores relacionados ao comportamento humano, como ingestão de bebidas alcoólicas, imprudências e uso de celular enquanto dirige o veículo.

- Fator Viário

Acontece quando há deficiência na via ou na sua sinalização.

- Fator Meio Ambiente

Quando algum fator do meio ambiente contribui para o acidente, exemplo das condições climáticas.

- Fator Veicular

Refere-se a inadequações no veículo, quando uma falha mecânica interfere na causa do acidente de trânsito, como pneus muito gastos, problemas no freio ou direção, entre outros.

2.3 Segurança Viária

A segurança viária, segundo a Emenda Constitucional nº 82/2014, compreende a educação, engenharia e fiscalização de trânsito, de modo a assegurar o direito de todos à uma mobilidade urbana eficiente.

As leis de segurança viária colaboram com a diminuição de acidentes de trânsito, em especial as leis relacionadas a velocidade, dirigir sob influência de álcool, cinto de segurança, uso de capacetes e assentos especiais para bebês e crianças (OMS, 2015).

Para a diminuição dos acidentes de trânsito usufruindo-se da engenharia, torna-se necessário um Gerenciamento da Segurança Viária, o qual é dividido em dois campos de atuação (DNER, 1998):

- Gerenciamento Preventivo

Caracteriza-se pelo monitoramento da via, tomando ações preventivas para sua manutenção dentro dos padrões já estabelecidos da segurança viária, sem levar em consideração

ocorrências de acidentes de trânsito. Os padrões fixados são avaliados continuamente e aperfeiçoados sempre que possível. A engenharia pode atuar definindo e mantendo um padrão para segurança viária do local.

- Gerenciamento Corretivo

Ação voltada para pontos específicos, nos quais o número de acidentes registrados é maior do que o esperado. Esse tipo de gerenciamento permite a redução dos acidentes através de intervenções da engenharia, como aumentar a visibilidade da interseção e dos semáforos, modificar os canteiros para dificultar retornos proibidos, colocar gradis para evitar travessias em determinados pontos, entre outras soluções que não necessitam modificar as características gerais da rodovia.

2.4 Pontos críticos em acidentes de trânsito

São considerados pontos críticos em acidente de trânsito os pontos nas vias que ocorrem uma quantidade de acidentes igual ou superior a uma referência pré-estabelecida ou que coloca em risco a vida do usuário em virtude das condições da via (Brandão, 2007).

Segundo Brandão (2007), localizar e solucionar os problemas nos pontos críticos é uma técnica eficiente de prevenção de acidentes. Desse modo, são considerados métodos de identificação de pontos críticos os Métodos Numéricos, Métodos Estatísticos, Técnicas de Conflitos e Auditoria de Segurança (Brandão, 2007).

2.4.1 Métodos Numéricos

Os métodos numéricos são os mais utilizados devido a sua simplicidade. Nos seus cálculos, é utilizada a quantidade de acidentes e/ou taxas de acidentes, nos quais são comparadas com um valor pré-estabelecido, caso o número seja maior ou igual ao referencial, o local em questão é um ponto crítico.

Esse método se divide em duas categorias, absolutos e relativos (Brandão, 2007).

- Absolutos

Quando nenhuma outra variável, além da quantidade de acidentes, é levada em consideração. Deste método, existem duas técnicas de avaliação:

- i. Técnica do Número de Acidentes

Através desse método, é considerado local crítico o cruzamento ou trecho de via em que o número de acidentes, em um determinado período de tempo, é maior ou igual a média aritmética dos acidentes registrados no local de análise.

- ii. Técnica da Severidade de Acidentes

Nesta técnica, além da quantidade são considerados também a frequência e gravidade dos acidentes.

- **Relativos**

O método número relativo leva em consideração os riscos ou periculosidade e as tendências. Levando em conta duas técnicas:

- i. **Técnica da Taxa de Acidente**

Faz-se uma relação entre a quantidade de acidente e o volume do tráfego no local.

- ii. **Técnica da Taxa de Severidade dos Acidentes**

Relaciona quantidade, gravidade e volume de tráfego.

2.4.2 Métodos Estatísticos

Utilizadas métodos matemáticos de probabilidade para identificar os pontos onde o risco de acidente é maior do que o referencial pré-estabelecido.

2.4.3 Técnica de Conflitos

Utiliza a relação de acidentes e suas causas e os dados de conflito de tráfego. Tem como vantagem a identificação de pontos críticos em que nenhum acidente foi registrado.

2.4.4 Auditoria de Segurança

A auditoria de segurança é caracterizada pela ação preventiva, a qual identifica os riscos e causas antes do acidente ocorrer. O auditor faz verificações no trecho em questão para detectar deficiências importantes.

Uma vez percorridos sobre alguns aspectos teóricos relevantes para o contexto do estudo, no próximo capítulo será apresentada a metodologia.

2.5 Traffic Calming

A origem do traffic calming não é certa, entretanto, segundo Hass-Klau et Al (1992), a Alemanha contribuiu para o desenvolvimento deste conceito por volta da década de 70, quando aumentou as áreas de pedestres nos centros das cidades e a conscientização da população quanto às questões ambientais.

Existe uma grande variedade de medidas de traffic calming, porém esse conceito pode ser dividido em duas categorias: aquelas projetadas primordialmente para a redução da velocidade dos veículos e aquelas projetadas para criar um ambiente que induza a um modo prudente de dirigir (BHTRANS, 1999).

3 METODOLOGIA

Segundo Brandão (2007), os métodos números, por serem de fácil acesso e aplicação, são os mais recomendados. Por esse motivo, serão adotados os métodos numéricos absoluto da Técnica do Número de Acidentes e da Técnica da Severidade de Acidentes.

Além disso, também será levado em consideração uma pesquisa *in loco* com os comerciantes e comerciários.

Deste modo, as etapas adotadas nesse trabalho são:

- Coleta de dados
- Tratamento dos dados
- Identificação dos Pontos Críticos
- Caracterização dos Pontos Críticos
- Identificação das possíveis causas dos Pontos Críticos
- Propor melhorias na via através do Gerenciamento Corretivo

3.1 Coleta de dados

Como não existe um banco de dados que reúna todos os dados de acidentes de trânsito e normas regulamentadores referente a rodovias do estado, os dados são coletados pelas fontes abaixo:

- Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN): dispõe aos seus usuários um programa de direção segura;
- Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (SMTT): Responsável pelo gerenciamento e execução de políticas de transportes e trânsito do estado, além de ter como função garantir a segurança e qualidade do trânsito e transporte de Maceió. Como o órgão é responsável pelo planejamento, gerenciamento, policiamento, sinalização, entre outros, é de extrema importância a coleta de dados no órgão;
- Instituto Médico Legal (IML): Coletando dados sobre vítimas fatais de acidentes de trânsito na Av. Maceió através do Relatório Unificado disponibilizado pelo instituto;
- Serviço de Atendimento Móvel de Emergência (SAMU): Possui um sistema no qual são registrados todos os chamados por data.

Os dados do Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN), foram obtidos através de planilhas e tabelas, disponibilizadas regularmente na internet pelo departamento, no qual abrange não apenas os dados do DETRAN, mas também dados do Hospital Geral do Estado, da DATASUS, da Polícia Rodoviária Federal e da SMTT. Estes dados geraram informações

referentes a quantidade de acidentes no bairro Tabuleiro do Martins e na Av. Maceió. No entanto, os dados coletados via internet não são precisos quanto ao local do acidente e sua severidade.

Para a coleta de dado mais precisa foi realizada uma visita na superintendência da SMTT, onde foi aberto um protocolo (ANEXO I) direcionado ao setor de Acidentes de Trânsito. Foi solicitado acesso aos BOAT (Boletim de Acidentes de Trânsito), que são preenchidos pelos agentes de trânsito em todos os acidentes, exceto durante o período da Pandemia do COVID-19, no qual os agentes de trânsito preenchem o BOAT apenas para os acidentes com vítimas. Em resposta ao protocolo gerado, a SMTT enviou por e-mail o resumo geral do ano de 2019 e dos meses de janeiro a novembro de 2020 (figura 9), no qual obteve, entre outras informações, o número de acidentes na AV. Maceió, o tipo de acidente, o tipo de veículo e o sexo dos envolvidos.

Figura 9 - Boletim de Acidente de Trânsito (BOAT) da SMTT



ESTATÍSTICA DE ACIDENTES
RESUMO GERAL
Período 01/01/2020 à 25/11/2020

01/12/2020
12:57:20

Página 1 de 1

Vítimas		Danos	
Com Vítimas	1	Com Danos	2
Vítima Fatal	0	Sem Danos	0
Não Fatal	0		
Sem Vítimas	1		

Encaminhamento	Quantidade	Com Vítima	Sem Vítima

Natureza	Quantidade	Com Vítima	Sem Vítima	Não Informado
COLISÃO LATERAL	1	0	1	0
COLISÃO TRASEIRA	1	1	0	0

Turno	Quantidade	Com Vítima	Sem Vítima
NOITE	1	0	1
TARDE	1	1	0

Tempo	Quantidade	Com Vítima	Sem Vítima
CHUVOSO	1	1	0
ENSOLARADO	1	0	1

Fonte: SMTT, 2020.

O IML é outra fonte de acidentes de trânsito sem a exatidão do local. Porém, os dados obtidos através de Relatórios Unificados, de plantões de 24h, que estão disponíveis na internet, nos mostram dados de vítimas fatais de acidentes de trânsito do Estado, por bairros ou regiões, dos anos de 2012 a 2020. Com isso, foi coletado o número de acidentes fatais no bairro Tabuleiro do Martins, dos anos de 2018 a 2020. A informações são passadas conforme a Figura 10.

Figura 10 - Relatório do IML

Nome da Vítima: ██████████
Sexo: Masculino - Data de Nascimento: 23/03/1988 - Idade: 32 - Estado Civil: SOLTEIRO(A)
Profissão: AUTÔNOMO - Cor da Pele: Parda - Naturalidade: ALAGOANO
Data de Entrada no IML: 28/09/2020 às 07:00 - Morte por Acidente de Trânsito
Procedência: UNI. DE SAÚDE - Endereço do Fato: HGE DA CAPITAL ORIUNDO DO BAIRRO TABULEIRO DOS MARTINS, MACEIÓ

Fonte: Adaptado do IML.

A SAMU não disponibiliza na internet informações precisas quanto a local e severidade dos acidentes, apenas mostra quantos acidentes de trânsito ocorreram num determinado espaço de tempo. Desse modo, a coleta de dados foi feita no local, através de fotografias das fichas de ocorrências do período de outubro de 2019 a dezembro de 2020, período este que o SAMU adotou um novo sistema de armazenamento de dados, no qual permite filtrar por bairro e tipo de acidente. Ao fazer essa filtragem, é necessário olhar ficha por ficha para ter acesso a dados mais precisos.

Além disso, visando que, não são todos os acidentes no qual os envolvidos chamam a SMTT ou SAMU, foi feita uma pesquisa com os comerciantes locais da AV. Maceió através de um questionário (ANEXO II), o qual contém perguntas a respeito de acidentes de trânsito.

Ao apresentar o questionário aos comerciantes e comerciantes locais, era passado o conceito de acidente de trânsito para ficar claro e as respostas serem mais precisas. Entre as perguntas, os entrevistados responderam se já presenciaram ou não algum acidente na avenida. Deste modo, pode-se ter uma visão do usuário local em relação à segurança viária da via.

3.2 Tratamento dos dados

Os dados coletados foram separados por ano, quantidade, tipo de acidente, severidade e localidade.

3.3 Identificação dos pontos críticos

A identificação dos pontos críticos será feita através de dois métodos numéricos, o da Técnica do Número de Acidentes e o da Técnica da Severidade de Acidentes, visto que os Métodos Numéricos utilizam apenas a quantidade de acidentes e/ou taxas de acidentes, tornando-o fácil de aplicação e muito utilizado.

Como citado no item 2.3.1, na Técnica do Número de Acidentes é considerado apenas a quantidade de acidentes em um determinado período de tempo, enquanto a Técnica da Severidade de Acidentes considera a quantidade, frequência e gravidade dos acidentes.

Para classificar os acidentes por gravidade pelo método do Ministério dos Transportes, em seu Manual de Tratamento de Locais Críticos (2002), é atribuído um peso para os acidentes que envolvem pedestres (ACP), sendo esses acidentes ponderados conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Peso atribuído de acordo com o tipo de acidentes

Acidentes somente com danos materiais – Peso 1
Acidentes com feridos – Peso 4
Acidentes com pedestres feridos – Peso 6
Acidentes com óbitos – Peso 13

Fonte: Ministério dos transportes (2002).

Em seguida, verifica-se a existência de pontos críticos em comum, no qual ocorram quantidade de acidentes acima de média com maior peso em relação a gravidade e os analisa quanto a segurança viária, levando em consideração, principalmente, as sinalizações horizontais e verticais.

3.4 Caracterização dos Pontos Críticos

A caracterização dos Pontos Críticos se fez através de imagens retiradas do Google Maps, Google Earth e da Autora, editadas para melhor visualização dos mesmos.

3.5 Identificação das possíveis causas dos Pontos Críticos

As possíveis causas dos Pontos Críticos foram avaliadas com uma visita *in loco*.

3.6 Propor melhorias na via através do Gerenciamento Corretivo

Segundo o Departamento Nacional de Estradas e Rodovias (DNER, 1998), o Gerenciamento Corretivo trata de intervenções da engenharia em pontos que possuem registros de acidentes maior do que o esperado. Por este motivo, as propostas sugeridas no presente trabalho seguiram este campo de atuação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Estatísticas gerais

As estatísticas gerais geradas através da filtragem dos dados obtidos neste trabalho serão apresentadas nesta seção.

Através dos relatórios do Instituto Médico Legal (IML), foi coletado o número de acidentes fatais no Bairro do Tabuleiro do Martins. A tabela 3 a seguir mostra a quantidade de vítimas fatais por ano no bairro.

Tabela 3 - Vítimas fatais no bairro Tabuleiro do Martins

ANO	2018	2019	2020
Nº VÍTIMAS FATAIS NO BAIRRO TABULEIRO DO MARTINS	6	9	11

Fonte: IML.

Dos dados colhidos, aproximadamente 92% das vítimas fatais eram do sexo masculino, 61,5% eram solteiros e 54% tinha entre 20 e 45 anos.

Através dos dados da SMTT, disponibilizados pelo DETRAN na internet, o número absoluto de acidentes no bairro Tabuleiro do Martins e na AV. Maceió, dos anos 2016 a 2018 seguem na tabela 04 abaixo.

Tabela 4 - Acidentes de trânsito no Bairro Tabuleiro do Martins e na AV. Maceió

	2016	2017	2018	TOTAL
BAIRRO TABULEIRO DO MARTINS	302	238	244	783
AV. MACEIÓ	12	7	6	25

Fonte: DETRAN, 2020.

Os dados dos anos de 2019 e 2020 da Av. Maceió foram solicitados a SMTT, a qual encaminhou um resumo dos BOAT (Boletins de Acidentes de Trânsito) por e-mail. Os dados retirados desses boletins seguem nas Tabelas 5 e 6 a seguir.

Tabela 5 - Acidentes registrados pela SMTT entre 01/01/2019 à 31/12/2019

TIPO DE ACIDENTE	COM VÍTIMAS	SEM VÍTIMAS
Colisão Lateral		1
Colisão Frontal	1	2
Colisão Transversal		1

Fonte: SMTT, 2020.

Tabela 6 - Acidentes registrados pela SMTT entre 01/01/2020 à 25/11/2020

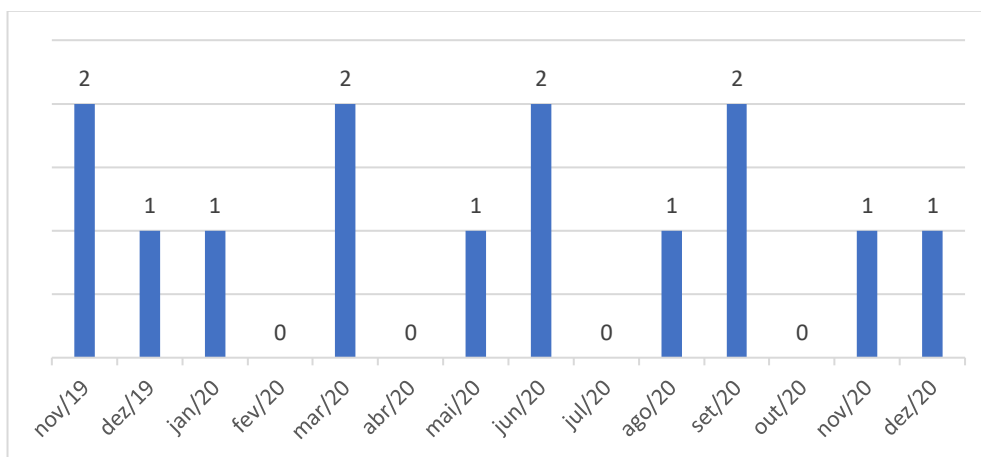
TIPO DE ACIDENTE	COM VÍTIMAS	SEM VÍTIMAS
Colisão Lateral		1
Colisão Traseira	1	

Fonte: SMTT, 2020.

Durante o período de Pandemia da Covid 19, que começou em março de 2020, a SMTT ficou responsável por registrar apenas os acidentes com vítimas, o que explica a queda de números absolutos dos acidentes de trânsito do ano de 2019 para 2020.

Em visita ao SAMU, pode-se coletar dados de acidentes de trânsito da Av. Maceió, no período compreendido entre novembro de 2019 e dezembro de 2020. Período no qual o SAMU adotou um novo sistema digital para os registros de acidentes, facilitando a coleta de dados através de filtros, dos quais dois deles foram utilizados: tipo de acidentes e bairro. Os dados de acidentes do SAMU antes deste período não foram coletados pois não podem ser filtrados, dificultando a coleta de dados. Figura 11 abaixo mostra os acidentes registrados pelo SAMU em números absolutos por mês.

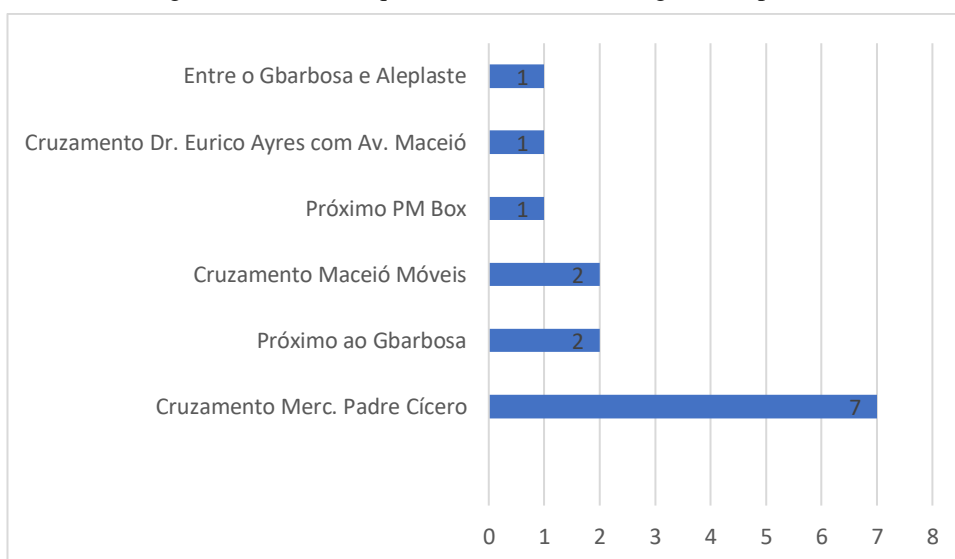
Figura 11 - Acidentes por mês da Av. Maceió segundo o SAMU



Fonte: SAMU, 2021.

No total, foram registrados pelo SAMU 14 acidentes no período de novembro de 2019 e dezembro de 2020, ocorridos em seis pontos da pista: Entre o Gbarbosa e Aleplaste, no cruzamento da Rua Dr. Eurico Ayres com a Av. Maceió, próximo ao PM Box, no cruzamento da Maceió Móveis, Próximo ao Gbarbosa e no cruzamento do Mercadinho Padre Cícero. A figura 12 a seguir mostra a quantidade de acidentes por local.

Figura 12 – Locais e quantidade de acidentes registrados pelo SAMU



Fonte: SAMU, 2021.

Levando em consideração que não são todos os acidentes de trânsito que são registrados pela SMTT ou SAMU, os acidentes de trânsito com danos pequenos aos veículos e pessoas podem passar despercebidos por esses órgãos. Por este motivo, foi feita uma pesquisa *in loco*, através de um questionário, respondido por 34 comerciantes e comerciários, de estabelecimentos diferentes, da parte mais movimentada da AV. Maceió, próxima da Feirinha do Tabuleiro e do Mercado do Tabuleiro, como pode ser vista a demarcação da área de pesquisa por questionário na AV. Maceió na Figura 13.

Figura 13 - Área de pesquisa por questionário na AV. Maceió.

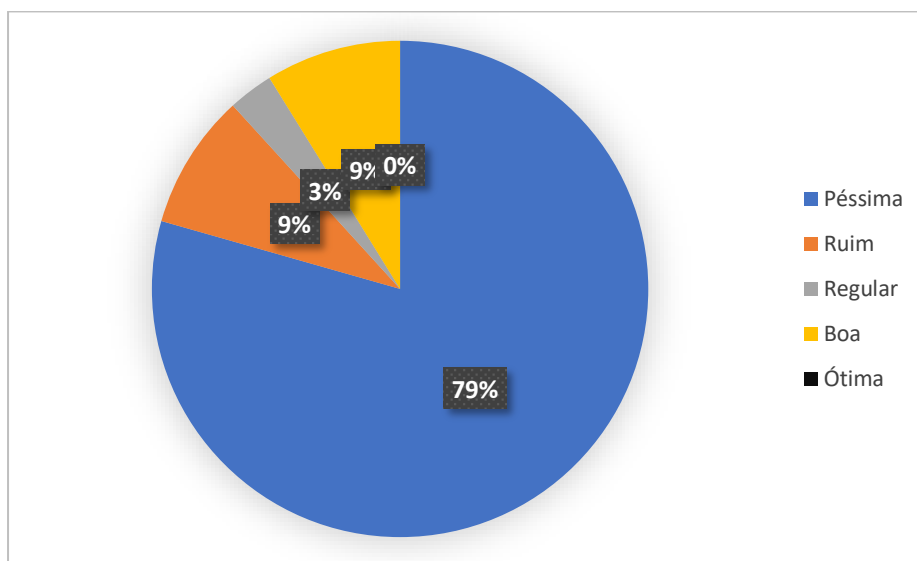


Fonte: Adaptado do Google Earth, 2020.

Segundo os dados coletados, 86% dos entrevistados já presenciaram um acidente de trânsito na Av. Maceió e metade deles responderam que, no período de um ano antecedente a data da pesquisa, já presenciaram 4 ou mais acidentes de trânsito na avenida, principalmente no trecho próximo a feira livre e o mercado público.

Muitos dos entrevistados comentaram que os acidentes são frequentes, devido ao grande fluxo e a falta de sinalização adequada da via, tendo 88% deles considerado a via insegura para trafegar e 79% classificaram como péssima a sinalização da via, como mostra a Figura 14.

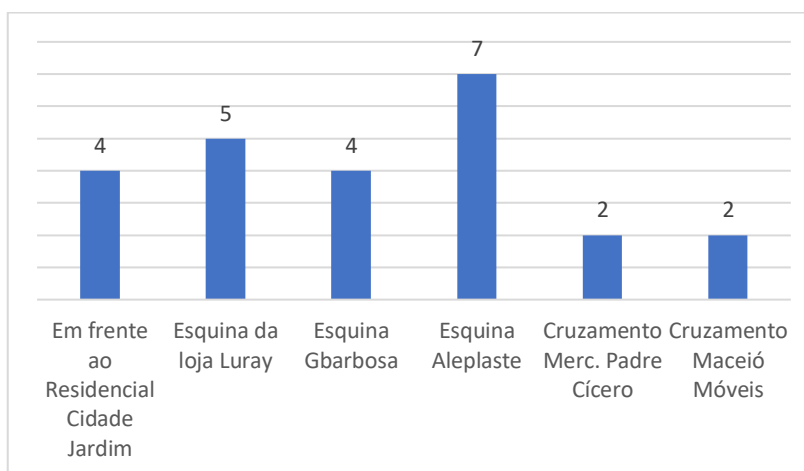
Figura 14 - Qualificação quanto a sinalização da via.



Fonte: Autor, 2020.

Os entrevistados também citaram os locais nos quais mais presenciaram acidentes de trânsito na avenida Maceió, podendo cada entrevistado citar mais de um local. A figura 15 mostra os locais e quantidade de citações deles.

Figura 15 - Lugares com acidentes de trânsito segundo entrevistados.



Fonte: Autor, 2020.

Com isto, foi elaborado um mapeamento online com todos os pontos de acidentes na via registrados pelo SAMU e os pontos citados pelos comerciantes e comerciários na pesquisa *in loco*, o qual se pode ter acesso através do QR code no anexo III.

Além disso, a maioria dos comerciantes e comerciários citaram que o problema é geral e está presente em toda a avenida. Entretanto, alguns pontuaram lugares específicos no qual já presenciaram acidentes, são eles: Em frente ao Residencial Cidade Jardim, na esquina da loja Luray, na esquina do Supermercado Gbarbosa, na esquina do supermercado Aleplaste, no cruzamento do Mercadinho Padre Cícero e no cruzamento da Maceió Móveis.

A maior parte dos entrevistados estavam entre o Residencial Cidade Jardim e o Supermercado Aleplaste o que explica o número maior de acidentes presenciados entre esses pontos, que é caso do Residencial Cidade Jardim, da Esquina da Loja Luray, Esquina do Gbarbosa e a Esquina do Supermercado Aleplaste.

Durante a pesquisa *in loco* com os comerciantes e comerciários, pode-se notar a falta de sinalização horizontal e vertical em diversos trechos da via.

Figura 16 - Trecho entre o Residencial Cidade Jardim e a esquina da Loja Luray



Fonte: Autor, 2020.

Figura 17 - Trecho em frente ao PM Box



Fonte: Autor, 2020.

4.2 Pontos críticos

O mapeamento dos pontos críticos levou em consideração os dados do SAMU, no qual separa os acidentes em grau de severidade, verde para baixo risco e amarelo para médio risco, e os locais citados pelos entrevistados por questionário, os quais foram marcados todos de vermelho no mapeamento online e com os nomes dos locais.

4.2.1 Técnica do número de acidentes

A técnica de número de acidentes, em suma, considera Ponto Crítico o local que tenha mais acidentes do que a média do local estudado. Neste caso, o ponto que tenha mais acidentes do que a média de acidentes por quantidade de pontos encontrados na Av. Maceió.

Como foi possível saber o local exato dos acidentes apenas pelos dados do SAMU e através do questionário com os comerciantes e comerciários, a técnica do número de acidentes será utilizada apenas para os dados desses dois meios.

Pelo SAMU, foram quatorze acidentes registrados e seis locais de acidentes, o que gera uma média de 2,33 acidentes por local. Desta forma, considera-se ponto crítico o cruzamento do Mercadinho Padre Cícero, que teve sete registros de acidentes durante o período dos dados coletados.

Pelo questionário, os entrevistados citaram locais os quais já presenciaram acidentes, podendo cada entrevistado citar mais de um local. Com isso, foram registrados seis locais em vinte e quatro citações. Dando uma média de quatro acidentes por local. Sendo assim, consideram-se pontos críticos: Em frente ao Residencial Cidade Jardim, com quatro citações,

na esquina da loja Luray, com cinco citações, na esquina do Supermercado Gbarbosa, com quatro citações, e na esquina do supermercado Aleplaste, com sete citações.

4.2.2 Técnica da severidade dos acidentes

Nenhum dos acidentes registrados pela SAMU tiveram óbitos ou envolveram pedestres feridos, o que aumentaria a severidade dos acidentes, e todos tiveram apenas uma vítima. Com isso, usar o método do Ministério dos Transportes, no qual adota peso de acordo com pedestres envolvidos e vítimas fatais para encontrar os pontos críticos não seria possível.

Sendo assim, para viabilizar os cálculos da técnica de severidade de acidentes foram considerados o padrão utilizado pelo SAMU, que utiliza as cores Verde (baixo risco) e Amarelo (médio risco) para identificar nível de severidade, e o método do Ministério dos Transportes, que adota pesos de acordo com a severidade (ver tabela 2, p. 27).

Deste modo, foi atribuído neste trabalho peso 1 para acidentes de baixo risco e peso 2 para médio risco.

Figura 18 - Mapeamento dos locais registrados pelo SAMU



Fonte: Adaptado do Google Maps, 2021.

Tabela 7 - Pesos quanto a gravidade dos acidentes na Av. Maceió

LOCAL	VERDE	AMARELO	PESO TOTAL
Cruzamento Merc. Padre Cícero	2	5	12
Próximo ao Gbarbosa	1	1	3
Cruzamento Maceió Móveis	1	1	3
Próximo PM Box	0	1	2
Cruzamento Dr. Eurico Ayres com Av. Maceió	1	0	1
Entre o Gbarbosa e Aleplaste	0	1	2
MÉDIA			3,83

Fonte: Autor, 2021.

Considerando ponto crítico apenas aquele local acima da média, pelo método aplicado da técnica de severidade de acidentes, apenas o ponto no cruzamento do Mercadinho Padre Cícero é um ponto crítico.

4.2.3 Identificação das possíveis causas dos Pontos Críticos

Além do fator humano, que não é descartado como possível causa de nenhum dos pontos críticos, com a visita *in loco*, foi possível notar fatores viários que podem aumentar as chances de acidentes nos locais. Esses fatores são citados abaixo para cada ponto crítico.

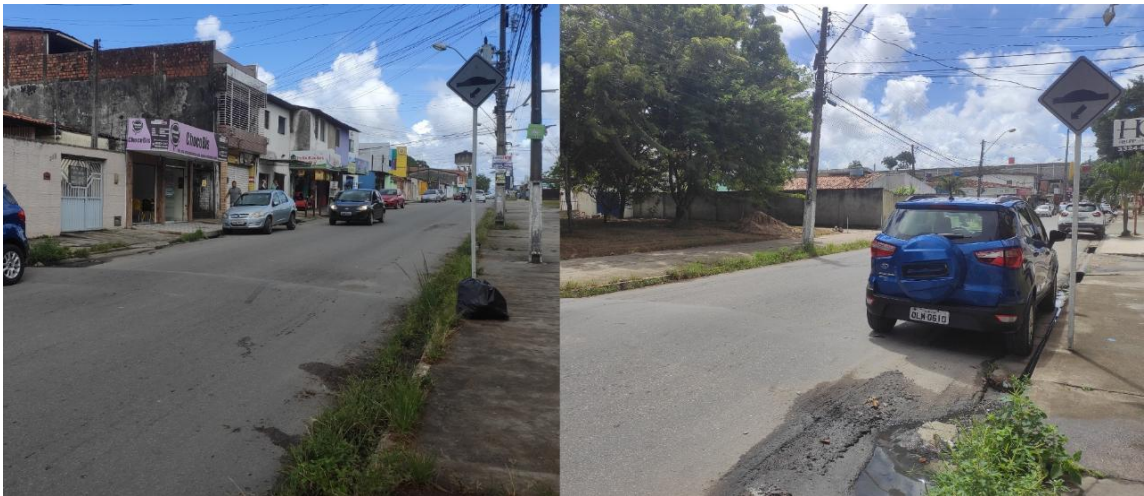
- Em frente ao Residencial Cidade Jardim

Figura 19 - Av. Maceió, em frente ao Residencial Cidade Jardim



Fonte: Adaptado do Google Maps, 2021.

Figura 20 - Lombada física em frente ao Residencial Cidade Jardim



Fonte: Autor, 2020.

Percebe-se pela figura 20 que a lombada física se encontra mal sinalizada, sem sinalização horizontal e com a sinalização vertical já apagada, dificultando a visibilidade dos condutores, podendo ser uma das causas dos acidentes no local. O mesmo ocorre na outra lombada, também em frente ao Residencial Cidade Jardim.

Além da falta de sinalização das lombadas físicas, ainda em frente ao Residencial, encontra-se uma faixa de pedestre com a sinalização horizontal falha, como mostra a figura 21. Causando dificuldades para os moradores e comerciantes locais atravessarem a pista com segurança.

Figura 21 - Faixa de Pedestre em frente ao Residencial Cidade Jardim.



Fonte: Autor, 2020.

- Esquina da loja Luray

A esquina da Loja Luray com a Av. Maceió é movimentada devido ao fluxo de carro que vem no sentido do bairro Santa Amélia – Feirinha do Tabuleiro. A Rua do Dendê é uma das vias utilizadas para chegar à Feirinha do Tabuleiro evitando o maior fluxo.

Figura 22 - Av. Maceió, esquina da Loja Luray.



Fonte: Adaptado do Google Maps, 2021.

Figura 23 - Esquina da Loja Luray.



Fonte: Autor, 2020.

Percebe-se pela Figura 23 que não há nenhuma sinalização horizontal ou vertical no encontro da Rua do Dendê com a Av. Maceió, sinalizando a parada obrigatória para na Rua do Dendê.

- Na esquina do Supermercado Gbarbosa

A Rua Santa Catarina é bastante movimentada por ser uma das ruas que dar acesso a quem vem da região do bairro Santa Amélia à Av. Maceió, logo nas proximidades da Feirinha do Tabuleiro.

Além do mais, por não haver vagas de estacionamento suficientes na Av. Maceió para o fluxo intenso do local, esta rua é bastante utilizada pelos condutores como estacionamento.

O grande fluxo gera o acúmulo de carros, pois os condutores estacionam dos dois lados da pista, forçando a parada de um dos sentidos da via para que o fluxo continue.

Figura 24 - Av. Maceió, esquina do supermercado Gbarbosa.



Fonte: Adaptado do Google Maps, 2021.

Nas Figuras 25 e 26 abaixo, nota-se a falta de sinalização horizontal e vertical na Esquina do Gbarbosa com a Av. Maceió. Já a sinalização vertical existente próxima a esquina está caída e pouco apagada, assim como a sinalização horizontal, que está apagada, facilitando que pessoas estacionem próximo à esquina, aumentando e dificultando o trânsito local.

Figura 25 - Esquina do Supermercado Gbarbosa.



Fonte: Autor, 2021.

Figura 26 - Sinalização na esquina do supermercado Gbarbosa.



Fonte: Autor, 2021.

- Na esquina do supermercado Aleplaste

A esquina do supermercado Aleplaste, encontro da Travessa José Carnaúba com a Av. Maceió (figura 27), é bastante movimentada pois as pessoas usam a travessa como estacionamento e por ser uma das poucas ruas que dar acesso a Av. Durval de Góes Monteiro para quem está na região da Feirinha do Tabuleiro.

A mesma problemática da esquina do supermercado Gbarbosa encontra-se nesse ponto. Os veículos param dos dois lados da Tv. José Carnaúba, deixando apenas uma via central para o fluxo de veículos, aumentando o trânsito no local.

Figura 27 - Av. Maceió, esquina do supermercado Aleplaste.



Fonte: Adaptado do Google Maps, 2021.

Figura 28 - Esquina do Supermercado Aleplaste



Fonte: Autor, 2021.

- No cruzamento do Mercadinho Padre Cícero

O cruzamento do Mercadinho Padre Cícero é um ponto complicado, pois todos os veículos podem vir e ir para qualquer uma das quatro vias (Ver figura 29).

Além disso, as faixas de pedestres estão apagadas, muitos veículos param próximos as esquinas para realizar algum serviço com os comerciantes da localidade e nos sinais não existem marcação no pavimento para que os condutores parem a uma distância que seja possível os ônibus entrarem na outra via e siga seu percurso normalmente sem interferências.

Figura 29 - Cruzamento do Mercadinho Padre Cícero



Fonte: Adaptado do Google Maps, 2021.

Figura 30 - Cruzamento do Mercadinho Padre Cícero



Fonte: Autor, 2021.

5 PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

Como as Técnicas do número de acidentes e da severidade de acidentes geraram poucos pontos críticos, serão propostas intervenções em todos os pontos críticos encontrados, não apenas nos pontos em comum das duas técnicas.

- Em frente ao Residencial Cidade Jardim

Em frente ao Residencial Cidade Jardim, pode ser feita intervenções com pinturas e placas sinalizadoras. Fazendo a sinalização horizontal das lombadas físicas, pintando-as de amarelo e substituindo as sinalizações verticais por placas novas, tornando facilmente visível, como mostram as Figura 31 e 32 abaixo.

Figura 31 - Proposta de intervenção na lombada física 1 do Red. Cidade Jardim



Fonte: Autor, 2021.

Figura 32- Proposta de intervenção na lombada física 2 do Red. Cidade Jardim



Fonte: Autor, 2021.

Na faixa de pedestre, é necessário refazer a pintura da faixa, para que desta forma fique mais visível para os condutores (Figura 33). Além dos pedestres terem um ponto mais seguro para travessia.

Figura 33 - Proposta de Intervenção na Faixa de Pedestre do Res. Cidade Jardim



Fonte: Autor, 2021.

- Esquina da loja Luray

No encontro da Rua do Dendê com a Av. Maceió, onde na esquina há a Loja Luray, pode ser colocado a Placa de sinalização “Pare”, junto com uma linha de retenção de parada, e delimitação dos locais proibidos de estacionar através da sinalização horizontal, como mostra a Figura 34.

Figura 34 - Proposta de intervenção na esquina da loja Luray



Fonte: Autor, 2021.

- Na esquina do Supermercado Gbarbosa

Devido ao grande fluxo de carros e paradas na Rua Santa Catarina, é sugerido a substituição da Placa de sinalização “Pare” por uma nova, linha de retenção de parada e sinalização horizontal no meio fio indicando os locais proibidos de estacionar.

Figura 35 - Proposta de intervenção esquina do Superm. Gbarbosa



Fonte: Autor, 2021.

Figura 36 - Proposta de intervenção Placa da esquina do Superm. Gbarbosa



Fonte: Autor, 2021.

- Na esquina do supermercado Aleplaste

Como este ponto crítico segue, praticamente, a mesma problemática do ponto crítico na esquina do supermercado Gbarbosa, com agravante de dar acesso a uma das maiores avenidas da cidade, a Av. Durval de Góes Monteiro. A sugestão segue o mesmo raciocínio, porém, no local já existe a placa de “Pare”, faltando a linha de retenção de parada na esquina da Tv. José Carnaúba, para quem vem da travessa para a Av. Maceió, e a demarcação da proibição de estacionamento próximo à esquina.

Figura 37 - Proposta de intervenção na esquina do Supermercado Aleplaste



Fonte: Autor, 2021.

- Cruzamento do Mercadinho Padre Cícero

No cruzamento mercadinho Padre Cícero, é sugerido que coloque faixas de pedestres e marcações no pavimento limitando a parada dos veículos ao fechar o sinal para não atrapalhar o trânsito e o fluxo dos ônibus.

Figura 38 - Proposta de intervenção no cruzamento do Mercadinho Padre Cícero



Fonte: Autor, 2021.

As propostas descritas acima são pontuais, entretanto percebe-se pelas figuras 31 a 38 que algumas das propostas são gerais, como a aplicação de linhas de divisão de fluxos opostos e de linhas de borda para toda a Av. Maceió, na tentativa de organizar o fluxo e informar, pela sinalização horizontal, onde é permitido ou não estacionar. Ademais, todos os meios-fios das esquinas pintados de laranja, informando aos condutores a distância proibida de estacionar, que é nas esquinas e a menos de cinco metros do bordo do alinhamento da via transversal, segundo o Código de Trânsito Brasileiro.

Além disso, na Europa, o conceito de *Traffic calming* é muito utilizado para enfrentar problemas de custo econômico devido aos acidentes de trânsito e problemas ambientais ocasionados pelo aumento da frota de veículo (BHTRANS, 1999).

Como a tradução sugere, são medidas para acalmar o trânsito, no qual a engenharia de tráfego utiliza de regulamentação e medidas físicas para controlar a velocidade e induzir os condutores a dirigirem de maneira mais segura e contribuindo com o meio ambiente (BHTRANS, 1999).

Sendo assim, várias medidas desse conceito podem ser adaptadas e aplicadas na Av. Maceió, tais como:

- Ondulações

Trata-se uma porção elevada da via com perfil circular colocada em ângulo de 90° em relação à direção do fluxo. Tem como objetivo reduzir a velocidade.

Figura 39 - Ondulação construída em material asfáltico



Fonte: H. Barbosa, 1995.

- Plataformas

Permite que pedestres e cadeirantes atravessem a via sem mudança de nível.

Figura 40 - Plataforma utilizada em travessia de pedestres



Fonte: Hass-Klau et Al, 1992.

- Platô

Interseções elevadas na via com o intuito de reduzir a velocidade.

Figura 41 - Platô



Fonte: HassKlau et Al, 1992.

- Sonorizadores

Pequenas áreas elevadas de um lado ao outro da via, projetadas para alertar e incentivar os condutores a reduzir a velocidade.

Figura 42 - Sonorizadores de diferentes dimensões

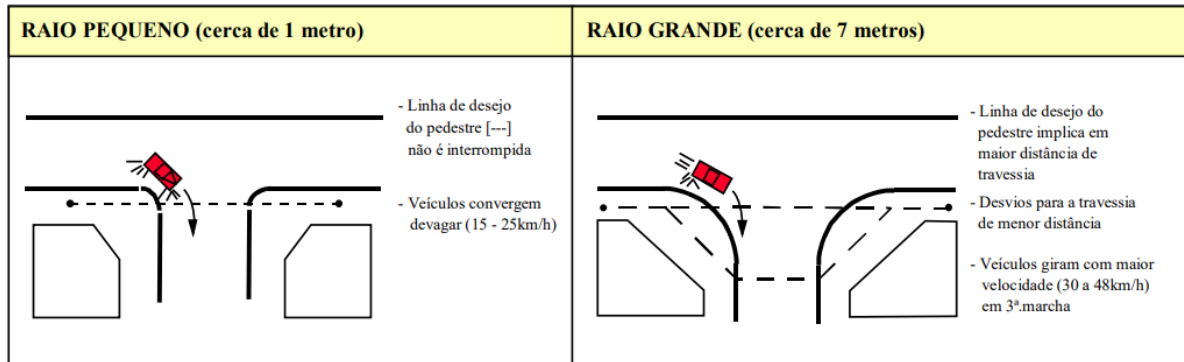


Fonte: CSS et Al, 1994.

- Redução do raio de giro

Tem como objetivo diminuir a velocidade durante as conversões, ajudando na travessia de pedestres e proporcionando mais segurança aos pedestres e ciclistas.

Figura 43 - Efeito da variação do raio de giro das interseções



Fonte: BHTRANS, 1999.

- Mudança de revestimento (tipo, cor)

Tem como função distinguir as diferentes funções da via, melhorar a aparência da via e reforçar as medidas redutoras de velocidade.

Figura 44 - Pintura na via demarcado funções



Fonte: Site ErreJota Notícias, 2018.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi realizado com o intuito de realizar um levantamento e mapeamento dos principais pontos críticos quanto à segurança viária da Av. Maceió e propor intervenções de baixo custo para melhoria da via. Deste modo, os dados coletados no SAMU e pela pesquisa *in loco* foram utilizados para realizar o mapeamento e descobrir as possíveis causas dos acidentes nos pontos críticos.

Este mapeamento permite que órgãos responsáveis possam fazer intervenções, sejam elas grandes ou pequenas, nos pontos críticos da avenida, para melhorar a segurança da população local.

Foi notado que não existe precisão quanto ao local exato dos acidentes nos dados coletados da SMTT, IML e DETRAN, se fazendo necessário uma melhoria quanto a informação gerada por esses órgãos e sua acessibilidade, com a implantação de um sistema único de registro de acidentes digital com todos os dados do acidente. Deste modo, as autoridades responsáveis poderão agir melhor e mais rápido nos pontos críticos de toda a cidade, trazendo ganhos para toda população.

Com o levantamento e mapeamento dos pontos críticos realizados através dos dados do SAMU e da pesquisa *in loco*, pode-se elaborar um mapa com todos os locais de acidentes encontrados, porém apenas cinco destes locais foram considerados pontos críticos de acordo com a metodologia deste trabalho.

Assim, com a visita *in loco* foi possível identificar algumas das possíveis causas para os acidentes, que são elas os fatores humanos e viários, como a falta da sinalização viária, e propor intervenções simples para tentativa de diminuição dos números de acidentes locais.

Desta forma, com a caracterização e identificação de pontos críticos, autoridades responsáveis podem propor projetos e ações para diminuir os fatores humanos e viários causadores de acidentes de trânsito. Sejam estes programas de conscientização e educação de trânsito, e/ou projetos de intervenções físicas na pista.

Sendo assim, fica como sugestão para trabalhos futuros a realização de um mapeamento a longo prazo, incluindo como variante o tipo de veículo, não apenas na Avenida Maceió, mas nas vias adjacentes, para melhorar o trânsito local e diminuir o risco a vida humana.

Por fim, vale ressaltar a importância da unificação dos dados de todos os órgãos citados neste presente trabalho, para dar ênfase aos pontos críticos, não apenas da Av. Maceió, mas de toda a cidade, possibilitando salvar cada vez mais vidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Pesquisa de Acidentes de Trânsito NBR 10697/TB331, 1989.

ABNT, J.; MARKEY, K. A.; ROWE, D. A new system for recording contributory factors in road accidents. TRL Report 323. London, 1998.

AMBEV; FALCONI. Retrato da Segurança Viária. São Paulo – SP, 2017.

BARBOSA, H.M. (1995). Impacts of traffic calming measures on speeds on urban roads. Tese de doutorado. Institute for Transport Studies, Leeds.

BRANDÃO, L. M. Discussão sobre métodos para identificação de locais críticos em acidentes de trânsito no Brasil. Trabalho apresentado na disciplina de Infraestrutura Viária – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas, 2007.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO FEDERAL (1988). Emenda Constitucional nº 82 de 16 de julho de 2014, Inclui o §10 ao art. 144 da Constituição Federal, para disciplinar a segurança viária no âmbito dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc82.htm>. Acesso em: 19 jan. 2020.

BHTRANS. Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego. Belo Horizonte: [s. n.], 1999. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/imagens/authenticated%2C%20editor_a_bht_rans/manual_traffic_calming.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2020

BROUGHTON, et al. Utilization-focused integrative reviews in a nursing service. Applied Nursing Research, Philadelphia, 1998.

CARVALHO, C. H. R. Desafios da mobilidade urbana. Brasília: Ipea, maio 2016. (Texto para Discussão, n. 2198).

CSS, DoT, AMDE, ALBES and ACTO (1994). Traffic Calming in Practice. Landor Publishing, London

CHAGAS, M. D. Estudo Sobre Fatores Contribuintes de Acidentes de Trânsito Urbano. Porto Alegre - RS. 2011.

CNT. Pesquisa CNT de Rodovias 2019: Relatório Gerencial. Conferência Nacional do Transporte - CNT. Brasília - DF. 2019.

CNT. Pesquisa CNT de Rodovias 2020: Relatório Gerencial. Conferência Nacional do Transporte - CNT. Brasília - DF. 2020.

CTB - Código de Trânsito Brasileiro. LEI Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.

DNER. Guia de Redução de Acidentes com Base em Medidas de Engenharia de Baixo Custo. MT - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Brasília - DF. 1998.

ERREJOTA NOTÍCIAS. Nova área de lazer do Boqueirão ganha 'traffic calmin'. Disponível em: <<https://errejotanoticias.com.br/nova-area-de-lazer-do-boqueirao-ganha-traffic-calming/>>. Acesso em: 22 de fev 2020.

ESTADO DE ALAGOAS. DETRAN/AL – Departamento Estadual de Trânsito de Alagoas. Disponível em: <<http://indicadores.detrان.al.gov.br/>>. Acessado em: 17 jan. 2020.

GOOGLE EARTH. Pesquisar. Disponível em: <<https://earth.google.com/web/>>. Acessado em: 19 jan. 2020.

HASS-KLAU, C., NOLD, I., BOCKER, G and CRAMPTON, G. (1992). Civilised Streets: a guide to traffic calming. Environmental & Transport Planning, Brighton.

IBGE. Alagoas. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/al.html>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

IML – INSTITUTO MÉDICO LEGAL. Relatórios de Plantão 24h do IML. Disponível em: <<http://www.periciaoficial.al.gov.br/relatorios/relatorios-do-plantao-24-horas-dos-impl>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

IPEA. Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras: Caracterização, Tendências e Custo para a Sociedade. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília - DF. 2015.

MT - Ministério dos Transportes. Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito. Programa PARE, Brasil, 2002.

OMS – Organização Mundial da Saúde. Relatório Global Sobre o Estado de Segurança Viária 2015. Disponível em: <http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS_2015_POR.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2020.

OMS – Organização Mundial da Saúde. Relatório Global Sobre o Estado de Segurança Viária 2019.

os. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2012. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

PREFEITURA DE MACEIÓ – Feiras livres – Feirinha do Tabuleiro. Disponível em: <<http://www.maceio.al.gov.br/semtabes/feiras-livres-feirinha-do-tabuleiro/>>. Acessado em: 20 nov. 2020.

PRF – POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL. Anuário Estatístico de Segurança Rodoviária. Brasília: PRF, 2010-2017.

ROAD SAFETY STRATEGY BRANCH. Accident Reduction Guide. New South Wales. 2004.

SAMU – SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA. Registros de ocorrência. Maceió, 2019.

SAMU – SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA. Registros de ocorrência. Maceió, 2020.

SANTOS, L; JUNIOR, A. A. R. Identificação de Pontos Críticos de Acidentes de Trânsito no Município de São Carlos – SP – Brasil: Análise Comparativa entre um Banco de Dados Relacional – BDR e a Técnica de Agrupamentos Pontuais. In: Pluris, 2006, São Carlos – SP.

SEMPLA – Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento. Plano Diretor de Maceió. Disponível em: <http://www.sempla.maceio.al.gov.br/sempla/dpu/PLANO%20DIRETOR_MAPAS%20A3/PLANO%20DIRETOR%202006_AT3.pdf>. Acessado em: 18 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhad

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2007. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2008. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2009. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2010. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 217 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2011. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 20013. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2014. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2015. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2016. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SIOR. Acidentes de Trânsito Detalhados. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias, 2017. Disponível em: <servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SMTT – Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito. Dados mostram aumento de acidentes de trânsito em 2017. Disponível em: <<http://www.maceio.al.gov.br/2018/01/dados-mostram-aumento-de-acidentes-de-transito-em-2017/>>. Acessado em: 17 jan. 2020.

ANEXO II

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA AV. MACEIÓ

O conteúdo deste formulário tem objetivo acadêmico, o mesmo será utilizado para o Trabalho de Conclusão de curso, referente a segurança viária da Avenida Maceió, tendo seus dados mantidos em anonimato.

1. DADOS PESSOAIS:

NOME: _____ IDADE: _____

SEXO: () FEMININO () MASCULINO PROFISSÃO: _____

HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ TRABALHA NA AV. MACEIÓ? _____

2. VOCÊ JÁ PRESENCIOU ALGUM ACIDENTE DE TRÂNSITO NA AV. MACEIÓ?

() SIM () NÃO () NÃO LEMBRO

SE SIM:

QUANDO FOI O ÚLTIMO ACIDENTE QUE VOCÊ PRESENCIOU?

() NO ÚLTIMO MÊS () DE 1 A 6 MESES ATRÁS () DE 6 MESES A UM ANO ATRÁS

NO ÚLTIMO ANO, QUANTOS ACIDENTES PRESENCIOU?

() 1 () 2 () 3 () 4 OU MAIS

QUAIS OS LOCAIS DOS ACIDENTES QUE VOCÊ PRESENCIOU?

3. VOCÊ CONSIDERA A VIA SEGURA PARA TRAFEGAR?

() SIM () NÃO () NÃO SEI RESPONDER

4. COMO VOCÊ QUALIFICA A SINALIZAÇÃO DA VIA?

() PÉSSIMA () RUIM () REGULAR () BOA () ÓTIMA

ANEXO III

QR Code para acessar o Mapeamento online dos locais de acidentes na Av. Maceió.

