



FACULDADE VALE DO AÇO - FAVALE
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

SILVAM MARCOS PEREIRA DOS SANTOS

**ENGENHARIA DE TRÁFEGO COLABORANDO E CONTRIBUINDO PARA
MELHORIA DE RUAS E AVENIDAS EM AÇAILÂNDIA – MA.**

Açailândia - MA

2022

SILVAM MARCOS PEREIRA DOS SANTOS

**ENGENHARIA DE TRÁFEGO COLABORANDO E CONTRIBUINDO PARA
MELHORIA DE RUAS E AVENIDAS EM AÇAILÂNDIA – MA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Faculdade Vale do Aço para obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Esp. Ramon Reis
Rodrigues

Açailândia - MA

2022

**Ficha catalográfica - Biblioteca José Amaro Logrado
Faculdade Vale do Aço**

S237e

Santos, Silvam Marcos Pereira dos.

Engenharia de tráfego colaborando e contribuindo para melhoria de ruas e avenidas em Açailândia - MA. / Silvam Marcos Pereira dos Santos – Açailândia, 2022.

40 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Civil, Faculdade Vale do Aço, Açailândia, 2022.

Orientador: Prof. Esp. Ramon Reis Rodrigues.

1. Engenharia de tráfego. 2. Sinalização. 3. Acessibilidade dos pedestres. I. Santos, Silvam Marcos Pereira dos. II. Rodrigues, Ramon Reis. (orientador). III. Título.

CDU 656.05:625.712.1(812.1)

SILVAN MARCOS PEREIRA DOS SANTOS

**ENGENHARIA DE TRÁFEGO COLABORANDO E CONTRIBUINDO PARA
MELHORIA DE RUAS E AVENIDAS EM AÇAILÂNDIA – MA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Faculdade Vale do Aço para obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Prof. Orientador: Ramon Reis Rodrigues

Aprovado em ____ / ____ / 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ramon Reis Rodrigues (Orientador)

Faculdade Vale do Aço - FAVALE

Prof. Randal Silva Gomes

Faculdade Vale do Aço - FAVALE

Prof. ^a. Ludimilla da Silveira Ferreira

Faculdade Vale do Aço - FAVALE

Com gratidão, dedico este trabalho à toda
minha família.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela minha vida, e por guiar ao longo desses anos de estudos, conduzindo no caminho da verdade, aos meus pais por ter feito de mim uma pessoa melhor, aos meus irmãos que sempre estiverem comigo nos momentos mais difíceis me dando suporte para suportar os obstáculos da vida, aos meus professores que souberam ser sábio nos momentos de ensino e aprendizagem. e a todos que de uma forma ou de outra contribuirão para minha formação.

“Uma mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original”
(Albert Einstein).

RESUMO

A mobilidade urbana é de extrema importância na vida das pessoas, uma vez que não importa qual seja o tamanho da cidade, essa tendência de locomoção tem sido acentuada pela rapidez e por motivos que a envolvem de caráter pessoal e profissional, isso gera também um crescimento de veículos particulares nas ruas das cidades, em contramão a todos esses aspectos, temos infraestruturas de tráfego nas vias quase que imperceptíveis, e até mesmo com falhas técnicas, prejudicando a segurança, principalmente, dos pedestres, assim a implementação de novas vias nas cidades, tem se tornado um grande obstáculo, pois existem estruturas que as impossibilitam. Diante dessa problemática, o presente trabalho tem como objetivo encontrar uma alternativa de forma que contribua para a melhoria da engenharia de tráfego da cidade de Açailândia/MA, principalmente corrigindo falhas, como as encontradas nas Ruas Duque de Caxias e avenida desembargador Tácito de Caldas, apresentando a concepção da evolução dos veículos, e como ocorre todo o processo de implementação de faixas e sinalização e seus tipos específicos para a caracterização da Engenharia de tráfego. com isso mostra que a sinalização correta é importante para evitar acidente no trânsito. A metodologia tem como o aporte científico uma investigação de cunho bibliográfico e estudo de caso, tendo como métodos o indutivo e dedutivo, pesquisa que demonstra uma análise de outras pesquisas de outros autores. O fluxo de veículos nas ruas citadas tem uma intensidade durante a semana, e ao mesmo tempo pode-se observar uma grande quantidade de pedestre nas duas vias, a falha na sinalização prejudica a segurança dos pedestres.

Palavras-chave: Engenharia de tráfego. Sinalização. Acessibilidade dos pedestres.

ABSTRACT

Urban mobility is extremely important in people's lives, since no matter what the size of the city is, this locomotion trend has been accentuated by the speed and by reasons that involve personal and professional character, this also generates a growth of private vehicles on the streets of the cities, against all these aspects, we have traffic infrastructures on the roads almost imperceptible, and even with technical flaws, affecting the safety especially of pedestrians, the implementation of new roads in the cities has become a major obstacle, because there are structures that make it impossible. In view of this problem, this coursework aims to find an alternative way that contributes to the improvement of traffic engineering in the city of Açailândia-MA, mainly correcting flaws, such as those found in the streets Duque de Caxias and Tácito de Caldas, presenting the conception of the evolution of vehicles and how the whole process of implementation of lanes and signaling and their specific types occurs for the characterization of Traffic Engineering. The methodology has as its scientific contribution a bibliographical research and case study, with the inductive and deductive methods, research that shows an analysis of other authors' researches. The flow of vehicles on the mentioned streets is intense during the week, and at the same time a large number of people can be observed on both streets. Therefore, a proposal for future research is conditioned to an analysis of the implementation of traffic signals, to improve urban mobility.

Keywords: Traffic engineering. Signage. Pedestrian Accessibility.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados das frotas de Veículos em milhões.....	16
Tabela 2 – Volumes equivalentes mínimos	28
Tabela 3 – Volumes equivalentes	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de faixas e suas especificações.....	19
Quadro 2 – Regras para a circulação de motocicletas nas vias	22
Quadro 3 – Placas de sinalização	25
Quadro 4 – Representação de Cores da sinalização horizontal	25
Quadro 5 – Vantagens e desvantagens do semáforo.....	26
Quadro 6 – Volume mínimo de pedestres	29
Quadro 7 – Critérios de implantação de semáforo estabelecidos por alguns manuais	29

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Mapa do Cruzamento entre as Ruas Duque se Caxias e Desembargador Tácito de Caldas	32
Imagem 2 – Ponto de Sinalização Semafórica, sentido Tácito de Caldas	33
Imagem 3 – Sinalização Semafórica de dois pontos com segurança para os pedestres	34
Imagem 4 – Incoerência na sinalização semafórica	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 A concepção de trânsito e transporte e sua evolução	15
2.1.2 Evolução Industrial e as Consequências para o Trânsito nas Cidades. ...	15
2.1.3 A Evolução das Vias e Estradas Brasileiras.....	16
2.1.4 A Evolução da Frota Brasileira	16
2.1.5 Tipos de Veículos.....	17
2.1.6 Capacidade de Ruas e Avenidas	17
2.1.7 Direito e Deveres Nos Cruzamentos	18
3. MOBILIDADE URBANA E INFRAESTRUTURA DE TRÂNSITO	18
3.1 A infraestruturas das calçadas	19
3.2 Trânsito de pedestres.....	20
3.3 Condutores de motocicletas	21
3.4 Condutores de automóveis.	23
3.5 Velocidade nas ruas e avenidas.....	23
3.6 Tipos de sinalização.....	24
4. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO CRUZAMENTO SEMAFORIZADO	26
5. METODOLOGIA	31
5.1. Área de estudo.....	31
6. RESULTADOS	32
6.1. Análise do tráfego na área.	32
7. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o crescimento desenfreado dos principais centros comerciais e industriais do país trouxe um sério problema na infraestrutura urbana dessas regiões, o caos no trânsito de cargas e pessoas relacionam esse fenômeno a dois principais fatores: o baixo investimento público no setor de transportes do país nos últimos anos e o aumento da população urbana.

Com o grande aumento da população urbana é notável uma situação extremamente irregular do trânsito, nas médias e grandes cidades brasileiras, sendo diariamente registrados quilômetros de engarrafamentos e várias mortes devido a acidente de trânsito (DENATRAN, 2016).

O sistema viário é visto como um importante elemento para a racionalidade e eficiência da estrutura urbana, e através dele fluem as relações de troca e os serviços de circulação que definem a fluxo urbano. A ocupação das periferias, a verticalização das áreas centrais e o crescimento do número de veículos aumentaram consideravelmente a demanda pelo espaço viário, cuja ampliação é trabalhosa, e lenta com auto custo.

Com isso, os órgãos gestores do tráfego se viram responsáveis a realizar um constante monitoramento do comportamento do trânsito na cidade, definindo a implantação de propostas de melhorias para o sistema viário à nova realidade, e a uma participação efetiva no planejamento urbano, que precisa de efeitos com urgência, pois a população não aguenta mais ver tantas vidas sendo ceifadas por falta de atitude.

Nos últimos anos, o município de Açailândia localizado na região sul do Estado do Maranhão apresentou um crescimento considerável da sua população urbana e da sua frota veicular. Em alguns pontos da cidade esses fenômenos ocorreram de maneira desordenada, de modo que, a infraestrutura urbana do município não suportou a demanda imposta pelo sistema viário.

É visível irregularidades no sistema viário dos principais bairros do município, principalmente no centro aonde foi feita a pesquisa, sendo comum, nas importantes vias da cidade, com a sinalização vertical viária em condições inadequadas de uso e uma sinalização horizontal viária deteriorada ou até inexistente e ruas muito estreitas.

Essa insuficiência na infraestrutura somada às mudanças momentâneas no

trânsito sem as devidas sinalizações de segurança, representam a situação atual das vias em análise.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

A elaboração desse trabalho visa expressar de forma técnica os principais problemas de circulação na rua Duque de Caxias com a avenida desembargador Tácito de caldas que causam assim um transtorno para a população.

1.1.2 Objetivos específicos

- Expressar de forma técnica os principais problemas de circulação;
- Compreender de que forma a sinalização influencia no tráfego de pessoas e veículos no trecho do cruzamento da rua Duque de Caxias com a Avenida desembargador Tácito de Caldas, (rua do campo) no centro de Açailândia – MA;
- Analisar os princípios legais relacionados ao tema e comparar com a realidade da área pesquisada in loco da mobilidade urbana, infraestrutura de tráfego, bem como a sinalização do local;
- Propor mudanças que visem a otimização do fluxo de veículos e a acessibilidade aos pedestres.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A concepção de trânsito e transporte e sua evolução

A evolução da Engenharia de Tráfego e Transporte do Brasil, que progrediu como um ramo da engenharia a partir do início da década de 60 por conta do aumento do processo de urbanização causado pela industrialização dos centros urbanos, particularmente da indústria automobilística, que estava em ascensão.

Trânsito é a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fim de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga (BRASIL, 1997).

2.1.2 Evolução Industrial e as Consequências para o Trânsito nas Cidades.

A evolução industrial trouxe diversas mudanças no mundo, uma delas foi o transporte, começou no momento em que a mão de obra foi substituída por máquinas, isso trouxe grandes transformações, pois na medida em que essa evolução acontecia mudou também a forma de locomoção das pessoas (FERNANDES, BELTRÃO; 2019).

Conseqüentemente surgem os primeiros meios de transportes, assim foram abertas várias estradas ligando a capital ao interior do Brasil para o escoamento da produção de ouro gado e grãos (SILVA, 1949).

A locomotiva a vapor foi o primeiro meio de transporte, ao longo das últimas décadas vários especialistas em transporte tentaram quantificar os custos associados ao transporte, de pessoas e grãos (RIBEIRO, 2001).

Em virtude da necessidade de ligar uma cidade a outra na década de 20 criou-se as primeiras estradas para facilitar o transporte de mercadorias, e a locomoção dos trabalhadores. Nesse mesmo período, o café passou por um processo de expansão, o que despertou o interesse dos governantes, assim, pela primeira vez alguém começa a pensar em uma forma de organizar o trânsito criar leis em caráter de urgências para que pudessem conter e organizar a locomoção dos veículos (DE PAULA; BARTERT, 2016).

2.1.3 A Evolução das Vias e Estradas Brasileiras

Sabendo que os primeiros habitantes do Brasil foram os índios, em 1500 na ilha de Vera Cruz os portugueses quando chegaram se depararam com os povos nativos, os mesmos já haviam criado suas formas de locomoção, com passagem nas matas, para que pudessem encurtar distância. (HUBBE et al., 2003).

Em 1970 a ditadura militar Brasileira iniciou a construção da rodovia Trans Amazônica, dividindo ao meio a região Amazônica de leste para o oeste. Ao mesmo tempo, uma vasta rede de rodovias adicionais foi anunciada. A rede de estradas planejadas excedeu em muito as capacidades financeiras do governo, mesmo no período denominado a época do milagre econômico. (FEARNSIDE, et al. 2009)

Com a criação dessas estradas, as autoridades públicas, ficaram impressionadas, pois a produção do cacau teve importante papel na construção de novas estradas, e rodovias. Na década de 1920 pelo governador de São Paulo, Washington Luís. (TEIXEIRA, 1998).

O progresso da nossa produção, a propaganda feita pelo Governo pela Imprensa Oficial e os auxílios que têm concedido, a reconhecida necessidade de viagens mais cômodas e rápidas por automóveis, determinaram esse extraordinário movimento da iniciativa municipal e individual para o aperfeiçoamento de nossas velhas estradas e abertura de novas. (BAHIA, 1926)

Ao longo do tempo as estradas foram se modificando, para atender as novas necessidades de locomoção, com tudo o cenário brasileiro não é o mais favorável no momento, e a um crescimento econômico e aumento da produtividade. Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base (ABDIB).

2.1.4 A Evolução da Frota Brasileira

A evolução da frota de veículo no Brasil tem tudo a ver com o crescimento econômico, mudança de hábito e tendência de mercado. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geometria e Estatística), a frota de veículos no Brasil em 2021 ultrapassou o número de 100,7 milhões de unidades somando todas as categorias, representa um crescimento contínuo desde 2010, quando o número era de 64,8 milhões.

De acordo com o Sindipeças (Sindicato nacional da indústria de componentes para veículo automotores) e foi o melhor da história Brasileira no ano desde a instalação da indústria em 1957 a pesar da crise financeira de 2008. (FENABRAVE, 2010).

2.1.5 Tipos de Veículos

Os dados do IBGE 2021, aponta um crescimento contínuo no período de 2010 a 2018 que passaram da casa dos 54,7 milhões de unidade no período. Destaca-se que os dados do IBGE contam os veículos, não especifica se estão em circulação ou não.

Tabela 1 – Dados das frotas de Veículos em milhões

Automóveis	54,7 milhões
Picape e furgões	11,7 milhões
Caminhões	3,3 milhões
Ônibus	600 mil
Motos	22 milhões

Fonte: IBGE Adaptado pelo Autor, 2022

2.1.6 Capacidade de Ruas e Avenidas

O fluxo de veículos é determinado pela capacidade das vias que os possam suportar. Com tudo a capacidade de tráfego que é calculada pela famosa equação de Colson, (NABAIS, 2015).

A capacidade leva em consideração alguns aspectos, bem como a relação entre pessoas e veículos, a instalação de um ponto uniformiza as variações de capacidades das vias, e os veículos que trafegam nas ruas e avenidas, sendo que uma rua geralmente tem uma capacidade de tráfego em relação a quantidades dos veículos que ela pode suportar, isso pode variar e depende da projeção das ruas e avenidas (DENATRAN, 2016).

De acordo com Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN), identificar somente a capacidade da via, não é algo que garanta o fluxo de veículos, pois a

confiabilidade do material rodante, é a eficaz da manutenção faz com que durem mais por mais tempo.

Pode-se atribuir alguns aspectos que visam observar que aos veículos dependem exclusivamente, do tipo de serviço, uma vez que este quantifica e qualifica em quantidade a melhor disponibilidade destes ao acesso às ruas (RIBEIRO, 2018).

2.1.7 Direito e Deveres Nos Cruzamentos

A sinalização semafórica tem a finalidade de indicar quem tem o direito de passagem, o sentido e a direção para onde devem seguir os condutores de veículos motorizados e não motorizados, e os pedestres que por ali trafegam livremente. É comum ter semáforo que não dá opção para os pedestres atravessar a rua com segurança, principalmente quando são de três ou mais pontos, porque sempre um dos pontos vai dar passagem para os veículos, restringido ou limitando o outro sentido da via na qual os pedestres deveriam passar livremente. Nos cruzamentos não sinalizados a preferência é de quem trafega pelo lado direito da via, (VILANOVA, 2005).

3. MOBILIDADE URBANA E INFRAESTRUTURA DE TRÂNSITO

Os problemas relacionados à mobilidade das pessoas e das mercadorias nos centros urbanos afetam diretamente a qualidade de vida da população, com as externalidades geradas na produção do transporte e, também, o desempenho econômico das atividades urbanas. Mais do que isso, sistemas de mobilidade ineficientes pioram as desigualdades sociais e pressionam as frágeis condições de equilíbrio ambiental no espaço urbano, quando temos que desempenhar atividade cotidiana é que demanda o caos, e com doenças crônicas e o envelhecimento da população fica quase que inviável a circulação, a adoção de políticas públicas alinhadas com o objetivo maior de se construir uma mobilidade urbana sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental. (GOMIDE, 2006).

O atendimento das necessidades sociais e econômicas das pessoas requer seu deslocamento no espaço, que pode ser feito a pé ou por meio de veículos de transporte motorizados ou não motorizados. Em economias em

desenvolvimento como o Brasil, as pessoas que moram nas cidades realizam, em média, dois deslocamentos por dia, valor correspondente à metade dos deslocamentos de pessoas em países desenvolvidos (VASCONCELLOS, 2016).

3.1 A infraestrutura das calçadas

Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres cadeirantes e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins que ajudam nos deslocamentos dos pedestres sem interrupção (CTB, 1997).

A sinalização das calçadas devem ser feita vertical e horizontalmente para que fiquem bem visível e de fácil acesso para quem utiliza diariamente, segundo o CTB (Código de Trânsito Brasileiro), no artigo 68 diz que é assegurado ao pedestre a utilização dos passeios ou passagens apropriadas das vias urbanas e dos acostamentos das vias rurais para circulação podendo a autoridade competente permitir a utilização de parte da calçada para outros fins desde que não seja prejudicado ao fluxo de pedestre (CTB, 1997).

A infraestrutura das calçadas é um dos principais elementos que permite o deslocamento a pé, atuando no conforto durante uma caminhada, pessoas tem de usar as calçadas como um meio transporte, em uma cidade a calçada é parte do espaço público por isso devem ser capazes de atender todos os seus usuários. Faz parte da infraestrutura não apenas o pavimento mais sim toda as dimensões, iluminações acessibilidade universal, e arborização e mobilidade urbano (BELTRÃO; FERNANDES, 2019).

Segundo a ABNT NBR 9050 (2020) as Dimensões mínimas das calçadas e a largura pode ser dividida em três faixas de acordo com o quadro 1, a seguir, observa-se que as faixas apresentam centímetros diferenciados, dependendo exclusivamente de como se comportam na rua e na avenida.

Quadro 1 – Tipos de faixas e suas especificações

FAIXA DE SERVIÇO	Serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. Nas calçadas a serem construídas. Recomenda-se reservar uma faixa de serviço com largura mínima de 0,70 m;
FAIXA LIVRE OU PASSEIO	Destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20 m de largura e 2,10 m de altura livre.
FAIXA DE ACESSO	Consiste no espaço de passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00 m. Serve para acomodar a rampa de acesso aos lotes limediros sob autorização do município para edificações já construídas.

Fonte: CONTRAN Adaptado pelo Autor, 2022

3.2 Trânsito de pedestres

O trânsito tem regras e práticas que envolvem a sociedade como um todo, um dos instrumentos marcantes para que o tráfego de veículos não contribua para o seu uso indiscriminado, mediante aos fundamentos que tentam impor, ainda é a educação. Esse instrumento é capaz de fazer uma compreensão para construir a conscientização de todos que trafegam em uma via, ruas e avenidas. Desse modo é notório que a educação e o trânsito são fundamentais para que o Brasil se desenvolva, então a realidade entre esses dois instrumentos, responsáveis pela vida dos cidadãos, vai impor regras e limites nos espaços de via (BRASIL, 1997).

Constante do Tolentino (2006):

O trânsito é o conjunto de deslocamentos de pessoas pelas vias; é o dinamismo geral de pedestres e condutores de diversos tipos de veículos. Esse dinamismo ocorre em espaços públicos [...] reflete o movimento de múltiplos interesses atendendo às necessidades de trabalho, saúde, lazer e outros, muitas vezes conflitantes. Para garantir o equilíbrio entre esses interesses coletivos é que se estabelecem acordos sociais, sob a forma de regras, normas e sinais que sistematizados formam as leis.

Alguns interesses são refletidos nesse atrelamento de regras, dentre as quais se pode dizer são necessidades de ir trabalhar, saúde, lazer e dentre outros. A garantia para que haja uma consonância entre estes que são as regras estabelecida em leis de trânsito e uma sinalização que esteja totalmente de acordo com estas. Durante a rotina diária do cidadão mediante seu tráfego em vias, este recebe papéis no trânsito (RODRIGUES, 1999).

A cautela na ação quantos às questões que envolvem tanto o pedestre quanto o condutor do veículo e até mesmo o passageiro são a atenção e a prudência, já que estes podem evitar acidentes. Para que essa segurança ocorra deve-se procurar sempre dirigir para ambos, para que ocorra um equilíbrio. De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, de 1997, em seu artigo 26, os usuários devem sempre observar os perigos e obstáculos no tráfego de veículos, para que não causem danos à sociedade, (DER/PR, 2010).

O perigo no trânsito sempre é ocasionado por um motivo, então é dever de todos os envolvidos, tanto pedestres, veículos, criarem um método, com a conversão de Viena o trânsito foi padronizado para que não ocorra problemas, como o despejo de objetos, gerando assim obstáculos, fazendo o trânsito seguro. (BRUNS, 2011).

3.3 Condutores de motocicletas

O caos tem se instaurado nas grandes cidades devido ao seu exagerado crescimento, logo, percebe-se que não há um acompanhamento entre o crescimento exacerbado e a mobilidade urbana. Ao passo que a sociedade cresce, alguns problemas surgem, principalmente, quando envolve a parte financeira. Hoje em dia a maioria da população prefere trafegar de moto, devido a economia que esta representa, que por sinal se tornou uma válvula de escape nos grandes centros urbanos. As cidades cada vez estão se adaptando a esse novo cenário, onde a grande

maioria destas, já estão utilizando como meio de transporte as motocicletas, o que influencia em um tipo específico de revolução, e gera uma disputa entre os transportes públicos, (BRUNS, 2011).

Salienta Vasconcellos (1998):

O primeiro deles é o conflito físico, mais conhecido de disputa pelo espaço, como no caso de dois veículos que se aproximam ao mesmo tempo de um cruzamento, ou de um pedestre que deseja passar entre vários veículos em Movimento.

O Código de Trânsito Brasileiro, em seu artigo 54 versa, sobre a circulação de veículos nas vias, e como os condutores devem se comportar em relação a segurança, devendo estar atentos às questões que envolvem tanto a condução, como os equipamentos, que são peças primordiais para o tráfego, as motocicletas têm particularidades, em relação ao controle e vestuário específico.

Algumas regras são instrumentalizadas pelos órgãos de apoio, (DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO), DENATRAN, (CONCELHO NACIONAL DE TRÂNSITO) CONTRAN, (DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO), DETRAN, isso acontece em ambos os horários, recentemente incluíram o uso de faróis, tanto durante o dia como a noite, os motociclistas devem também estar atentos às questões que envolvam as vestimentas utilizadas por eles. As motocicletas são bem menores em relação aos demais veículos, haja visto também a agilidade que estas representam, o que dificulta o processo de segurança. Todas às regras que envolvem as motocicletas e motonetas e ciclomotores são de extrema importância para o uso dos mesmos, (FREITAG, 1992)

Os condutores de motocicletas, motonetas e ciclomotores só poderão circular nas vias: Conforme mostra o quadro 2, onde existem regras impostas pelo CONTRAN, sobre a utilização dos equipamentos necessários para a utilização das motocicletas.

Quadro 2 – Regras para a circulação de motocicletas nas vias

I	Utilizando capacete de segurança, com viseira ou óculos protetores.
II	Segurando o guidom com às duas mãos
III	Usando vestuário de proteção, de acordo com as especificações do CONTRAN

Fonte: CONTRAN Adaptado pelo Autor, 2022

3.4 Condutores de automóveis.

O primeiro artigo do Código de trânsito Brasileiro, regula o tráfego de veículos em todo o País, para as vias terrestres, sendo sua principal finalidade a circulação de todos os envolvidos (CTB,1997).

A segurança no trânsito, não é somente responsabilidade de órgãos que compõe o sistema nacional de trânsito, porém toda e qualquer medida é de total responsabilidade destes, mesmo porque são embasados pelos direitos e obrigações que remetem a melhor qualidade do tráfego e segurança também (GOMES, 2007).

Todas as competências referentes ao sistema de trânsito são de total responsabilidade dos órgãos, com a finalidade de observar os danos em relações às ações praticadas pelos condutores, pedestres e motocicletas, tudo que envolve o contexto da segurança no trânsito é amplo e envolve todos (FISCHER et al., 2007).

Algumas atitudes são primordiais para se tornar um bom condutor. A rapidez e coordenação motora, em locais de trânsito mais intenso, um simples desvio na hora de olhar, pode porventura ocasionar um acidente. Então é necessário sempre ter uma atenção dobrada, em relação a passagem de pedestres nas faixas ou em qualquer ponto da via. Existem recomendações sobre nunca dirigir com sonolência, muito menos quando existe uma dependência de alguma substância como drogas (Vasconcelos, 1998).

A fadiga do motorista é uma das principais causas de acidentes rodoviários, com implicações negativas na segurança rodoviária e tem sido difícil de mensurar pelas entidades fiscalizadoras. Essa fadiga define-se como um estado de alerta mental reduzido, que prejudica o desempenho de uma série de tarefas cognitivas e psicomotoras, incluindo a condução de veículos (ROSA, 2002).

3.5 Velocidade nas ruas e avenidas

O CTB, regula a velocidade dos pontos que não possuem uma sinalização, e classifica cada as ruas conforme o tipo de acesso às mesmas, toda e qualquer via tem a velocidade condicionada ao que estar representa ao longo da rua (CTB,1997).

A caracterização das ruas de trânsito, são indicadas por vários aspectos importantes. Uma via de trânsito de acesso rápido, possui uma liberdade sem que ocorra o acesso direto, por não possuir uma faixa de pedestres específica, a classificação de liberdade é justamente a falta de obstáculos que impeça o trânsito (CONTRAN, 2014).

Cabe ressaltar que determinados tipos de vias possuem uma sinalização semafórica, o seu acesso as vias com cruzamentos são locais, o tráfego geralmente nesse tipo de via acontece entre bairros (CONTRAN, 2014).

As vias coletoras são classificadas pela sua funcionabilidade de ligar determinada rua para redistribuição pela cidade. Estas são as que ligam a entrada e saída de uma via (CONTRAN, 2014).

A vias de acesso locais são restritas a determinado ambiente, e possuem sinalização semafórica, muito comum em condomínios e grandes empresas (CONTRAN, 2014).

3.6 Tipos de sinalização

As travessias de pedestres são elementos vitais do sistema de transporte. Quando projetadas para tal fim e localizadas adequadamente desempenham duas importantes funções e salva vidas. (SISOPIKU, 2000).

Isto inclui percepção de duas linhas ou pontos muito próximos um do outros ou apreensão de forma de sinais ou discernimento de detalhes de um objetivo. (...) aumenta com o nível de iluminamento com o contraste entre o símbolo usado no teste e seu fundo imediato, e com nitidez dos sinais ou caracteres. (...) é maior para símbolos escuros sobre um fundo claro do que o contrário, (KROEMER e GRANDJEAN, 2005).

3.6.1 Sinalização Semafórica

Esse tipo de sinalização específica emprega sinais luminosos para servir de uma espécie de subsistema que abrange a malha viária, em que a variabilidade de cores entre (amarelo, verde e vermelho), que coordenam alternadamente o direito de ir e vir em passagens das vias públicas, CTB (2007).

Segundo o CONTRAN (2014), o principal objetivo da sinalização semafórica é informar sobre o direito de passagem em intersecções de vias, com movimentação

acentuada, comunicando sobre os possíveis problemas enfrentados pelos usuários que possam ocasionar prejuízos a segurança deles.

3.6.2 Sinalização Vertical

A sinalização vertical tem o objetivo de transmitir uma mensagem aos usuários, através de sinais colocados acima das vias por meio de placas. Os grupos que subdividem essas placas são; regulamentação, advertência e indicação, o quadro 3, dá a funcionalidade de cada placa e os objetivos para o trânsito. (MOREIRA e MENEGON, 2003).

Quadro 3 – Placas de sinalização

Sinalização de regulamentação	Tem a função de controlar o trânsito em vias de interseção, com sinais luminosos, alternadamente entre fluxos de veículos e pedestres
Sinalização de advertência	Tem por objetivo advertir os possíveis perigos existentes nas vias, direcionando os condutores de veículos a reduzir a velocidade, quando estiverem aproximando-se de locais que expressam perigo, com adoção de medidas que previnam contra possíveis acidentes
Sinalização de Indicação	Transmitem informações para os usuários de localidades, serviços oferecidos, educação no trânsito, essa categoria abrange cores com combinações diferentes de acordo com o tipo de indicação correspondente

Fonte: CONTRAN Adaptado pelo autor, 2022

3.6.3 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal se caracteriza de marcas na pavimentação das vias para controlar, advertir, orientar e informar os usuários, usa-se uma tinta especial refletiva, apresentam-se em cinco cores diferentes. (CONTRAN, 2014). Conforme mostra o quadro 4, cada cor representa uma indicação para o tráfego nas vias.

Quadro 4 – Representação de Cores da sinalização horizontal

Amarela	Para indicar sentidos opostos nos fluxos intensos das vias, para delimitar locais onde não se pode estacionar, ou para marcar obstáculos ou parada.
Vermelha	Para indicar espaços para deslocamento de vias leves, ou indicar locais como (farmácias ou hospitais).
Branca	Regular fluxos de mesmo sentido, delimitando espaços especiais de trechos e vias, para regulamentação de veículos especiais, travessias de pedestres, na pintura para simbolizar ou indicar legendas.
Azul	Utilizada para simbolizar as áreas de estacionamento de embarque e desembarque.
Preto	Para obter contraste entre a pintura e o pavimento da via.

Fonte: DENATRAN Adaptado pelo autor 2022

4. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO CRUZAMENTO SEMAFORIZADO

Devido ao crescimento exacerbado das cidades, a construção de vias permanentes não é viável, então a única alternativa tem sido o cruzamento entre as vias de acesso local. (CONTRAN, 2014).

O quadro 5 abaixo mostra as vantagens e desvantagens dos cruzamentos semaforizados.

Quadro 5 – Vantagens e desvantagens do semáforo

IMPLANTAÇÃO	NÃO IMPLANTAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de Segurança viária • Melhoria da fluidez do trânsito, na medida em que promove distribuição adequada dos tempos destinados a cada movimento. • Controle do direito de passagem dos movimentos de veículos e pedestres com a consequente redução de conflitos. • Redução de atrasos • Credibilidade por parte dos usuários em relação à sinalização 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de ocorrência de acidentes de trânsito. • Imposição de atrasos excessivos. • Indução ao desrespeito à sinalização devido à ociosidade na operação. • Descréditos em relação à sinalização. • Gastos Desnecessários de recursos públicos.

Fonte: Manual de Sinalização Semafórica (DENATRAN, 2016).

Alguns critérios são adotados para a implantação de semáforos, dentre os quais: volumes de veículos próximos às interseções, tráfego com volumes conflitantes, volumes de pedestres que identifiquem um cruzamento na via principal, índice de acidentes de trânsito, situação específica que justifique sua implantação. Não há necessidade de atender os requisitos para que o semáforo seja implantado, dois critérios já são suficientes (TAVARES, 2018).

A tabela 2 a seguir mostra os critérios mínimos atendidos dos volumes de veículos em todas as aproximações para a implantação do semáforo, sempre existe uma necessidade da avaliação, para não comprometer o tráfego.

Tabela 2 – Volumes equivalentes mínimos

Nº de faixas de tráfego por aproximação.	Veículos equivalentes por hora na preferencial dos dois sentidos.	Veículos equivalentes por hora, na secundária, na aproximação mais pesada.	Veículos equivalentes por hora, na secundária, na aproximação mais pesada
Preferencial	Secundária		
1	1	500	150
2 ou mais	1	600	150
2 ou mais	2 ou mais	600	200
1	2 ou mais	500	200

Fonte: Manual de Sinalização Semafórica (DENATRAN, 2016).

Quando não existem um volume significativo, pode ocorrer uma interrupção de ciclo no tráfego, ocorrendo congestionamento na via secundária, e assim podem ser instituídos limites mínimos, que são demonstrados na tabela 3.

Tabela 3 – Volumes equivalentes

Nº de faixas de tráfego por aproximação.		Veículos equivalentes por hora na preferencial dos dois sentidos	Veículos equivalentes por hora, na secundária, na aproximação mais pesada
Preferencial	Auxiliar		
1	1	750	75
2 ou mais	1	900	75
2 ou mais	2 ou mais	900	100
1	2 ou mais	750	100

Fonte: Manual de Sinalização Semafórica (DENATRAN, 2016).

O controle de extensões de áreas congestionadas, pode ser justificado por cruzamentos com alto grau de complexibilidade, a sinalização é de suma importância para a segurança dos pedestres e motorista, (CONTRAN, 2007).

Os critérios não atendidos, causam volumes conflitantes e quando existe mais de cinco aproximações em uma interseção, a implantação do semáforo é necessária em um tráfego de 800 veículos por hora, DENATRAN (1984),

De acordo com a quadro 6 o volume mínimo de pedestres que cruzam uma via principal, justifica a implantação do semáforo.

Quadro 6 – Volume mínimo de pedestres

P=250 pedestres/h em ambos os sentidos de travessia
Q= 600 vph (nos dois sentidos), quando a via é de mão dupla e não há canteiro central ou o canteiro central tem menos que 1 m de largura.
Q= 1000 vph (nos dois sentidos), quando há canteiro central de 1m de largura, no mínimo

Fonte: Manual de Sinalização Semafórica – (DENATRAN, 2016).

Alguns índices de critérios para a implantação de semáforos são observados no quadro 7, pode-se verificar que são índices de acidentes de colisão (DENATRAN, 2016).

Quadro 7 – Critérios de implantação de semáforo estabelecidos por alguns manuais

Manuais	Critérios de Implantação/ acidentes de trânsito
DENATRAN	Ocorrer no mínimo cinco acidentes com vítimas por ano, do tipo corrigível pelo semáforo.
CET-SP	Ocorrem mais de três acidentes com vítimas, do tipo corrigível por semáforo, no último ano disponível.
FHWA-EUA	Ocorrem cinco ou mais acidentes do tipo corrigível por semáforo, durante um período de 12 meses.
Argentina	Não relata as quantidades mínimas nem máximas de acidentes de trânsito.
Escócia	Ocorrem no mínimo cinco acidentes com vítima, durante um ano.

Fonte: COELHO, Moreira (2008).

Todos os envolvidos no trânsito sejam quais forem: pedestres, motociclistas e motoristas tem um único objetivo comum, o deslocamento de uma localidade para outra. Contudo quando se deparam com a realidade de locomoção, nota-se que a prioridades individuais são aparentes, cada um deseja que algo em especial aconteça com o trânsito, cada um age de acordo com as necessidades. O pedestre prefere a lentidão do trânsito, o motorista a agilidade, mas o que rotineiramente acontece é a inversão de papéis, afetando as vontades de cada um conforme às necessidades. (MORAES, GALIAZZI E RAMOS,2004).

Sabe-se que a grande maioria dos desastres que acontecem são ocasionados por imprudência no trânsito, sendo a negligência umas das principais causas, uma vez que leis mais rígidas e legislações com punições não são alternativas tão eficazes para uma reeducação no trânsito, nota-se que deve ocorrer uma mudança na conduta dos motoristas. (OMS, 1993).

A falta de cuidado é notada, quando o motorista faz uso do celular no trânsito, considerado um ato de extrema irresponsabilidade do condutor, desrespeito pela vida sua e do próximo, e em muitas situações, conduzir veículo totalmente embriagado, (MCEVOY et al, 2005).

O reconhecimento das causas que levam a condutas levianas no trânsito é essencial para que haja uma mudança de comportamento dos motoristas, em que a grande maioria ainda infringe as leis de trânsito, todas essas situações podem provocar riscos, ocasionando acidentes (BELTRÃO, FERNANDES,2019).

Uma parcela significativa dos motoristas assume escolhas erradas, desconsiderando assim, sua influência, que gera uma falta de sensibilidade por parte

dessas pessoas, quando assumem riscos, sendo influenciados a praticar acidentes por conta do álcool, efeito de drogas, ou mesmo o ato de dirigir portando um celular nas mãos, (CET, 1997).

A percepção do risco é fraca e incompleta, mesmo porque a priori a pessoa pode não identificar os riscos, por conta de outros aspectos, este descuido pode conduzir a pessoa ao erro, causando um acidente fatal. (OMS, 1993).

O comportamento de risco no trânsito tem sido uma persistência durante gerações, uma vez que os pais assumem por seus filhos. Algumas medidas como leis educativas, em relação ao trânsito, seriam de extrema importância, para tentar entronizar um processo de mudança e fazer com que a população tente mudar tais hábitos prejudiciais à conduta no trânsito, sendo uma prática de cuidado consigo mesmo, e com os demais, (DENATRAN, 1997).

Um fenômeno bastante comum nesse aspecto é o conjunto de fatores e aspectos psicológicos, pois a mudança de comportamento envolve um processo multidisciplinar, envolvendo três elementos chave para tentar compreender como a tomada de decisões tem uma complexidade: o homem, a via e o veículo, sendo os mais complexos de todos esses o homem, pois ele desempenha vários papéis afeta diretamente no seu comportamento no trânsito, (MIDDENDORFF, 1976).

Por isso o homem é o responsável da quase totalidade dos acidentes de trânsito, então medidas educativas e melhorias na fiscalização e sinalização são essenciais para que ocorra uma mudança de atitude comportamental no trânsito, isso não vai contribuir somente para a diminuição de acidentes, mas para que haja uma compreensão melhor por parte dos condutores de veículos, tornando-os mais compreensíveis e solidários, proporcionando condições mais seguras para todos (RIBEIRO, 2001).

A boas atitudes no trânsito envolvem uma responsabilidade, como práticas de boa conduta, o que pode auxiliar nas regras básicas de segurança, visando um trânsito mais seguro, uma vez que tudo isso leva a diminuição de acidentes, uma realidade preocupante, a grande maioria dos acidentes é provocada pela imprudência ou falta de cuidado dos condutores (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

5. METODOLOGIA

A presente pesquisa consiste em um levantamento bibliográfico, com viés qualitativo e quantitativo, uma vez que as informações obtidas por meio de, em base de dados digitais online, e no Google Acadêmico, bem como os registros fotográficos e dados estatísticos de trânsito do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), possibilitaram uma análise em estudo de caso. Apurando assim, as principais causas e a contribuição da engenharia de tráfego para a cidade de Açailândia/MA.

Os métodos utilizados para o tipo de pesquisa de estudo de caso, envolvem meio indutivo e dedutivo, pois a análise de dados coletados dos cruzamentos, abordam a sinalização e de que maneira está disposta nas vias e interseções do município de Açailândia.

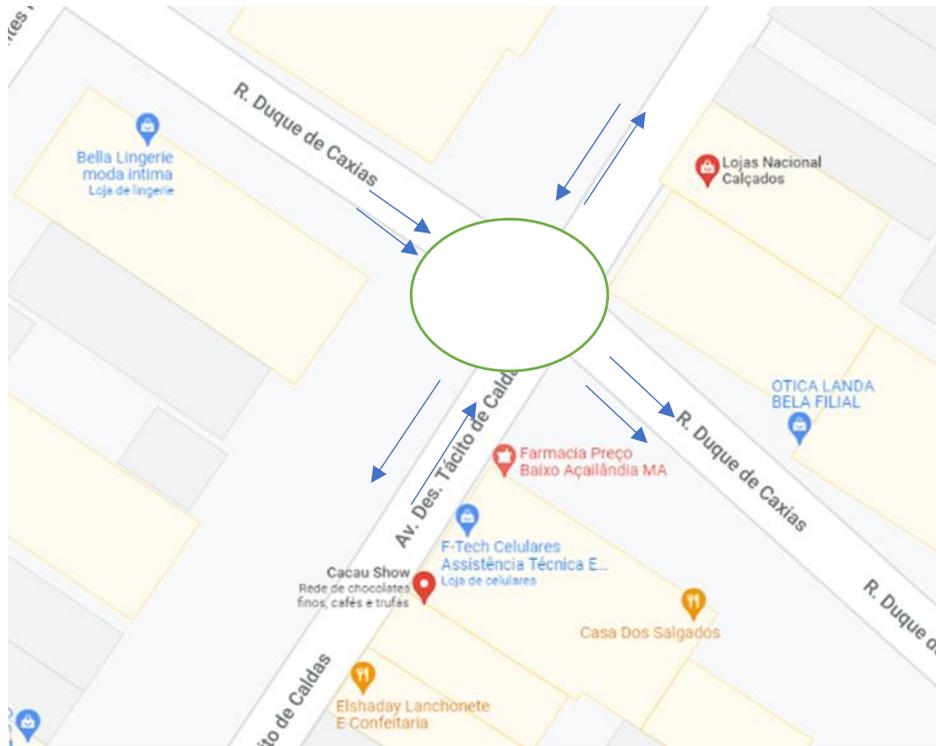
5.1. Área de estudo

A região direcionada para esta pesquisa está localizada na cidade de Açailândia - MA segundo dados do IBGE (2022), com uma população estimada de 113.773 mil habitantes.

A cidade possui um grande centro industrial, e comercial, apresentando um enorme potencial de crescimento.

Conforme a imagem 1 do mapa, as vias específicas para a presente pesquisa são a Rua Duque de Caxias e Avenida Desembargador Tácito de Caldas, nota-se um cruzamento entre elas, onde está localizada uma sinalização semafórica.

Imagem 1 – Mapa do Cruzamento entre as Ruas Duque se Caxias e Desembargador Tácito de Caldas.



Fonte: Adaptado Google Maps, 2022

6. RESULTADOS

6.1. Análise do tráfego na área.

Ao percorrer a via escolhida para análise do tráfego da área em questão, encontram-se pontos de grande relevância para a população de Açailândia/MA, lojas, farmácias e clínicas, outros tipos de comércios e edificações. A partir dessas informações foram escolhidos 3 pontos, onde foram realizadas as contagens, conforme mostra a imagem 3 com o primeiro ponto com sinalização semafórica, sentido a avenida desembargador Tácito de Caldas.

Imagem 2 – Ponto de Sinalização Semafórica, sentido Tácito de Caldas



Fonte: Autor, 2022

Esse cruzamento que dá acesso às duas ruas de grande movimentação durante a semana. O ponto escolhido para análise demonstra uma falha de três pontos semafóricos, quando um semáforo abre para um lado da via o outro está fechado, ocasionando um risco para as pessoas, somente dois pontos não dão segurança aos usuários, e um destes ocasionam transtornos aos pedestres, dificultando sua circulação.

A imagem 3 demonstra a segurança dos dois pontos semafóricos um sentido Rua Duque de Caxias e outro sentido avenida Desembargador Tácito de Caldas, observa-se que neste momento que o sinal se encontra em vermelho, tanto em uma via como na outra há uma segurança para a travessia dos pedestres.

Imagem 3 – Sinalização Semafórica de dois pontos com segurança para os pedestres



Fonte: Autor, 2022

A imagem 4, mostra o momento que ocorre a incoerência no ponto de sinalização semafórica, percebe-se claramente que um sinal se encontra fechado, enquanto o outro abre exatamente neste intervalo de tempo, dificultado a travessia dos pedestres, causando um risco de possíveis acidentes na via de acesso. Observa-se, claramente no abrir e fechar de sinais, a dificuldade do tráfego pelos pedestres, colocando até mesmo em risco, podendo até mesmo ocasionar acidentes.

Imagem 4 – Incoerência na sinalização semafórica



Fonte: Autor, 2022

A engenharia de tráfego é uma alternativa para que haja uma diminuição de acidentes de trânsito. Um dos principais fatores para a que ocorra a implantação semafórica é o tempo de espera da via secundária (DENATRAN, 2016).

Para sua determinação é necessário saber e estimar a quantidade de veículos que esperam na fila que dá acesso às Ruas Duque de Caxias e avenida Desembargador Tácito de Caldas. Concernente a tais critérios de avaliação semafórica, tendo como principal justificativa, a melhora na fluidez do tráfego na rua a qual será implantada, tendo como principal objetivo o aumento do conforto e da praticidade dos motoristas e pedestres.

Contudo, existem conflitos como observado nos pontos semafóricos estudados, as falhas determinam que houve falta de um planejamento mais rigoroso para a implantação semafórica nesses pontos, uma vez que os tipos de sinalização vertical é para que haja um controle de velocidade no tráfego de veículos, permitindo que os pedestres consigam obter um desempenho na visibilidade.

Toda e qualquer área de tráfego, merece uma atenção quanto à sinalização horizontal, pois esta é um meio de advertência de parada para os condutores, o

pavimento da pista deve possuir legendas para uma melhor identificação, para que haja uma garantia de melhor fluidez.

A questão se a via vai ser mão dupla, causa movimento conflitante como ocorre na Rua Tácito de Caldas, pois a engenharia de tráfego, ela impossibilita a travessia dos pedestres com segurança. A avaliação categórica dos pontos semaforicos, demonstra as reais dificuldades dos pedestres, de modo que há uma falta de segurança em um dos pontos, devido à má estruturação na engenharia de tráfego da sinalização dos semáforos. Cabe ressaltar da importância de uma sinalização com padrões que atendam às exigências da resolução 483/2014 normas técnicas e padrões estabelecidos pelo DENATRAN.

Os problemas de circulação é um dos grandes fatores que afetam o tráfego tanto de veículos, como de pedestres no município de Açailândia - MA, fora à falta de sinalização que ocorre na cidade, existem essas incoerências na implantação de semáforos, o que pode ocasionar acidentes e colisões no trânsito ou até mesmo consequentemente a morte. A estruturação semaforica ainda é um desafio na cidade.

Observando a incoerência da sinalização não ser a mais adequada para esse tipo de três pontos, porque não dá preferência aos pedestres, temos que dar uma solução o mais rápida possível, e economicamente viável para que não tenhamos problemas futuros, acrescentando o mesmo tempo para os pedestres que é para cada ponto do sinal, não sendo muito longo, para não ficar demorado demais a espera dos demais pontos. Por isso devem ser contabilizar o tempo que for necessário para o primeiro ponto, deixando igual para o segundo ponto, terceiro ponto, e fechando geral para todos os pontos.

Vinte segundos é o tempo relativo muito bom, porque cada ponto só ficaria na espera por apenas um minuto fluindo o trânsito normalmente sem muita espera. Essa é uma proposta que pode ser viável no momento pois o custo é pequeno havendo apenas mão de obras.

7. CONCLUSÃO

No presente estudo da estruturação semafórica do cruzamento das Ruas Duque de Caxias e avenida Desembargador Tácito de Caldas, constatou-se que se deve melhorar a qualidade de segurança dos pedestres, com mudanças de conscientização, e adequação da sinalização já existente, promovendo uma alteração no semáforo no tempo de espera.

Observou-se que o maior fluxo está na avenida desembargador Tácito de Caldas, via principal de mão dupla, e embora sua concepção, atenda os padrões das vias, o tráfego tanto de veículos como de pedestres é intenso, apenas um ponto semafórico não possui a devida segurança para os pedestres.

A sinalização deve proporcionar uma ação estrutural, que permita uma melhor fluidez no trânsito, uma vez que sinalizar a via pública é um dever dos órgãos que tem esta função, permitindo assim que haja uma locomoção segura tanto de veículos quanto de pedestres.

Os estudos para inserção de um semáforo em determinada via requerem um estudo pormenorizado das situações de tráfego apresentadas no local de implantação, pois se caso esta seja mal elaborada, ocasionalmente pode interferir na segurança em todos os seus aspectos. A Engenharia de tráfego deve desenvolver soluções para que não ocorra esse tipo de eventualidade.

Dessa forma, mediante os critérios avaliativos, e análise das situações, para a melhoria do tráfego em relação à segurança dos pedestres, a sincronização do tempo de espera dos sinais na avenida Desembargador Tácito de Caldas e rua Duque de Caxias, deverá ser mais bem avaliada, permitindo a travessia dos pedestres com a maior segurança.

Uma proposta para futuras pesquisas, está condicionada a uma análise criteriosa nos aspectos técnicos de implantação semafórica. Sendo assim uma das melhores maneira de resolver esse caso é colocar um tempo estimado para cada ponto específico, lembrado que o mesmo tempo deve ser para os pedestres, tempo para primeiro ponto, tempo segundo ponto, tempo terceiro ponto, é tempo para os pedestres. Só assim podemos garantir a segurança dos pedestres, pois a vida sempre tem a preferência. Essa é a opinião do autor levando em consideração o tempo de espera parado no cruzamento que não seria muito grande.

REFERÊNCIAS

ABDID, Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base. As Particularidades Do Investimento Em Infraestrutura. **Textos para discussão** - nº 1 - ano 1. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.abdib.org.br>> Acesso em: 09 dez. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO (ABRAMAN). Disponível em: <<https://abramanoficial.org.br/>>. Acesso em 11 dez. 2021.

BAHIA. **Mensagem apresentada perlo Exm. Snr. Francisco Marques de Góes Calmon, Governador do Estado da Bahia, a Assembleia Geral Legislativa por ocasião da abertura da 2ª reunião Ordinária da 18ª Legislatura em 7 de abril de 1926**. Bahia: Imprensa Oficial do Estado, 1926.

BRASIL. **CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO**. Lei Nº 9.503, 1997. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 12 nov 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. **O que é o SAMU 192?** Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/951-sas-raiz/dahu-raiz/forca-nacional-do-sus/l2-forca-nacional-dosus/13407-servico-de-atendimento-movel-de-urgenciasamu-192>>. Acessado em 16 de novembro de 2021).

BRASIL. **Lei nº 11.705 de 19 de junho de 2008**. Altera a Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro e a Lei no 9.294, de 15 de julho de 1996, que dispõe sobre as restrições ao uso e à propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas, nos termos do § 4o do art. 220 da Constituição Federal, para inibir o consumo de bebida alcoólica por condutor de veículo automotor, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11705.htm>. Acesso em: 10 janeiro 2022.

BRUNS, C.B. **Curso de formação de condutores para a obtenção da permissão para dirigir e da autorização para conduzir ciclomotores**. Curitiba: Tecnodata, 2011.

CET (Companhia de Engenharia de Tráfego). **Fatos e Estatísticas de Acidentes de Trânsito em São Paulo – 1997**. São Paulo: Secretaria Municipal de Transportes, Prefeitura de São Paulo.

CONTRAN - CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II. Brasília, 2007.

_____. Volume V – **Sinalização Semafórica**. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, 2014.

DE PAULA, Marilene; BARTELT, Dawid Danilo. **Mobilidade urbana no Brasil: desafios e alternativas**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2016.

DENATRAN - DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Portaria 3**. 06 de janeiro de 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/portaria-s-2016-denatran>>. Acesso em: 12 de dez 2021.

_____. Manual de Semáforos, 2ª Edição, Brasília/DF, 1984.

_____. Estatísticas Gerais sobre Trânsito. Brasília/DF, 1997.

DER/PR. Departamento de Estradas de Rodagem. **Curso Aprendendo e... Vivendo**. Londrina: DER/PR, CET, 2010.

FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. A.; KEIZER, E. W.H. MALDONADO, F. D.; BARBOSA, R. I.; NOGUEIRA, E. M. **Modelagem de desmatamento e emissões de gases de efeito estufa na região sob influência da Rodovia Manaus-Porto Velho (BR-319)**. Revista Brasileira de Meteorologia 24(2): 208-233, 2009.

FENABRAVE. Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. Disponível em: <<http://www.fenabreve.vom.br>> Acesso em: 27 Dez 2021.

FERNANDES Filipe de Oliveira; BELTRÃO Tales Gabriel de Paula. **O uso da microssimulação na alocação do tráfego na área crítica de um polo gerador de viagens: Um estudo de caso do IFG – Campus Goiânia**, 2019.

FISCHER, Peter; KUBITZKI, Jörg; GUTER, Stephanie; FREY, Dieter. **Virtual driving and risk taking: Doracing games increase risk-taking cognitions, affect, and behaviors?** Journal of Experimental Psychology: Applied. Vol 13(1), Mar 2007, P. 22-31.

FREITAG, B. **Itinerários de Antígona. A questão da moralidade**. Campinas, SP: Papirus Editora, 1992.

GOMES, L. F. **Violência no trânsito**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em 01 dez. 2021.

GOMIDE, A. A. Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, n. 12, p. 242-250, fev. 2006.

HUBBE, Mark; MAZZUIA, Estevan T. A.; ATUI, João P. V.; NEVES, Walter. **A primeira descoberta da América**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 2003.

IBGE Cidades, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs-dosul/pesquisa/23/25207?tipo=ranking>>. Acesso em: 27 Dez 2021.

KROEMER, K.H.E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**, tradução de LIA BUARQUE DE MACEDO QUIMARAES PORTO ALEGRE: Bookman, 2005 (repressão 2008).

MIDDENDORFF, W., **Estudios sobre la Delincuencia en el Tráfico**. Madrid: Espasa-Calpe, 1976.

MORAES, R., GALIAZZI, M.C. e RAMOS, M.G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos**. En Moraes, R. e Lima, V.M.R. (Orgs.). Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos (pp. 9-24). 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2004.

MOREIRA, H; MENEGON, R. **Sinalização horizontal**. DER-MG – II Seminário de Sinalização e Segurança Viária. Master Set Gráfica. São Paulo, 2003.

MCEVOY, SP; STEVENSON, MR; MCCARTT, AT, WOODWARD, M; HAWORTH C; PALAMARA P, et al. Role of mobile phones in motor crashes resulting in hospital attendance: a case-crossover study. *BMJ*, 331:428-30, 2005.
<http://www.bmj.com/content/331/7514/428.short>

NABAIS, Rui José da Silva. **Manual Básico de Engenharia Ferroviária**, Ed. Oficina de textos 2015.

OMS (Organização Mundial da Saúde), 1993. **Classificação Internacional das Doenças, 10a revisão (CID-10)**. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. disponível em <<http://www.datasus.gov.br/cid10/cid10.htm>>. Acesso em 03 jan 2022

RIBEIRO, S. K. et al (2001). **Transporte sustentável**. Centro Clima, Coppe/UFRJ.

RIBEIRO, R. D. C. **Estudo de nível de serviço e capacidade viária - método (HCM2010)**. 2015. 80 f. Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2018.

RIBEIRO, Kelly Pina. **O enfermeiro no serviço de atendimento ao politraumatizado**. In: FREIRE, Evandro (Ed.). Trauma: a doença dos séculos. São Paulo: Atheneu, 2001. v. 2, cap. 34, p. 499-508.

RODRIGUES, J. **Educação de trânsito no ensino fundamental: caminho aberto à cidadania**. Brasília: ABDETRAN, 1999.

ROSA, Edison da. **Análise de resistência mecânica de peças e componentes estruturais**. Florianópolis: Publicação da UFSC, 2002.

SILVA, M. M. F., **Geografia dos transportes no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1949, 262p.

SISOPIKU, V.P. **Pedestrian Crossing Compliance: Estimation Methods and Behavioral Analysis**. 2000.

TAVARES, L. D. **Um simulador de tráfego urbano baseado em autômatos celulares. 2010.** 90 f. Dissertação (Pós-Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

TEIXEIRA, Cid. **Bahia: caminhos, estradas, rodovias.** 1ª ed. Salvador: SINDUSCON, ABEOR, CREA-BA, ALBA, 1998.

TOLENTINO, N. **Na escola, professores: o que é trânsito.** 2006. Disponível em: <www.educacaotransito.pr.gov.br/module/conteudo/conteudo.php:conteudo=84>. Acesso em: 01 jan. 2022.

VASCONCELLOS E. A. **Mobilidade cotidiana, segregação urbana e exclusão.** Cidade e Movimento Mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano

VASCONCELLOS, E. **O que é trânsito.** 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.

VILANOVA, L. **Programação de um semáforo usando o método do grau de saturação, website instrucional Sinal de Trânsito.** 2005. Disponível em: <<http://www.sinaldetransito.com.br>>. Acesso em: 05 jan. 2022.