



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CAMPUS DE POMBAL
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO PARA
IMPLANTAÇÃO DE BINÁRIO DE TRÂNSITO NO MUNICÍPIO DE
ITAPORANGA/PB**

Daniel Kleivson Seraffim Galdino Alves

Pombal–PB

Julho, 2023.

Daniel Kleivson Serafim Galdino Alves

**ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO PARA
IMPLANTAÇÃO DE BINÁRIO DE TRÂNSITO NO MUNICÍPIO DE
ITAPORANGA/PB**

Plano de Trabalho de Conclusão do Curso,
apresentado ao Curso de Graduação em
Engenharia Civil, da Universidade Federal de
Campina Grande, Campus de Pombal, como
requisito para obtenção do título de
Engenheiro Civil.

Orientadora: Dra. Larissa Santana Batista

Pombal–PB

Julho, 2023.

A474e Alves, Daniel Kleivson Serafim Galdino.
Estudo técnico de viabilidade e projeto básico para implantação de
binário de trânsito no município de Itaporanga/PB / Daniel Kleivson
Serafim Galdino Alves. – Pombal, 2023.
59 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil)
– Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Profa. Dra. Larissa Santana Batista.”

Referências.

1. Mobilidade urbana. 2. Binário de trânsito. 3. Transporte. 4.
Contagem volumétrica. I. Batista, Larissa Santana. II. Título.

CDU 911.375.62:656(043)

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Auxiliadora Costa (CRB 15/716)

Ficha catalográfica emitida pela biblioteca. Após a emissão apenas a cole alinhada com a margem inferior.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

DANIEL KLEIVSON SERAFIM GALDINO ALVES

**ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE
BINÁRIO DE TRÂNSITO NO MUNICÍPIO DE ITAPORANGA/PB**

Trabalho de Conclusão de Curso do discente DANIEL KLEIVSON SERAFIM GALDINO ALVES
APROVADO em 13 de julho de 2023 pela comissão examinadora composta pelos membros abaixo
relacionados como requisito para obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL pela Universidade
Federal de Campina Grande.

Registre-se e publique-se.

Documento assinado digitalmente
 LARISSA SANTANA BATISTA
Data: 11/08/2023 10:03:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Larissa Santana Batista
(Orientador – UFCG)



Prof. Dr. Rodrigo Mendes Patrício Chagas
(Membro Interno – UFCG)

Documento assinado digitalmente
 CARLA CAROLINE ALVES CARVALHO
Data: 10/08/2023 16:37:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Carol Carvalho
(Membro Externo – Engenheira Civil)

RESUMO

O crescimento acelerado dos centros urbanos no Brasil se apresentou de forma muito rápida, fazendo com que o planejamento urbano não conseguisse acompanhar o mesmo. No município de Itaporanga-PB não foi diferente. A cidade está com um tráfego de veículos maior, tanto pelo elevado número de habitantes, visto que possui 25 mil habitantes e é a cidade com maior número de pessoas da região, quanto por se tratar de uma cidade que é centro comercial de sua região, o Vale do Piancó, motivo que atrai pessoas das cidades circunzinhas todos os dias. Tendo isso em vista, foi possível observar a diminuição na fluidez do trânsito e o aumento de sinistros na cidade. Portanto, a implantação de um binário surge como opção para redução desses problemas. Desta forma, esse trabalho tem como conteúdo a aplicação de um binário nas ruas Praxedes Pitanga, Marechal Deodoro da Fônsaca e Ananias Conserva. Para aplicação da metodologia foi realizado um estudo *in loco* dos conflitos e movimentos vigentes, inicialmente de forma geográfica e posteriormente caracterizando a malha viária, através de contagens volumétricas realizadas de forma manual. Após análise dos conflitos de movimentos de tráfego, foi possível perceber que a implantação do Sistema Binário resultaria numa redução de 50% dos movimentos conflitantes, fazendo com que houvesse melhor a fluidez nas ruas citadas anteriormente, garantindo maior segurança para os habitantes e viagens com tempo reduzido. Pois, após contagem volumétrica, foi possível perceber que dois dos cruzamentos estudados estão com um fluxo de veículos muito intenso e, essa intensidade aliada ao maior número de conflitos nos cruzamentos não é algo benéfico. Portanto, tendo isso em vista, o binário surge sim como uma alternativa eficaz para problemática de Itaporanga – PB.

Palavras-chave: binário; mobilidade urbana; Itaporanga.

ABSTRACT

The accelerated growth of urban centers in Brazil occurred very quickly, making urban planning unable to keep up with it. In the municipality of Itaporanga-PB it was no different. The city has a greater vehicle traffic, both due to the high number of inhabitants, since it has 25 thousand inhabitants and is the city with the largest number of people in the region, and because it is a city that is the commercial center of its region, the Vale do Piancó, reason that attracts people from the surrounding towns every day. With this in mind, it was possible to observe a decrease in traffic flow and an increase in claims in the city. Therefore, the implementation of a binary appears as an option to reduce these problems. In this way, this work has as content the application of a binary in the streets Praxedes Pitanga, Marechal Deodoro da FôNSECA and Ananias Conserva. In order to apply the methodology, an in loco study of the current conflicts and movements was carried out, initially geographically and later characterizing the road network, through volumetric counts carried out manually. After analyzing the conflicts of traffic movements, it was possible to perceive that the implementation of the Binary System would result in a 50% reduction of conflicting movements, making the fluidity of the aforementioned streets better, guaranteeing greater safety for the inhabitants and timely travel. reduced. Because, after volumetric counting, it was possible to perceive that two of the intersections studied have a very intense flow of vehicles and, this intensity combined with the greater number of conflicts at the intersections is not something beneficial. Therefore, with that in mind, the binary does emerge as an effective alternative to the problem of Itaporanga - PB.

Keywords: binary; urban mobility; Itaporanga.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação do Sistema Binário	5
Figura 2: Movimento Convergente	7
Figura 3: Movimento Divergente.....	8
Figura 4: Movimento Interceptante	8
Figura 5: Movimento Não-Interceptatne.....	9
Figura 6: Etapas da metodologia	12
Figura 7: Área de estudo.....	13
Figura 8: Representação da malha viária atual.....	15
Figura 9: Representação da malha viária após implantação do binário	17
Figura 10: Movimentos vigentes – Cruzamento 1	18
Figura 11: Movimentos vigentes – Cruzamento 2	20
Figura 12: Movimentos vigentes – Cruzamento 3	22
Figura 13: Movimentos vigentes – Cruzamento 4	23
Figura 14: Movimentos vigentes – Cruzamento 5	25
Figura 15: Movimentos vigentes – Cruzamento 6	26
Figura 16: Movimentos após binário – Cruzamento 1	28
Figura 17: Movimentos após binário – Cruzamento 2	30
Figura 18: Movimentos após binário – Cruzamento 3	31
Figura 19: Movimentos após binário – Cruzamento 4	33
Figura 20: Movimentos após binário – Cruzamento 5	34
Figura 21: Movimentos após binário – Cruzamento 6	35
Figura 22: Velocidade segundo Google Maps Trânsito	37
Figura 23: Cruzamento da rua Ananias Conserva.....	43
Figura 24: Frequência de veículos por intervalo de tempo – Cruzamento 1	43
Figura 25: Média de veículos no cruzamento – Cruzamento 1	44
Figura 26: Porcentagem de veículos – Cruzamento 1	44
Figura 27: Cruzamento da rua Marechal Deodoro da Fonseca	45
Figura 28: Frequência de veículos por intervalo de tempo - Cruzamento 2	46
Figura 29: Média de veículos no cruzamento – Cruzamento 2	46
Figura 30: Porcentagem de veículos - Cruzamento 2.....	47
Figura 31: Cruzamento da Rua Praxedes Pitanga	47
Figura 32: Frequência de veículos por intervalo de tempo - Cruzamento 3	48
Figura 33: Média de veículos no cruzamento – Cruzamento 3	48
Figura 34: Porcentagem de veículos - Cruzamento 3.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Informações básicas das ruas	16
Tabela 2: Cruzamentos existentes.....	16
Tabela 3: Classificação dos movimentos – Cruzamento 1	19
Tabela 4: Movimentos conflitantes – Cruzamento 1	19
Tabela 5: Classificação dos movimentos – Cruzamento 2	21
Tabela 6: Movimentos conflitantes – Cruzamento 2.....	21
Tabela 7: Classificação dos movimentos – Cruzamento 3	22
Tabela 8: Movimentos conflitantes – Cruzamento 3.....	23
Tabela 9: Classificação dos movimentos – Cruzamento 4	24
Tabela 10: Movimentos conflitantes – Cruzamento 4.....	24
Tabela 11: Classificação dos movimentos – Cruzamento 5	25
Tabela 12: Movimentos conflitantes – Cruzamento 5.....	26
Tabela 13: Classificação dos movimentos – Cruzamento 6	27
Tabela 14: Movimentos conflitantes – Cruzamento 6.....	27
Tabela 15: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 1	29
Tabela 16: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 1	29
Tabela 17: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 2.....	30
Tabela 18: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 2	31
Tabela 19: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 3.....	32
Tabela 20: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 3	32
Tabela 21: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 4.....	33
Tabela 22: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 4	34
Tabela 23: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 5.....	35
Tabela 24: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 5	35
Tabela 25: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 6.....	36
Tabela 26: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 6	36
Tabela 27: Análise de Fluxo – Segunda Feira.....	38
Tabela 28: Análise de Fluxo – Terça Feira	38
Tabela 29: Análise de Fluxo – Quarta Feira	39
Tabela 30: Análise de Fluxo – Quinta Feira	39
Tabela 31: Análise de Fluxo – Sexta Feira	40
Tabela 32: Análise de Fluxo – Sábado.....	40
Tabela 33: Análise de Fluxo – Domingo	41
Tabela 34: Horários lentos.....	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. JUSTIFICATIVA	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1 Objetivo Geral	4
3.2 Objetivos Específicos	4
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
4.1 Binário	5
4.2 Classificação das Vias	6
4.4 Pesquisa de Tráfego.....	9
5. METODOLOGIA.....	12
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
6.1 Caracterização da Área de Estudo	15
6.2 Proposta de Implantação do Sistema Binário.....	17
6.3 Conflitos e Movimentos Vigentes	18
6.3.1 Movimentos e Conflitos Atuais	18
6.3.2 Movimentos e Conflitos após a Implantação do Binário.....	28
6.4 Análise de Fluxo a Partir do Google Tráfego.....	37
6.5 Contagens Veiculares	42
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

É justo citar que a sociedade vem passando por constantes evoluções. As cidades estão crescendo, o comércio desenvolvendo, o número de habitantes na zona urbana aumentando de forma brusca. Segundo Vasconcellos, Carvalho e Pereira (2011), a partir da década de 1960 houve um crescimento urbano intenso no Brasil e muitas cidades passaram a apresentar sistemas de mobilidade de baixa qualidade e alto custo, contribuindo negativamente para a vidas das pessoas e para sociedade em termos econômicos e ambientais. Essa grande quantidade de pessoas na zona urbana não é uma característica exclusiva do Brasil, pois mais de 80% da população mundial vive em cidades, e com a grande possibilidade desse percentual atingir até 91% em 2030 (UN, 2014).

Mobilidade urbana é o deslocamento dos cidadãos dentro de uma cidade, seja para âmbito econômico ou social. No dicionário, é possível encontrar mobilidade urbana como “facilidade para se mover”, ou seja, deve ser um deslocamento prático. Porém, é o processo inverso que está acontecendo.

Segundo Almeida (2020), a Lei nº 12.587/2012 (Lei de mobilidade urbana) estabelece parâmetros que priorizam os meios de transporte não motorizados e coletivos de transporte em relação ao transporte individual motorizado, ela traça princípios que visam a acessibilidade universal, o desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais, gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da política nacional de mobilidade urbana e segurança nos deslocamentos das pessoas, são esses alguns dos princípios abordados.

Com o aumento populacional, houve, também, uma grande evolução na frota de automóveis dentro dos centros urbanos, por outro lado, as condições de infraestrutura para o tráfego não acompanharam tal evolução. Através de dados extraídos do relatório “Sistema de Informação da Mobilidade Urbana”, elaborado pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), no período que compreende os anos de 2003 à 2012, Netto e Ramos (2017) aduzem que ao comparar o crescimento da população com o crescimento da frota veicular nas cidades com mais de sessenta mil habitantes, nas quais estão 70% da frota de veículos e 60% da população urbana do país, verifica-se que ao passo que a população cresceu no *quantum* de 16%, o número de viagens aumentou em 27%, a frota de automóveis em 70% e a de motocicletas em 209%.

Apesar disso, a utilização do transporte público poderia representar uma possível solução para a problemática, contudo, é fato que, devido a baixo investimento dos gestores públicos,

esse meio não vem conseguindo suprir tal necessidade. De acordo com Almeida (2020), a população tende a utilizar mais o transporte individual, de acordo com a sua renda. A preferência por este tipo de transporte, muitas vezes está ligada ao conforto e a privacidade, contrário ao encontrado no coletivo urbano, além da praticidade e agilidade que o transporte particular proporciona. Com essa preferência do transporte individual, aumenta de maneira significativa a quantidade de veículos nas vias.

Um dos métodos mais utilizados para obter um melhor ordenamento de tráfego é o Sistema Binário de trânsito. Esse método consiste em alterar o sentido das vias para sentido único, aumentando o espaço delas, diminuindo o número de conflitos e a lotação das mesmas.

Nessa senda, o presente trabalho científico visa analisar a viabilidade da implantação de um Sistema Binário na cidade de Itaporanga-PB que, assim como diversas outras, passa por dificuldades para conseguir um tráfego com fluxo mais tranquilo e maior segurança nas ruas Praxedes Pitanga, Deodoro da Fonseca e Ananias Conserva, localizadas no seu centro comercial.

2. JUSTIFICATIVA

Itaporanga é uma cidade do sertão paraibano que, de acordo com o IBGE (2019), possui cerca de 25 mil habitantes. Ela é o centro comercial e a polariza o Vale do Piancó, região composta por 18 municípios. Além disso, segundo dados do Ministério de Infraestrutura do Brasil (2023), Itaporanga hoje conta com uma frota de 9621 veículos com placa da própria cidade. Porém, é fácil compreender que não são apenas esses veículos que utilizam as vias da cidade, pois há diversos outros com placas de outras regiões, além dos veículos das cidades circunvizinhas.

Por esse motivo, o trânsito em Itaporanga tornou-se um problema diário para os usuários e para os responsáveis pelo ordenamento do mesmo. As vias sempre lotadas, sinistros de trânsito ocorrendo com maior frequência, estacionamento errado e inadequado, entre outros problemas.

A partir disso, a Superintendência de Transportes e Trânsito da cidade de Itaporanga (SITTRANS) começou a adotar medidas para melhorar a mobilidade urbana em Itaporanga. Tais como: acréscimo da quantidade de sinalização vertical, designação do sentido específico de algumas vias, determinação de locais específicos para carga e descarga, estacionamento de motocicleta e de automóveis. Porém, a principal medida foi a implantação de alguns semáforos na cidade.

Dois desses semáforos foram implantados ao longo da BR-361 que atravessa a cidade de Itaporanga-PB. Eles ficam em pontos cruciais da cidade, como a BR-361, o centro comercial e a praça da matriz da cidade. A implantação destes causou uma grande mudança no fluxo de tráfego da cidade, fazendo com que a população tentasse evitar passar por eles e fizesse uso de vias próximas, causando uma problemática por essas ruas não possuírem ordenamento adequado. Tendo isso em vista, é necessário fazer um estudo para melhorar o tráfego nessas vias supracitadas, e a implantação de um binário para ordenamento de tráfego é uma solução adequada.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar o impacto da implantação de um Sistema Binário de trânsito que contempla as Ruas Praxedes Pitanga, Deodoro da Fonseca e Ananias Conserva, no município de Itaporanga – PB.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar um reconhecimento da área territorial para entender o traçado das vias e caracteriza-las;
- Realizar as contagens volumétricas de veículos nos trechos definidos;
- Estudar os movimentos e dos conflitos existentes naquela localidade;
- Analisar o impacto da implantação do binário de trânsito, quais são os novos conflitos e como está o fluxo.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Binário

O Binário é o sistema de trânsito que consiste em tornar vias de mão dupla em vias de sentido único, de acordo com a Figura 1, com objetivo de desenvolver uma melhor fluidez, melhor utilização do espaço das vias e diminuição dos conflitos no trânsito.

É uma das medidas de mobilidade com menos nível de alteração na disposição das vias, sendo realizadas apenas algumas alterações no sentido de circulação em vias opostas paralelas sem ser necessárias alterações de geometria ou mudanças drásticas nas mesmas. Uma das características essenciais ao se realizar esse tipo de alteração é a diminuição do conflito operacional entre rotas, o que pode ser de efeito significativo de acordo com as demandas a serem atendidas. (Gadelha, 2014)

Figura 1: Representação do Sistema Binário



Fonte: Autoria Própria

Segundo Almeida (2020), o Sistema Binário deve ser utilizado como solução operacional quando as vias apresentarem:

- Dificuldade de fazer conversões à esquerda;
- Ocorrência de congestionamentos causadores de aumento excessivo no tempo de viagens;
- Número considerável de conflitos entre veículos e pedestres.

Segundo Gadelha (2014), após aplicado, o Sistema Binário tem como principais benefícios:

- O aumento na capacidade das vias;
- Junto com a sincronização semaforica ajuda a atingir maior velocidade;
- Garante uma maior previsibilidade nas vias;
- Traz melhorias para o transporte público;

- Diminui o número de conflitos nos cruzamentos.

Além disso, observa-se que a alteração dos sentidos das vias resulta em uma mudança na demanda das vias.

4.2 Classificação das Vias

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro – CTB (1998), as vias são classificadas em urbanas e rurais, e essas podem ter subclassificações.

As vias urbanas são chamadas assim basicamente por estarem situadas na área urbana e possuírem imóveis edificadas ao longo de sua extensão. Elas se dividem em trânsito rápido, arterial, coletora e locais.

- Vias de trânsito rápido: Ainda segundo o CTB, via de trânsito rápido é aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível. Uma grande característica das vias de trânsito rápido é que elas não possuem semáforos, cruzamento ou retornos.
- Vias arteriais: Segundo o CTB é aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade. Elas se caracterizam por fazer a ligação de um bairro a outro em uma cidade.
- Vias coletoras: Segundo o CTB é aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade. Elas estão caracterizadas por facilitar movimentação de uma região a outra em uma cidade por estarem ligadas as vias arteriais e de trânsito rápido.
- Vias locais: Segundo o CTB é aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas. Estas têm como característica não possuir nenhum tipo de ligação, sendo usadas apenas por veículos restritos ou com algum interesse, as ruas de um condomínio fechado, por exemplo.

Enquanto isso, as vias rurais são assim classificadas por estarem localizadas fora do ambiente urbano, independente da quantidade de fluxo das mesmas.

4.3 Movimentos e Interseções

Um usuário pode passar por diversas vias e escolher várias direções para sair de um ponto de partida e chegar em um destino final. É possível escolher diversas rotas diferentes para percorrer o trajeto entre esses dois pontos citados anteriormente. Segundo o CONTRAN (2014),

movimentos em interseções são utilizados para verificar o fluxo de veículos de origens semelhantes e mesmo sentido, além do fluxo de pedestres que movem na mesma direção, porém não necessariamente no mesmo sentido.

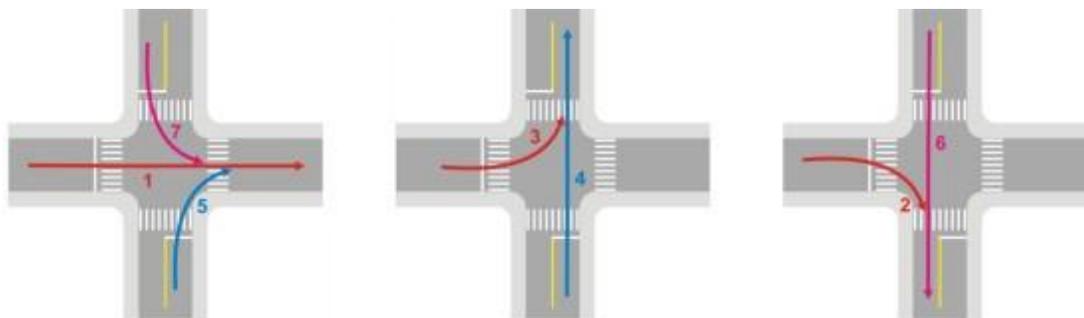
Os veículos que se movimentam em uma mesma faixa ou pista de tráfego e no mesmo sentido, são denominados de correntes de tráfego. Esses movimentos podem ser causados por vários motivos, como: falta de sinalização, iluminação, quantidade e largura das faixas, segurança de visibilidade, declividade de rampas, etc. (Nascimento Junior e Alves, 2020)

Alguns dos tipos de movimentos frequentes são: movimento convergente, movimento divergente, movimento interceptante e movimento não-interceptante, conforme é possível observar a seguir:

- Movimento Convergente

De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Tráfego – Sinalização Semafórica (2014), são os movimentos em que os veículos que trafegam em ruas distintas convergem para outra no mesmo sentido, como demonstrado na Figura 2.

Figura 2: Movimento Convergente

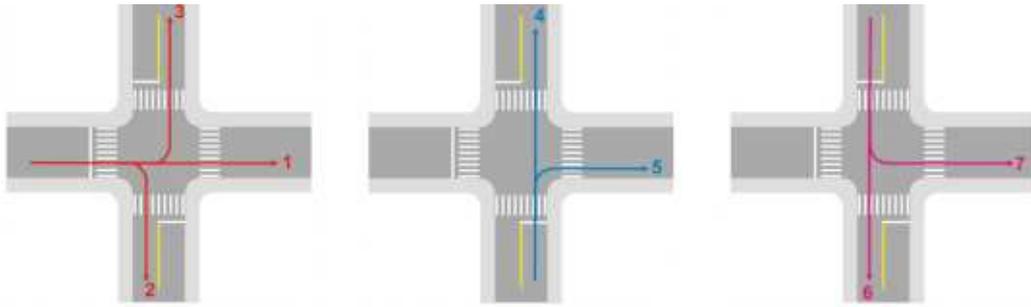


Fonte: CONTRAN - Sinalização Semafórica (2014).

- Movimento Divergente

Segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Tráfego – Sinalização Semafórica (2014), é o movimento que da liberdade para os veículos que trafegam em uma via divergirem para outras ruas distintas, sem ter que reduzir velocidade ou aguardar oportunidades adequadas, como demonstrado na Figura 3.

Figura 3: Movimento Divergente

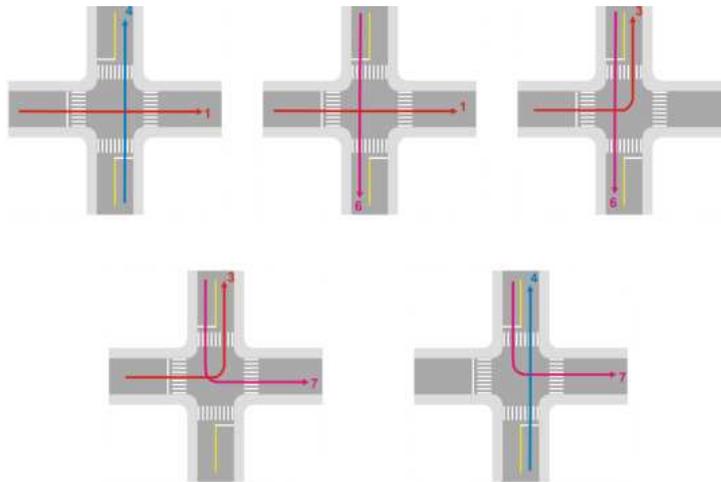


Fonte: CONTRAN - Sinalização Semafórica (2014).

- Movimento Interceptante

Segundo o DENATRAN (2014), os movimentos que têm origem em aproximações diferentes e que se cruzam em algum ponto da área de conflito, como demonstrado na Figura 4.

Figura 4: Movimento Interceptante

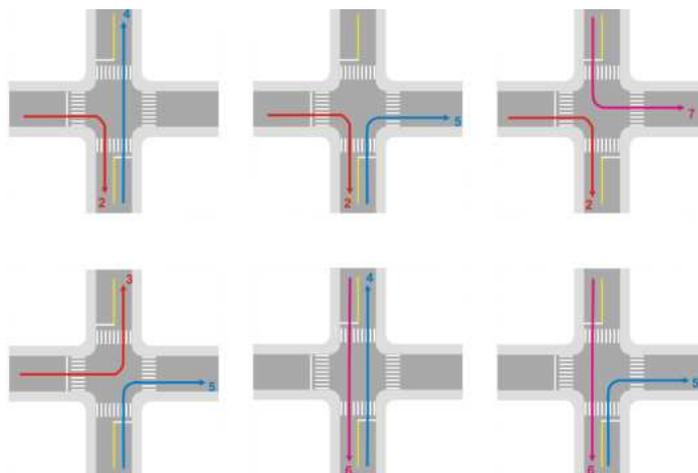


Fonte: CONTRAN - Sinalização Semafórica (2014).

- Movimento Não-Interceptante

Movimento em que as trajetórias não se interceptam, ou seja, não há ponto de conflito, segundo DENATRAN (2007), como demonstrado na Figura 5.

Figura 5: Movimento Não-Interceptatne



Fonte: CONTRAN - Sinalização Semafórica (2014).

Esses movimentos devem ser estudados nos pontos de interseções para avaliar as melhores possibilidades de projeto, pois o comportamento da corrente de tráfego dependerá de sua organização, velocidade, volume e tipo de interseção escolhida.

4.4 Pesquisa de Tráfego

O estudo de tráfego têm como objetivo avaliar de maneira quantitativa os veículos que trafegam por uma determinada via em um período de tempo específico. Além disso, serve para planejar a melhor forma de comportar e transportas veículos e pessoas de uma forma prática e segura.

De acordo com o Manual de Estudos de Tráfego (2006) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, os procedimentos normalmente utilizados na engenharia de tráfego para levantamento de dados de campo são pesquisas, que podem ser feitas mediante entrevistas ou por observação direta. No caso da entrevista, consiste em obter informações através de perguntas orais ou escritas ao usuário, classificando suas respostas de acordo com certos padrões estabelecidos. Enquanto isso, a observação direta trata-se de registrar os fenômenos de trânsito tal como são, sem perturbá-los.

Um método utilizado para realizar essas coletas de dados é a contagem volumétrica. Segundo o Manual de Estudos de Tráfego (2006), ela visa determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou vários pontos selecionados do sistema viário, numa determinada unidade de tempo.

Essas informações serão usadas na análise de capacidade, na avaliação de causas de congestionamento e de elevados índices de acidentes, no dimensionamento do pavimento, nos

projetos de canalização de tráfego e outras melhorias. Essas contagens volumétricas podem ser manuais, automáticas ou de videoteipes.

- Contagens Manuais

São contagens feitas por pesquisadores, com auxílio de fichas e contadores manuais. São ideais para classificação de veículos, análise de movimentos em interseções e contagens de rodovias com muitas faixas. Para contagens em vias urbanas é comum adotar um critério de grupamento de veículos com base de características semelhantes de operação (automóveis, ônibus e caminhões). Esse método tem a vantagem de ser de fácil operação, com custos baixos e alta flexibilidade quanto à mudança de locais para a cobertura de uma área num período curto de tempo. (DNIT, 2006)

- Contagens Automáticas

São contagens feitas através de contadores automáticos de diversos tipos, em que os veículos são detectados através de tubos pneumáticos ou dispositivos magnéticos, sonoros, radar, células fotoelétricas, etc. Atualmente são usados contadores registradores acoplados a computadores, que fornecem um registro permanente dos volumes e podem ser programados para outros objetivos específicos. Esse método tem a desvantagem do custo elevado e de sua exposição à roubos e vandalismo. (DNIT, 2006)

- Videoteipe

O procedimento de filmagem com câmera de vídeo também pode ser utilizados para determina vólumes de tráfego. Apresenta como vantagens:

- Todos os movimentos direcionais que ocorrem simultaneamente, por maiores que sejam, podem ser levantador por um só observador;
- Maior confiança nos levantamentos, pois se podem comprovar os dados;
- Trabalha-se com mais conforto, ao abrigo do tempo;
- Pode-se obter outros dados de interesse.

Porém, também apresenta como desvantagem o fato de que, muitas vezes, gasta mais tempo em sua instalação do que em levantar os dados manualmente. (DNIT, 2006).

Para simples contagem de veículos outros métodos são mais vantajosos, pelo menor custo, porém estudos mais detalhados, incluindo giros, oportunidades de uso de intervalos entre veículos sucessivos, classificação detalhada da frota, determinação de velocidades, etc., podem

justificar seu emprego. (DNIT, 2006)

Após determinar a finalidade dos dados a serem levantados, o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte) sugere que as contagens sejam executadas pelo menos durante três dias, escolhidos de forma a incluir o provável pico horário semanal.

5 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com a união de diversas pesquisas bibliográficas e com pesquisas *in loco* para obtenção de dados, cujo objetivo principal é conseguir preencher todas as informações solicitadas nos objetivos específicos. Ele foi dividido em cinco etapas, conforme a Figura 6.

Figura 6: Etapas da metodologia



Fonte: Autoria própria

Na etapa 1, foi caracterizado e identificado toda a área que foi estudada. Os mapas para conseguir tal caracterização foram adquiridos através do auxílio do *Google Maps*. Após a obtenção dos mapas através do *software* supracitado, foi realizado um demonstrativo de qual área especificamente foi utilizada para estudo, também foi feito o indicativo do sentido atual das vias, dos cruzamentos existentes e o detalhamento com as informações de cada via estudada. Além disso, também foi ilustrado como ficaram os sentidos das vias após a implantação do Sistema Binário.

Após isso, na etapa 2, é possível dizer que, segundo o DNIT (2006) para estabelecer um estudo com o objetivo de realizar um projeto sobre determinada via, deve-se delimitar as rotas, origem e destino, intervenção do fluxo e rotas pré-existentes. Estes itens se correlacionam de maneira direta com a necessidade de delimitar a área a ser estudada.

Portanto, foi realizado um estudo *in loco* com objetivo de ter um real entendimento sobre a problemática da área. Além de observar os conflitos dos movimentos vigentes e analisar os impactos dos cruzamentos da área em Itaporanga que, devido ser esse centro comercial da região, possui um fluxo de pessoas muito alto. Itaporanga conta diariamente com diversas pessoas e, conseqüentemente, veículos das cidades circunvizinhas, além dos quase 25 mil habitantes (IBGE, 2019). A região de estudo para a implantação do sistema de binário tem como

vias principais as Ruas Praxedes Pitanga, Marechal Deodoro da Fonseca e Ananias Conserva, onde as avenidas Deputado Soares Madrugá e Presidente Getúlio Vargas fecham a área analisada, como mostra a Figura 7. Essa área possui grande densidade de veículos e pedestres, além de ser o centro comercial da cidade. Também possui diversas residências e edifícios residenciais.

Figura 7: Área de estudo



Fonte: Google Maps satélite (2023)

Foi representado através de tabelas de todos os cruzamentos existentes, especificando e caracterizando os movimentos do mesmo. Esse processo foi realizado tanto com o cenário atual, quanto com o cenário pós implantação.

Na etapa 3, com objetivo de obter os dados de fluxo de tráfego nas determinadas áreas foi utilizado o Google Tráfego, ferramenta disponível no *Google Maps*. Após possuir acesso à esses dados, eles foram representados em tabelas com a definição da velocidade de tráfego em cada horário de cada dia da semana. Em seguida, tendo obtido os horários de maiores fluxos de veículos, foi definido qual o horário a ser utilizado como amostra na contagem de veículos.

A partir disso, na etapa 4, foi realizada a pesquisa de campo para obtenção do levantamento de tráfego. Para esse estudo foi definido que foi realizada a contagem volumétrica de tráfego para determinação da malha viária dos locais predefinidos de forma manual. Essa contagens foram realizadas no horário de maior fluxo de veículos durante todos os dias da semana.

Ao total foram realizadas em três pontos, sendo a localização deles um em cada uma das ruas estudadas para implantação do Binário. O método da contagem volumétrica manual foi escolhido devido ao seu baixo custo.

Após a coleta de dados em campo, na etapa 5, os mesmos foram analisados para obter o fluxo de veículos em cada cruzamento e avalia-los a cada intervalo de 15 minutos. Além disso, também foi possível obter a média de cada tipo de veículo (automóveis, motocicletas, caminhão e ônibus) que passa no cruzamento e a porcentagem em relação um ao outro.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Caracterização da Área de Estudo

Atualmente, a área estudada conta com suas ruas ordenadas da forma exposta na Figura 8. É possível perceber que todas as ruas (com exceção da Rua João Severino, que está fora do quadrado na representação) possuem sentido duplo de circulação. Essa configuração gera diversos movimentos e conflitos de tráfego nos cruzamentos, tornando explícito o risco potencial de acidentes.

Figura 8: Representação da malha viária atual



Fonte: Autoria própria.

As três ruas supracitadas possuem pavimentação asfáltica, duas vias cada e podem ser classificadas como coletoras, conforme visto na Tabela 1. Pois, como visto anteriormente, vias coletoras são aquelas que possibilitam a entrada e saída de vias de trânsito rápido e arteriais, realizando assim o trânsito de veículos dentro da cidade.

Tabela 1: Informações básicas das ruas

INFORMAÇÕES DAS RUAS			
Nome:	Rua Praxedes Pitanga	Rua Marechal Deodoro da Fonseca	Rua Ananias Conserva
Comprimento:	70 m	85 m	97 m
Largura:	6 m	6 m	6 m
Quantidade de faixas:	2	2	2
É pavimentada?	Sim	Sim	Sim
Qual tipo de pavimentação?	Asfáltico	Asfáltico	Asfáltico
Classificação viária:	Coletora	Coletora	Coletora

Fonte: Autoria própria.

A Tabela 2 demonstra os cruzamentos realizados pelas três ruas com objetivo de implantação do binário com as avenidas que completam a região de estudo.

Tabela 2: Cruzamentos existentes

CRUZAMENTOS	
RUA PRAXEDES PITANGA	AVENIDA DEPUTADO SOARES MADRUGA
RUA PRAXEDES PITANGA	AVENIDA PRESIDENTE GETULIO VARGAS
RUA MARECHAL DEODORO DA FONSECA	AVENIDA DEPUTADO SOARES MADRUGA
RUA MARECHAL DEODORO DA FONSECA	AVENIDA PRESIDENTE GETULIO VARGAS
RUA ANANIAS CONSERVA	AVENIDA DEPUTADO SOARES MADRUGA
RUA ANANIAS CONSERVA	AVENIDA PRESIDENTE GETULIO VARGAS

Fonte: Autoria própria.

Torna-se possível perceber que os cruzamentos fecham uma área onde todas as três ruas indicadas para implantação do Sistema Binário se cruzam com as duas mesmas avenidas, que são a Deputado Soares Madrugá e a Getúlio Vargas.

6.2 Proposta de Implantação do Sistema Binário

Na proposta de implantação do Sistema Binário possibilita que as ruas Praxedes Pitanga, Marechal Deodoro da Fonseca e Ananias Conserva passem a ser de sentido único, como demonstrado na Figura 9.

Figura 9: Representação da malha viária após implantação do binário



Fonte: Autoria própria.

Como já dito anteriormente, essa mudança ajudará numa melhor fluidez nesse trecho da cidade e, da forma proposta, manterá duas ruas de ligação em cada um dos dois sentidos para as avenidas. As ruas João Severino (sentido único já implantado) e a Marechal Deodoro da Fonseca ligarão a Avenida Presidente Getulio Vargas à Avenida Deputado Soares Madrugá, enquanto as ruas Praxedes Pitanga e a Ananias Conserva ligarão o fluxo inverso.

Além disso, a mudança afeta diretamente 6 cruzamentos, melhorando a segurança e reduzindo o número de conflitos e movimentos nesses cruzamentos.

6.3 Conflitos e Movimentos Vigentes

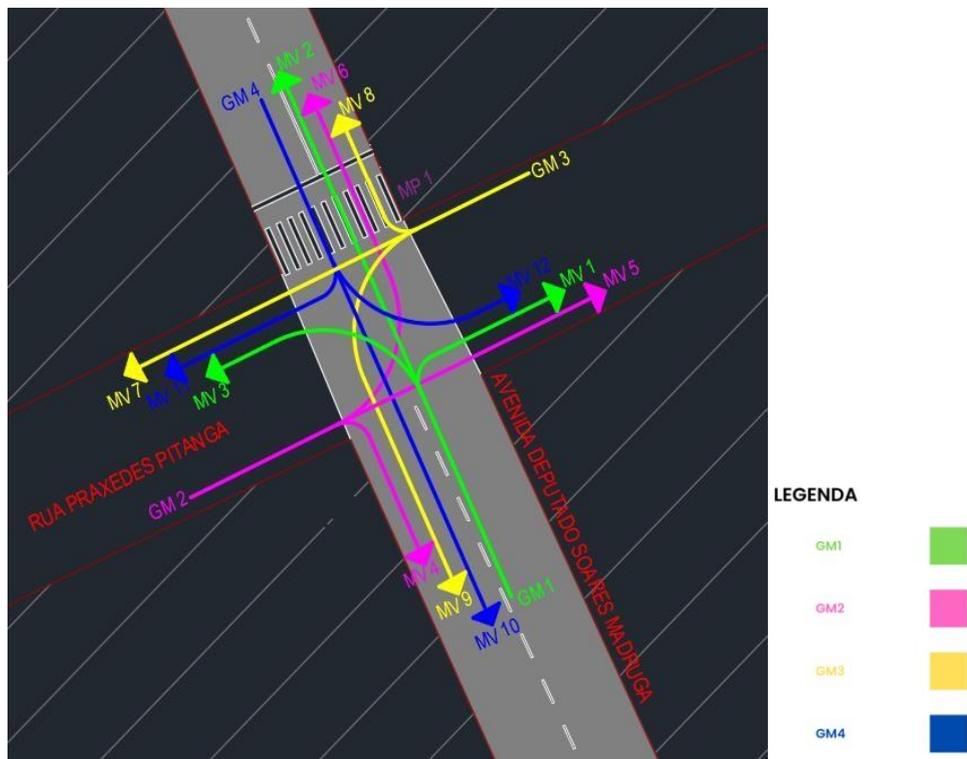
6.3.1 Movimentos e Conflitos Atuais

A seguir será analisado todos os movimentos em relação aos cruzamentos das ruas estudadas, classificando em: convergente, divergente, interceptante, não-interceptante, conflitantes e não-conflitantes.

- Cruzamento 1

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Praxedes Pitanga e a Avenida Deputado Soares Madrugá estão representados na Figura 10.

Figura 10: Movimentos vigentes – Cruzamento 1



Fonte: Autoria própria

As Tabelas 3 e 4 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Praxedes Pitanga com a Avenida Deputado Soares Madrugá. Foram classificados os seguintes movimentos: 12 divergentes, 12 convergentes, 18 interceptantes, 24 não-interceptantes, sendo 31 conflitantes e 35 não-conflitantes.

Tabela 3: Classificação dos movimentos – Cruzamento 1

Cruzamentos: Rua Praxedes Pitanga e Avenida Deputado Soares Madrugá												
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		DIV	DIV	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	CONV
2	DIV		DIV	N-INT	INT	CONV	INT	CONV	INT	N-INT	N-INT	INT
3	DIV	DIV		N-INT	INT	INT	CONV	N-INT	INT	INT	CONV	INT
4	N-INT	N-INT	N-INT		DIV	DIV	N-INT	N-INT	CONV	CONV	N-INT	N-INT
5	CONV	INT	INT	DIV		DIV	N-INT	N-INT	INT	INT	N-INT	CONV
6	N-INT	CONV	INT	DIV	DIV		INT	CONV	INT	INT	N-INT	INT
7	N-INT	INT	CONV	N-INT	N-INT	INT		DIV	DIV	INT	CONV	INT
8	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	DIV		DIV	N-INT	N-INT	N-INT
9	N-INT	INT	INT	CONV	INT	INT	DIV	DIV		CONV	N-INT	INT
10	N-INT	N-INT	INT	CONV	INT	INT	INT	N-INT	CONV		DIV	DIV
11	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	DIV		DIV
12	CONV	INT	INT	N-INT	CONV	INT	INT	N-INT	INT	DIV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4: Movimentos conflitantes – Cruzamento 1

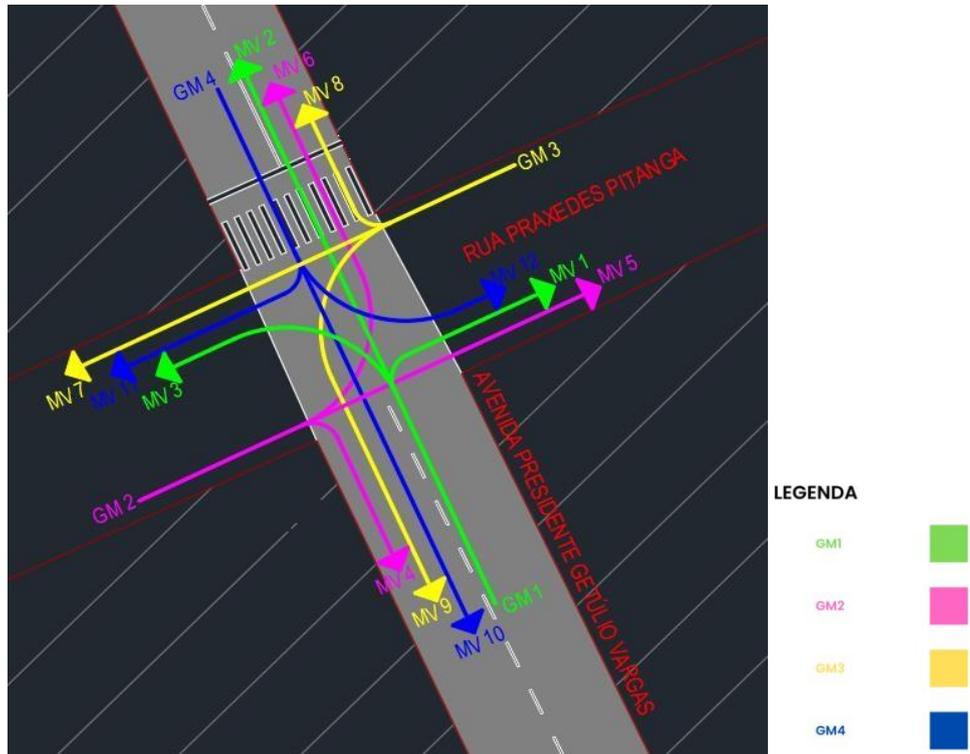
Cruzamentos: Rua Praxedes Pitanga e Avenida Deputado Soares Madrugá												
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1					X							X
2					X	X	X	X	X			X
3					X	X	X		X	X	X	X
4									X	X		
5	X	X	X						X	X		X
6		X	X				X	X	X	X		X
7		X	X			X				X	X	X
8		X				X						
9		X	X	X	X	X				X		X
10			X	X	X	X	X		X			
11			X				X					
12	X	X	X		X	X	X		X			

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 2

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Praxedes Pitanga e a Avenida Presidente Getulio Vargas estão representados na Figura 11.

Figura 11: Movimentos vigentes – Cruzamento 2



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 5 e 6 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Praxedes Pitanga com a Avenida Presidente Getúlio Vargas. Foram classificados os seguintes movimentos: 12 divergentes, 12 convergentes, 18 interceptantes, 24 não-interceptantes, sendo 31 conflitantes e 35 não-conflitantes.

Tabela 5: Classificação dos movimentos – Cruzamento 2

Cruzamentos: Rua Praxedes Pitanga e Avenida Presidente Getúlio Vargas												
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		DIV	DIV	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	CONV
2	DIV		DIV	N-INT	INT	CONV	INT	CONV	INT	N-INT	N-INT	INT
3	DIV	DIV		N-INT	INT	INT	CONV	N-INT	INT	INT	CONV	INT
4	N-INT	N-INT	N-INT		DIV	DIV	N-INT	N-INT	CONV	CONV	N-INT	N-INT
5	CONV	INT	INT	DIV		DIV	N-INT	N-INT	INT	INT	N-INT	CONV
6	N-INT	CONV	INT	DIV	DIV		INT	CONV	INT	INT	N-INT	INT
7	N-INT	INT	CONV	N-INT	N-INT	INT		DIV	DIV	INT	CONV	INT
8	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	DIV		DIV	N-INT	N-INT	N-INT
9	N-INT	INT	INT	CONV	INT	INT	DIV	DIV		CONV	N-INT	INT
10	N-INT	N-INT	INT	CONV	INT	INT	INT	N-INT	CONV		DIV	DIV
11	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	DIV		DIV
12	CONV	INT	INT	N-INT	CONV	INT	INT	N-INT	INT	DIV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 6: Movimentos conflitantes – Cruzamento 2

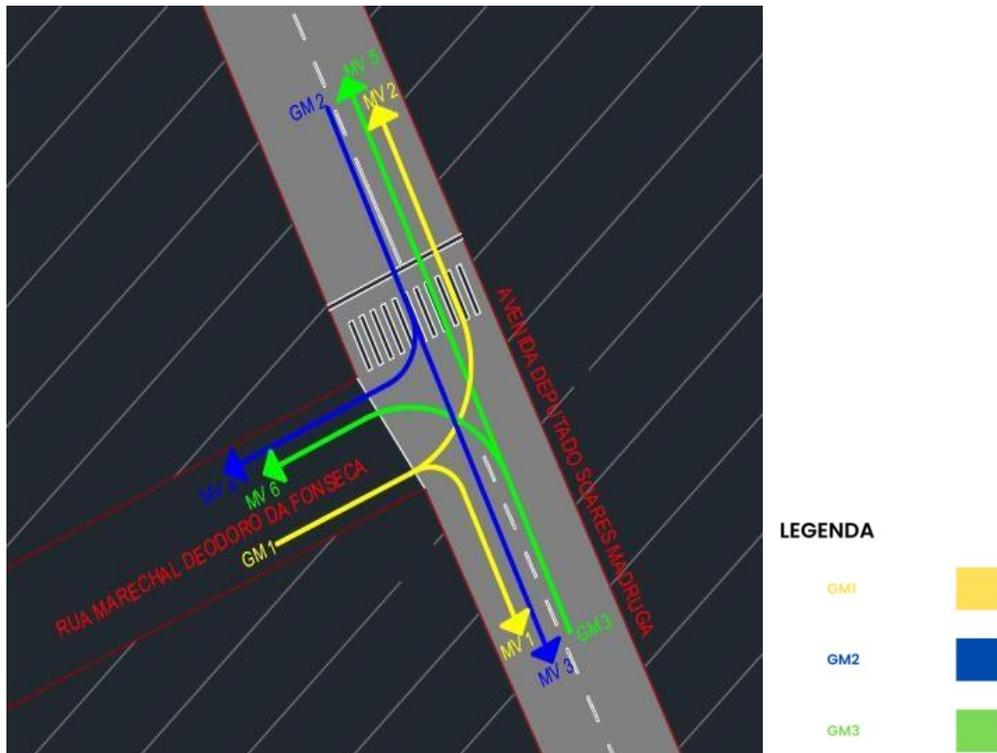
Cruzamentos: Rua Praxedes Pitanga e Avenida Presidente Getúlio Vargas												
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1					X							X
2					X	X	X	X	X			X
3					X	X	X		X	X	X	X
4									X	X		
5	X	X	X						X	X		X
6		X	X				X	X	X	X		X
7		X	X			X				X	X	X
8		X				X						
9		X	X	X	X	X				X		X
10			X	X	X	X	X		X			
11			X				X					
12	X	X	X		X	X	X		X			

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 3

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Marechal Deodoro da Fonseca e a Avenida Deputado Soares Madrugá estão representados na Figura 12.

Figura 12: Movimentos vigentes – Cruzamento 3



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 7 e 8 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Marechal Deodoro da Fonseca com a Avenida Deputado Soares Madrugá. Foram classificados os seguintes movimentos: 3 divergentes, 3 convergentes, 3 interceptantes, 6 não-interceptantes, sendo 6 conflitantes e 9 não-conflitantes.

Tabela 7: Classificação dos movimentos – Cruzamento 3

Cruzamentos: Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Avenida Deputado Soares Madrugá						
MV	1	2	3	4	5	6
1		DIV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT
2	DIV		INT	N-INT	CONV	INT
3	CONV	INT		DIV	N-INT	INT
4	N-INT	N-INT	DIV		N-INT	CONV
5	N-INT	CONV	N-INT	N-INT		DIV
6	N-INT	INT	INT	CONV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 8: Movimentos conflitantes – Cruzamento 3

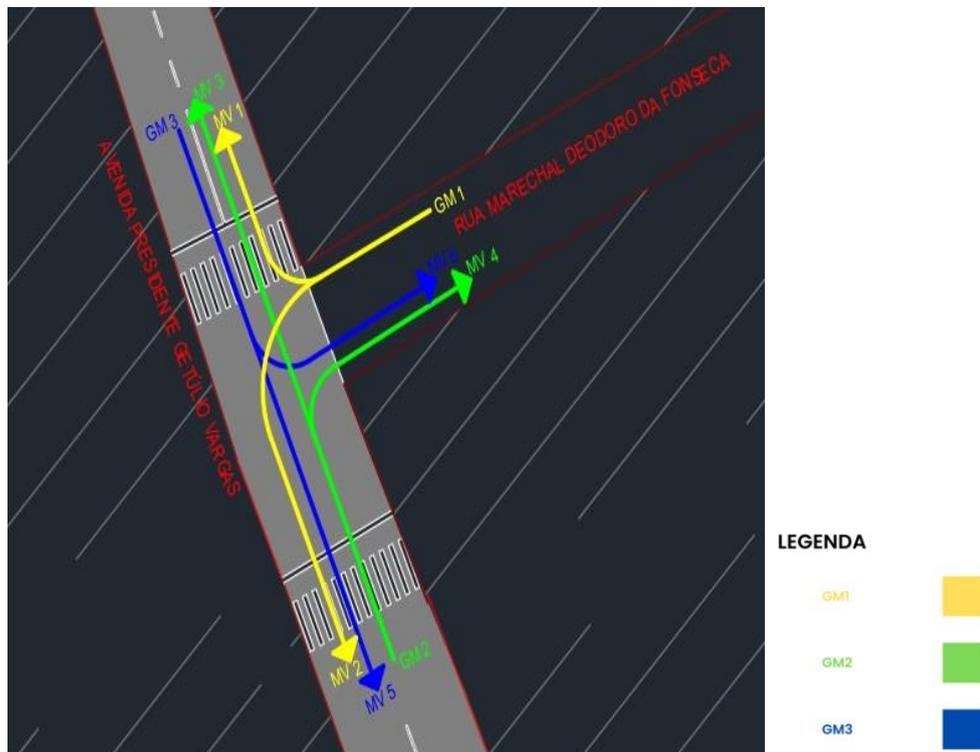
Cruzamentos: Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Avenida Deputado Soares Madruga						
MV	1	2	3	4	5	6
1			X			
2			X		X	X
3	X	X				X
4						X
5		X				
6		X	X	X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 4

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Marechal Deodoro da Fonseca e a Avenida Presidente Getúlio Vargas estão representados na Figura 13.

Figura 13: Movimentos vigentes – Cruzamento 4



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 9 e 10 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Marechal Deodoro da Fonseca com a Avenida Presidente Getúlio Vargas. Foram classificados os seguintes movimentos: 3 divergentes, 3 convergentes, 3 interceptantes, 6 não-

interceptantes, sendo 6 conflitantes e 9 não-conflitantes.

Tabela 9: Classificação dos movimentos – Cruzamento 4

Cruzamentos: Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Avenida Presidente Getúlio Vargas						
MV	1	2	3	4	5	6
1		DIV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT
2	DIV		INT	N-INT	CONV	INT
3	CONV	INT		DIV	N-INT	INT
4	N-INT	N-INT	DIV		N-INT	CONV
5	N-INT	CONV	N-INT	N-INT		DIV
6	N-INT	INT	INT	CONV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 10: Movimentos conflitantes – Cruzamento 4

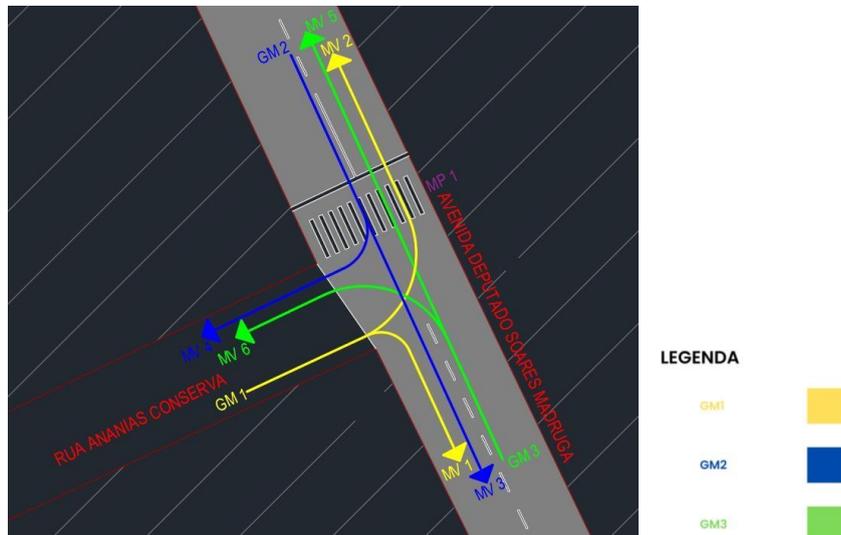
Cruzamentos: Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Avenida Presidente Getúlio Vargas						
MV	1	2	3	4	5	6
1			X			
2			X		X	X
3	X	X				X
4						X
5		X				
6		X	X	X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 5

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Ananias Conserva e a Avenida Deputado Soares Madrugá estão representados na Figura 14.

Figura 14: Movimentos vigentes – Cruzamento 5



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 11 e 12 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Ananias Conserva com a Avenida Deputado Soares Madrugá. Foram classificados os seguintes movimentos: 3 divergentes, 3 convergentes, 3 interceptantes, 6 não-interceptantes, sendo 6 conflitantes e 9 não-conflitantes.

Tabela 11: Classificação dos movimentos – Cruzamento 5

Cruzamentos: Rua Ananias Conserva e Avenida Deputado Soares Madrugá						
MV	1	2	3	4	5	6
1		DIV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT
2	DIV		INT	N-INT	CONV	INT
3	CONV	INT		DIV	N-INT	INT
4	N-INT	N-INT	DIV		N-INT	CONV
5	N-INT	CONV	N-INT	N-INT		DIV
6	N-INT	INT	INT	CONV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 12: Movimentos conflitantes – Cruzamento 5

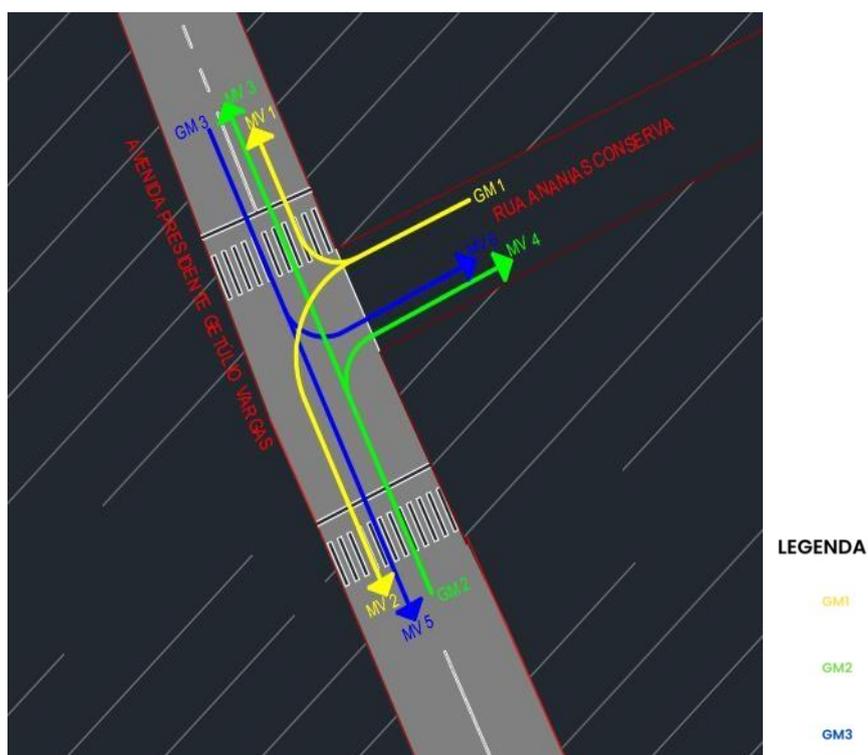
Cruzamentos: Rua Ananias Conserva e Avenida Deputado Soares Madruga						
MV	1	2	3	4	5	6
1			X			
2			X		X	X
3	X	X				X
4						X
5		X				
6		X	X	X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 6

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Ananias Conserva e a Avenida Presidente Getulio Vargas estão representados na Figura 15.

Figura 15: Movimentos vigentes – Cruzamento 6



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 13 e 14 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Ananias Conserva com a Avenida Presidente Getúlio Vargas. Foram classificados os seguintes movimentos: 3 divergentes, 3 convergentes, 3 interceptantes, 6 não-interceptantes, sendo 6 conflitantes e 9 não-conflitantes.

Tabela 13: Classificação dos movimentos – Cruzamento 6

Cruzamentos: Rua Ananias Conserva e Avenida Presidente Getúlio Vargas						
MV	1	2	3	4	5	6
1		DIV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT
2	DIV		INT	N-INT	CONV	INT
3	CONV	INT		DIV	N-INT	INT
4	N-INT	N-INT	DIV		N-INT	CONV
5	N-INT	CONV	N-INT	N-INT		DIV
6	N-INT	INT	INT	CONV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 14: Movimentos conflitantes – Cruzamento 6

Cruzamentos: Rua Ananias Conserva e Avenida Presidente Getúlio Vargas						
MV	1	2	3	4	5	6
1			X			
2			X		X	X
3	X	X				X
4						X
5		X				
6		X	X	X		

Fonte: Autoria própria.

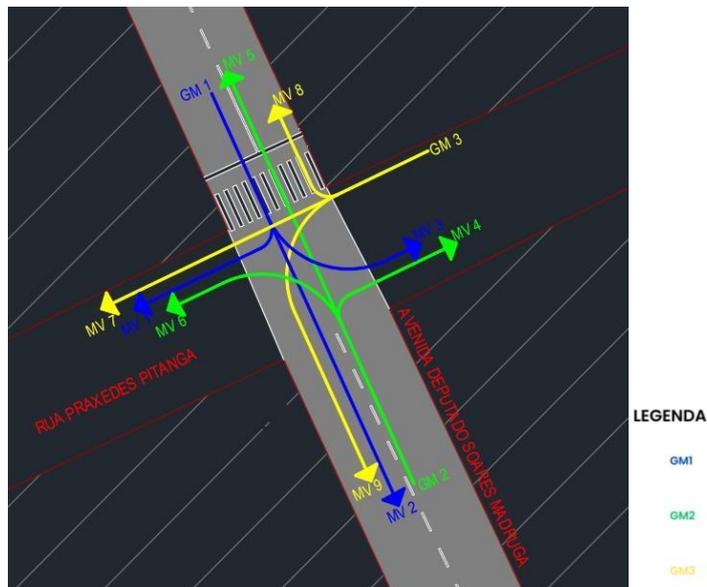
6.3.2 Movimentos e Conflitos após a Implantação do Binário

A seguir iremos analisar todos os movimentos em relação aos cruzamentos das ruas estudadas, após a implantação do Sistema Binário de trânsito, para entender as alterações causadas pelo sistema, classificando em: convergente, divergente, interceptante, não-interceptante, conflitantes e não-conflitantes.

- Cruzamento 1

Os movimentos atualizados no cruzamento entre a Rua Praxedes Pitanga e a Avenida Deputado Soares Madruga, após a implantação do Sistema Binário, estão representados na Figura 16.

Figura 16: Movimentos após binário – Cruzamento 1



Fonte Autoria própria.

As Tabelas 15 e 16 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Praxedes Pitanga e Avenida Deputado Soares Madruga. Foram classificados os seguintes movimentos: 9 divergentes, 6 convergentes, 9 interceptantes, 12 não-interceptantes, sendo 15 conflitantes e 21 não-conflitantes.

Tabela 15: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 1

Cruzamentos: Rua Praxedes Pitanga e Avenida Deputado Soares Madruga									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		DIV	DIV	N-INT	N-INT	CONV	CONV	N-INT	N-INT
2	DIV		DIV	N-INT	N-INT	INT	INT	N-INT	CONV
3	DIV	DIV		CONV	INT	INT	INT	N-INT	INT
4	N-INT	N-INT	CONV		DIV	DIV	N-INT	N-INT	N-INT
5	N-INT	N-INT	INT	DIV		DIV	INT	CONV	INT
6	CONV	INT	INT	DIV	DIV		CONV	N-INT	INT
7	CONV	INT	INT	N-INT	INT	CONV		DIV	DIV
8	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	DIV		DIV
9	N-INT	CONV	INT	N-INT	INT	INT	DIV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 16: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 1

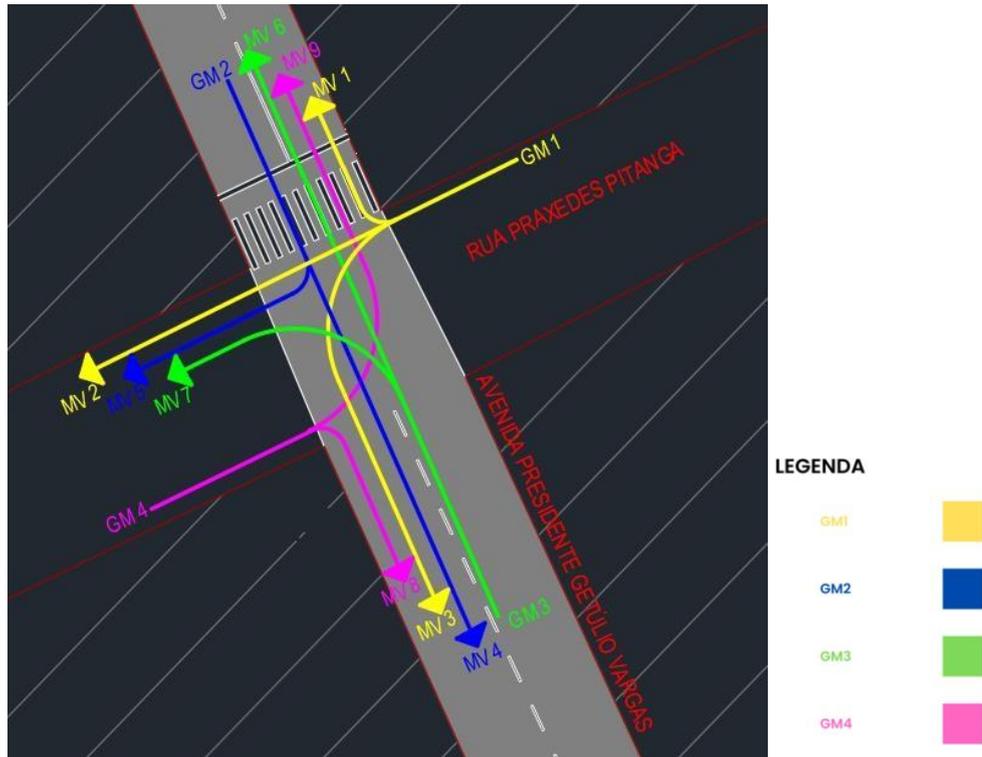
Cruzamentos: Rua Praxedes Pitanga e Avenida Deputado Soares Madruga									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1						X	X		
2						X	X		X
3				X	X	X	X		X
4			X						
5			X				X	X	X
6	X	X	X				X		X
7	X	X	X		X	X			
8					X				
9		X	X		X	X			

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 2

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Praxedes Pitanga e a Avenida Presidente Getulio Vargas, após a implantação do Sistema Binário, estão representados na Figura 17.

Figura 17: Movimentos após binário – Cruzamento 2



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 17 e 18 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Praxedes Pitanga com a Avenida Presidente Getúlio Vargas. Foram classificados os seguintes movimentos: 6 divergentes, 9 convergentes, 9 interceptantes, 12 não-interceptantes, sendo 18 conflitantes e 18 não-conflitantes.

Tabela 17: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 2

Cruzamentos: Rua Praxedes Pitanga e Avenida Presidente Getúlio Vargas									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		DIV	DIV	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	CONV
2	DIV		DIV	INT	CONV	INT	CONV	N-INT	INT
3	DIV	DIV		CONV	N-INT	INT	INT	CONV	INT
4	N-INT	INT	CONV		DIV	N-INT	INT	CONV	INT
5	N-INT	CONV	N-INT	DIV		N-INT	CONV	N-INT	N-INT
6	CONV	INT	INT	N-INT	N-INT		DIV	N-INT	CONV
7	N-INT	CONV	INT	INT	CONV	DIV		N-INT	INT
8	N-INT	N-INT	CONV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT		DIV
9	CONV	INT	INT	INT	N-INT	CONV	INT	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 18: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 2

Cruzamentos: Rua Praxedes Pitanga e Avenida Presidente Getúlio Vargas									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1						X			X
2				X	X	X	X		X
3				X		X	X	X	X
4		X	X				X	X	X
5		X					X		
6	X	X	X						X
7		X	X	X	X				X
8			X	X					
9	X	X	X	X		X	X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 3

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Marechal Deodoro da Fonseca e a Avenida Deputado Soares Madrugá, após a implantação do Sistema Binário, estão representados na Figura 18.

Figura 18: Movimentos após binário – Cruzamento 3



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 19 e 20 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Marechal Deodoro da Fonseca com a Avenida Deputado Soares Madrugá. Foram classificados os seguintes movimentos: 1 divergente, 2 convergentes, 1 interceptante, 2 não-interceptantes, sendo 3 conflitantes e 3 não-conflitantes.

Tabela 19: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 3

Cruzamentos: Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Avenida Deputado Soares Madrugá				
MV	1	2	3	4
1		DIV	CONV	N-INT
2	DIV		INT	CONV
3	CONV	INT		N-INT
4	N-INT	CONV	N-INT	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 20: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 3

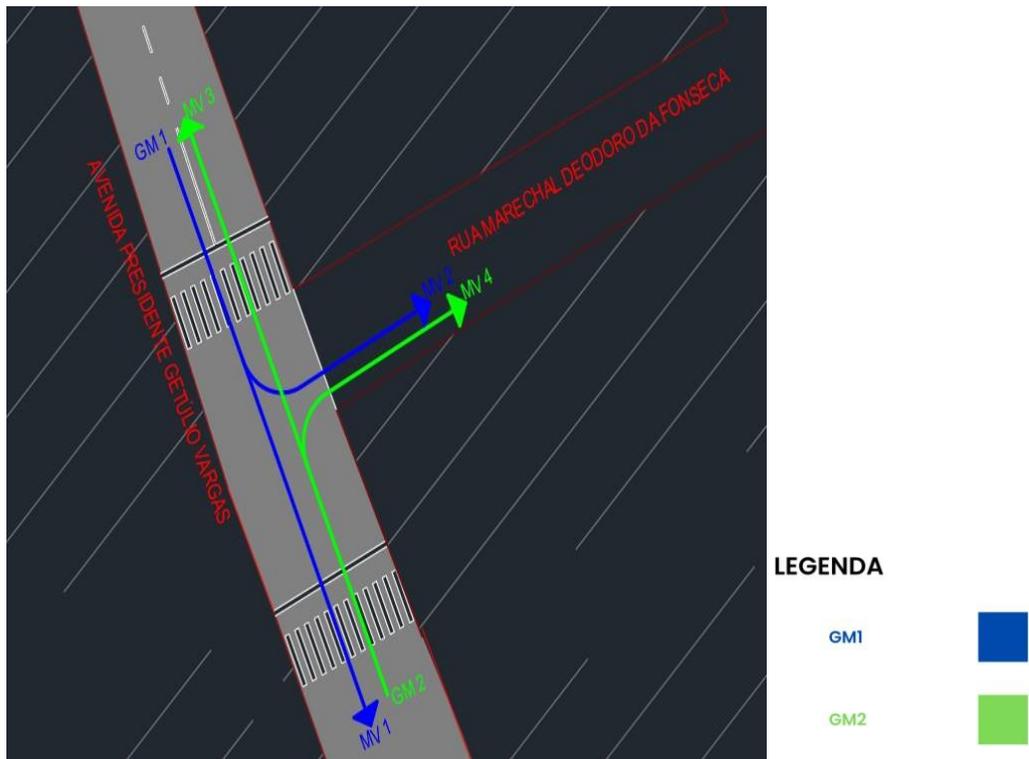
Cruzamentos: Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Avenida Deputado Soares Madrugá				
MV	1	2	3	4
1			X	
2			X	X
3	X	X		
4		X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 4

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Marechal Deodoro da Fonseca e a Avenida Presidente Getúlio Vargas, após a implantação do Sistema Binário, estão representados na Figura 19.

Figura 19: Movimentos após binário – Cruzamento 4



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 21 e 22 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Marechal Deodoro da Fonseca com a Avenida Presidente Getúlio Vargas. Foram classificados os seguintes movimentos: 2 divergentes, 1 convergente, 1 interceptante, 2 não-interceptantes, sendo 2 conflitantes e 4 não-conflitantes.

Tabela 21: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 4

Cruzamentos: Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Avenida Presidente Getúlio Vargas				
MV	1	2	3	4
1		DIV	N-INT	N-INT
2	DIV		INT	CONV
3	N-INT	INT		DIV
4	N-INT	CONV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 22: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 4

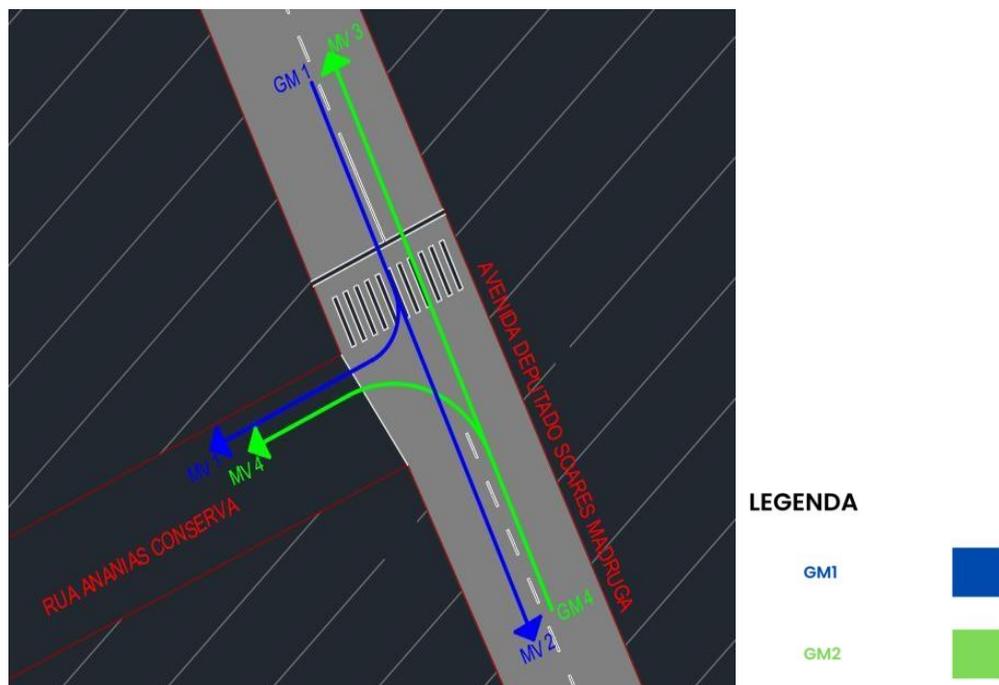
Cruzamentos: Rua Marechal Deodoro da Fonseca e Avenida Presidente Getúlio Vargas				
MV	1	2	3	4
1				
2			X	X
3		X		
4		X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 5

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Ananias Conserva e a Avenida Deputado Soares Madrugá, após a implantação do Sistema Binário, estão representados na Figura 20.

Figura 20: Movimentos após binário – Cruzamento 5



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 23 e 24 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Ananias Conserva com a Avenida Deputado Soares Madrugá. Foram classificados os seguintes movimentos: 2 divergentes, 1 convergente, 1 interceptantes, 2 não-interceptantes, sendo 2 conflitantes e 4 não-conflitantes.

Tabela 23: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 5

Cruzamentos: Ananias Conserva e Avenida Deputado Soares Madruga				
MV	1	2	3	4
1		DIV	N-INT	N-INT
2	DIV		INT	CONV
3	N-INT	INT		DIV
4	N-INT	CONV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 24: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 5

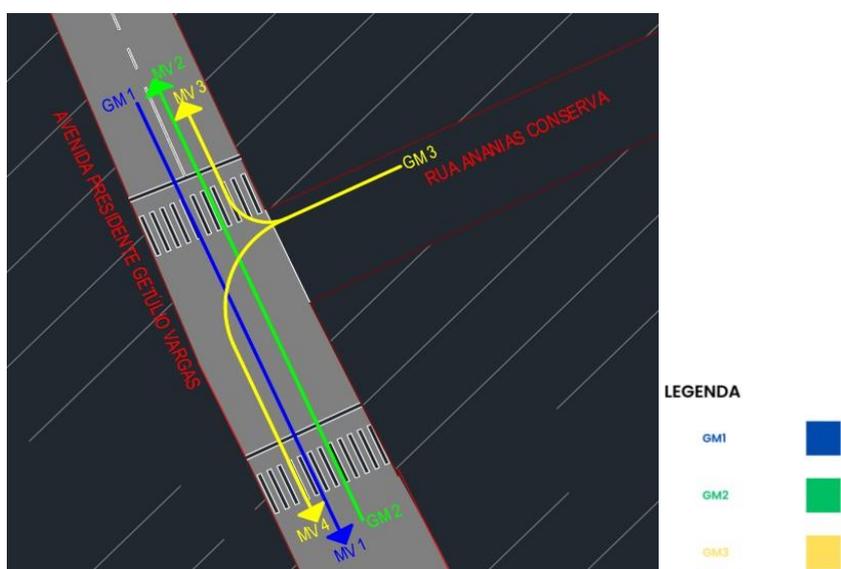
Cruzamentos: Ananias Conserva e Avenida Deputado Soares Madruga				
MV	1	2	3	4
1				
2			X	X
3		X		
4		X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 6

Os movimentos vigentes no cruzamento entre a Rua Ananias Conserva e a Avenida Presidente Getulio Vargas, após a implantação do Sistema Binário, estão representados na Figura 21.

Figura 21: Movimentos após binário – Cruzamento 6



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 25 e 26 demonstram as análises dos movimentos em relação ao cruzamento da Rua Ananias Conserva com a Avenida Presidente Getúlio Vargas. Foram classificados os seguintes movimentos: 1 divergente, 2 convergentes, 1 interceptantes, 2 não-interceptantes, sendo 3 conflitantes e 3 não-conflitantes.

Tabela 25: Classificação dos movimentos após Sistema Binário – Cruzamento 6

Cruzamentos: Ananias Conserva e Avenida Presidente Getúlio Vargas				
MV	1	2	3	4
1		N-INT	N-INT	CONV
2	N-INT		CONV	INT
3	N-INT	CONV		DIV
4	CONV	INT	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 26: Movimentos conflitantes após Sistema Binário – Cruzamento 6

Cruzamentos: Ananias Conserva e Avenida Presidente Getúlio Vargas				
MV	1	2	3	4
1				X
2			X	X
3		X		
4	X	X		

Fonte: Autoria própria.

Antes da implantação do binário era possível realizar 384 movimentos, sendo 86 deles conflitantes. Com a implantação do Sistema Binário de trânsito obteve-se uma melhora de 50% do tráfego dos seis cruzamentos estudados. Os movimentos possíveis passaram a ser 192, com apenas 43 deles sendo conflitantes.

6.4 Análise de Fluxo a Partir do Google Tráfego

Para dar início à análise do fluxo de tráfego, foi utilizada a ferramenta de trânsito do *Google Maps*. Através dessa ferramenta, é possível obter os horários e dias com maior circulação de veículos, além também da velocidade do trânsito, como demonstrado na Figura 22.

Figura 22: Velocidade segundo Google Maps Trânsito



Fonte: Google Earth, 2023.

Será utilizado a cor verde como representação do Trânsito Rápido, e as cores laranja, vermelho e vinho como representação do Trânsito Lento. Quando houver variação entre rápido e lento na mesma via e no mesmo horário, será considerado como Trânsito Moderado. O intervalo analisado compreende os horários entre 06h até 19h.

A análise de fluxo foi realizada na Avenida Deputado Soares Madruga e na Avenida Presidente Getúlio Vargas que são as avenidas que ligam e cercam as três ruas estudadas no projeto. Essa escolha foi feita pela facilidade na obtenção dos dados de horário através do Google Tráfego.

Nas Tabelas 27 à 33 estão demonstrados os dias e horários de acordo com sua classificação.

Tabela 27: Análise de Fluxo – Segunda Feira

Segunda Feira			
Av. Dep. Soares Madruga		Av. Pres. Getúlio Vargas	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06h	Lento	06h	Lento
07h	Rápido	07h	Rápido
08h	Lento	08h	Moderado
09h	Moderado	09h	Moderado
10h	Rápido	10h	Moderado
11h	Moderado	11h	Lento
12h	Moderado	12h	Moderado
13h	Moderado	13h	Moderado
14h	Lento	14h	Lento
15h	Rápido	15h	Rápido
16h	Rápido	16h	Rápido
17h	Rápido	17h	Moderado
18h	Lento	18h	Rápido
19h	Lento	19h	Rápido

Fonte: Autoria Própria.

Tabela 28: Análise de Fluxo – Terça Feira

Terça Feira			
Av. Dep. Soares Madruga		Av. Pres. Getúlio Vargas	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06h	Lento	06h	Lento
07h	Rápido	07h	Moderado
08h	Rápido	08h	Moderado
09h	Rápido	09h	Moderado
10h	Lento	10h	Lento
11h	Lento	11h	Lento
12h	Lento	12h	Lento
13h	Moderado	13h	Moderado
14h	Lento	14h	Moderado
15h	Rápido	15h	Rápido
16h	Moderado	16h	Lento
17h	Lento	17h	Lento
18h	Lento	18h	Moderado
19h	Rápido	19h	Rápido

Fonte: Autoria Própria.

É possível perceber que na segunda e terça feira existe um equilíbrio entre as velocidades de fluxo nos horários em ambas as avenidas. O fluxo rápido está presente em diversos horários, assim como o lento e o moderado, porém ao avançar dos dias da semana é

notório uma mudança nesse cenário, como demonstrado nas Tabelas 29, 30, 31 e 32.

Tabela 29: Análise de Fluxo – Quarta Feira

Quarta Feira			
Av. Dep. Soares Madrugá		Av. Pres. Getúlio Vargas	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06h	Lento	06h	Lento
07h	Rápido	07h	Lento
08h	Lento	08h	Lento
09h	Rápido	09h	Moderado
10h	Lento	10h	Moderado
11h	Moderado	11h	Lento
12h	Lento	12h	Lento
13h	Moderado	13h	Moderado
14h	Lento	14h	Lento
15h	Lento	15h	Lento
16h	Moderado	16h	Moderado
17h	Moderado	17h	Moderado
18h	Lento	18h	Moderado
19h	Lento	19h	Rápido

Fonte: Autoria Própria

Tabela 30: Análise de Fluxo – Quinta Feira

Quinta Feira			
Av. Dep. Soares Madrugá		Av. Pres. Getúlio Vargas	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06h	Rápido	06h	Moderado
07h	Lento	07h	Lento
08h	Moderado	08h	Lento
09h	Moderado	09h	Lento
10h	Lento	10h	Lento
11h	Lento	11h	Lento
12h	Lento	12h	Lento
13h	Lento	13h	Moderado
14h	Lento	14h	Moderado
15h	Lento	15h	Lento
16h	Moderado	16h	Moderado
17h	Moderado	17h	Moderado
18h	Moderado	18h	Rápido
19h	Moderado	19h	Rápido

Fonte: Autoria Própria.

Após analisar as tabelas que apresentam o fluxo da quarta e quinta, fica claro que o fluxo nas avenidas passa a ser mais alto em comparação aos dois dias anteriores. A prova disso é que

enquanto nos dois primeiros dias haviam 16 horários rápidos, na quarta e quinta aparecem apenas 6, uma queda de 37,5%.

Tabela 31: Análise de Fluxo – Sexta Feira

Sexta Feira			
Av. Dep. Soares Madruga		Av. Pres. Getúlio Vargas	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06h	Lento	06h	Moderado
07h	Lento	07h	Moderado
08h	Moderado	08h	Lento
09h	Moderado	09h	Lento
10h	Moderado	10h	Lento
11h	Lento	11h	Lento
12h	Lento	12h	Lento
13h	Lento	13h	Moderado
14h	Lento	14h	Moderado
15h	Lento	15h	Moderado
16h	Lento	16h	Moderado
17h	Lento	17h	Lento
18h	Moderado	18h	Lento
19h	Moderado	19h	Rápido

Fonte: Autoria Própria.

Tabela 32: Análise de Fluxo – Sábado

Sábado			
Av. Dep. Soares Madruga		Av. Pres. Getúlio Vargas	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06h	Lento	06h	Lento
07h	Lento	07h	Lento
08h	Lento	08h	Lento
09h	Moderado	09h	Lento
10h	Lento	10h	Lento
11h	Lento	11h	Lento
12h	Moderado	12h	Lento
13h	Moderado	13h	Lento
14h	Lento	14h	Moderado
15h	Moderado	15h	Moderado
16h	Rápido	16h	Rápido
17h	Lento	17h	Rápido
18h	Rápido	18h	Rápido
19h	Rápido	19h	Rápido

Fonte: Autoria Própria.

Na sexta feira aparece apenas 1 horário rápido, enquanto no sábado só vai aparecer na parte do fim de tarde que é quando a maioria da população já terminou seu expediente de trabalho. Enquanto isso, no domingo pode-se perceber um fluxo bem mais tranquilo com diversos horários rápidos e moderados, visto que a maioria da população está em casa ou se locomovendo apenas para residência de familiares e amigos.

Tabela 33: Análise de Fluxo – Domingo

Domingo			
Av. Dep. Soares Madruga		Av. Pres. Getúlio Vargas	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06h	Moderado	06h	Rápido
07h	Moderado	07h	Rápido
08h	Moderado	08h	Rápido
09h	Rápido	09h	Moderado
10h	Rápido	10h	Moderado
11h	Moderado	11h	Moderado
12h	Moderado	12h	Rápido
13h	Moderado	13h	Rápido
14h	Moderado	14h	Rápido
15h	Moderado	15h	Rápido
16h	Moderado	16h	Moderado
17h	Rápido	17h	Moderado
18h	Rápido	18h	Rápido
19h	Moderado	19h	Rápido

Fonte: Autoria Própria.

Portanto, após analisar os sete dias da semana, fica perceptível que o fluxo em Itaporanga é mais intenso nos últimos dias da semana ao invés de nos primeiros. Esse fato ocorre devido a feira pública realizada na cidade nas sextas e sábados, motivo que atrai diversos moradores de cidades circunzinhas além dos próprios habitantes da cidade. Além disso, a análise de fluxo possibilitou a obtenção dos horários mais lentos durante toda a semana, que estão expostos na Tabela 34.

Tabela 34: Horários lentos

	HORÁRIOS LENTOS NA SEMANA
06h	9
07h	6
08h	7
09h	3
10h	8
11h	10
12h	9
13h	3
14h	8
15h	5
16h	2
17h	5
18h	4
19h	2

Fonte: Autoria Própria.

Após finalização da análise de velocidade dos horários nas vias, ficou perceptível que o horário mais lento na semana é de 11 horas às 12 horas da manhã. Esse horário é considerado o horário de pico no município, visto que é nele que acaba o turno escolar e a jornada de trabalho matinal, ou seja, as pessoas estão saindo do trabalho, buscando as crianças na escola, se deslocando para o local de almoço, entre outros. Portanto, é nesse intervalo de tempo que será realizada a coleta classificatória e direcional de veículos.

6.5 Contagens Veiculares

Segundo o CONTRAN (2014), recomenda-se que a contagem seja classificada por tipos de veículos, ao longo de um dia útil e divididos em intervalos de 15 minutos no horário de fluxo lento. Portanto, para realização da contagem de veículos, foi estabelecido pontos de observações em cada cruzamento e a contagem foi realizada de forma manual.

Foram avaliados os três cruzamentos entre a Avenida Deputado Soares Madruga (onde passa a BR-361) com as ruas estudadas.

Duas pessoas ficaram no mesmo cruzamento, em pontos opostos, observando o fluxo de veículos e preenchendo uma ficha onde havia a opção de marcar quantitativamente o número de veículos divididos nas seguintes categorias: automóveis, motocicletas, caminhões e ônibus. Um cronômetro foi utilizado para controlar os quatro intervalos de 15 minutos. Após completar uma hora de contagem, ambos observadores se reuniram para conferir os dados obtidos.

- Cruzamento 1 - Rua Ananias Conserva:

A Figura 23 demonstra o cruzamento de entrada da rua Ananias Conserva obtido através do *Google Street View*.

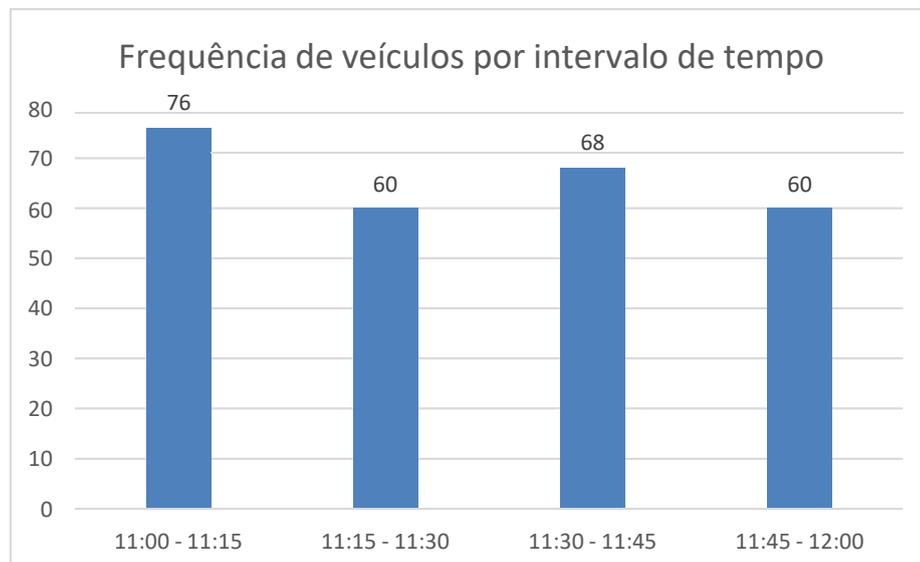
Figura 23: Cruzamento da rua Ananias Conserva



Fonte: Google Street View (2022)

O procedimento de obtenção de dados *in loco* nesse cruzamento ocorreu entre os dias 09/06/2023 à 15/06/2023, desconsiderando sábados e domingos. A contagem foi realizada no período de uma hora, divididos em intervalos de 15 minutos. Os dados coletados foram utilizados para realização da média de fluxo de veículos, apresentada nas Figuras 24, 25 e 26:

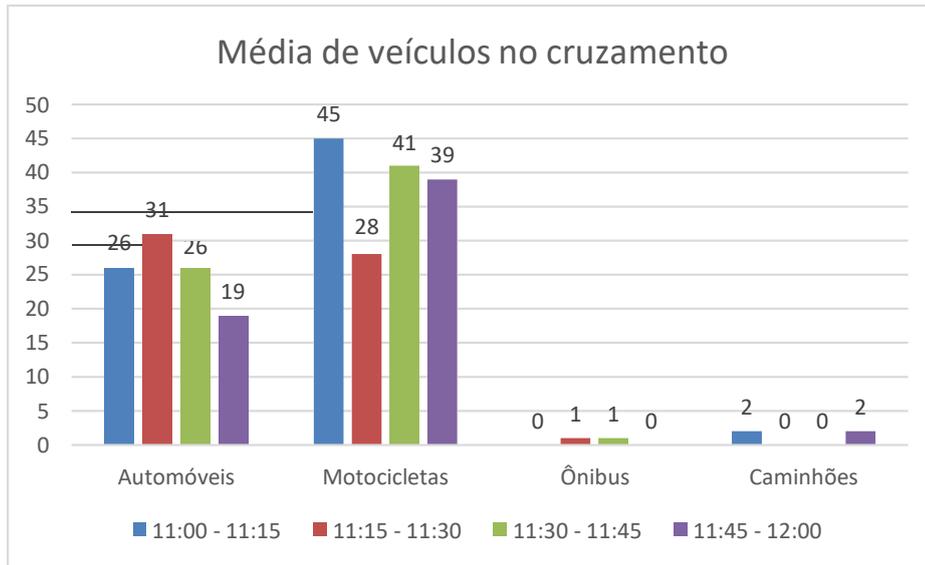
Figura 24: Frequência de veículos por intervalo de tempo – Cruzamento 1



Fonte: Autoria própria.

Pode-se perceber que a frequência de veículos que passam pelo cruzamento a cada 15 minutos é bem equilibrada, onde apenas nos primeiros 15 minutos possuem um valor um pouco superior.

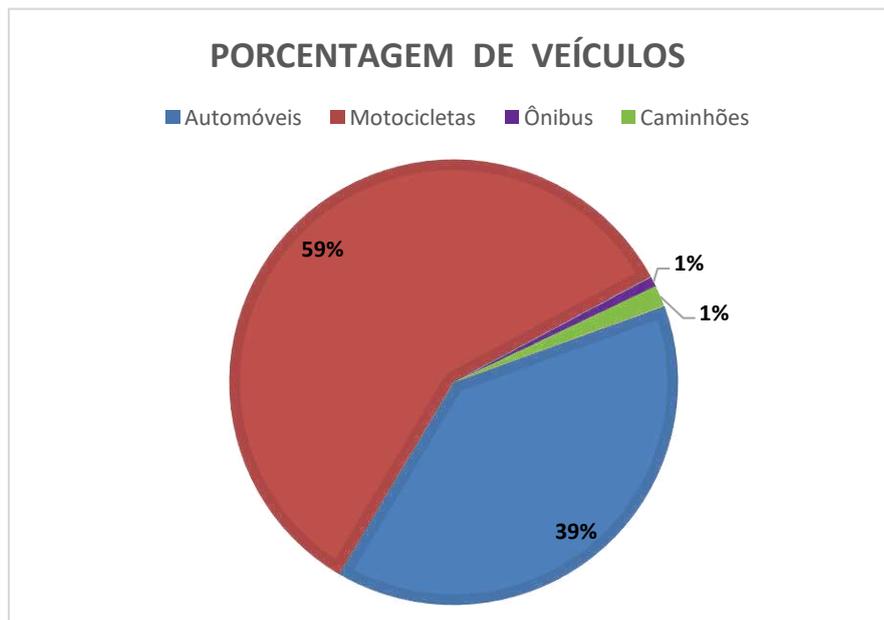
Figura 25: Média de veículos no cruzamento – Cruzamento 1



Fonte: Autoria própria.

Quanto a média de veículos, percebe-se uma predominância de motocicletas, enquanto caminhões e ônibus são quase nulos.

Figura 26: Porcentagem de veículos – Cruzamento 1



Fonte: Autoria própria.

Após a contagem volumétrica, os veículos foram classificados em automóveis, motocicletas, caminhão e ônibus. É possível observar que a quantidade de motocicletas circulando nos cruzamentos é consideravelmente superior aos demais tipos de transportes. Os automóveis também aparecem com uma frequência alta, enquanto os ônibus e caminhões foram bem raros.

- Cruzamento 2 - Rua Marechal Deodoro da Fonseca:

A Figura 27 demonstra o cruzamento de entrada da rua Marechal Deodoro da Fonseca obtido através do *Google Street View*.

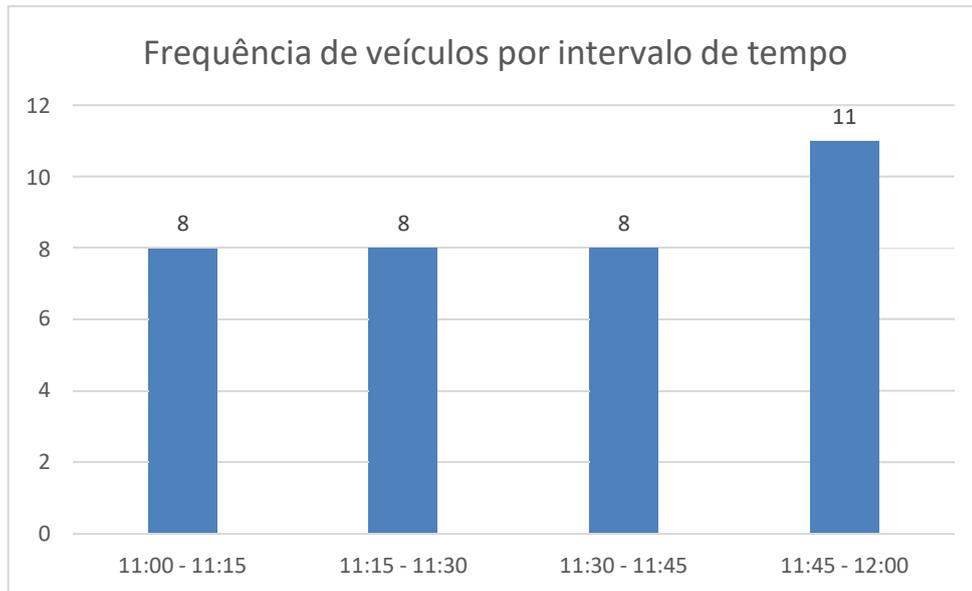
Figura 27: Cruzamento da rua Marechal Deodoro da Fonseca



Fonte: Google Street View (2022)

O procedimento de obtenção de dados *in loco* nesse cruzamento ocorreu entre os dias 09/06/2023 à 15/06/2023, desconsiderando sábados e domingos. A contagem foi realizada no período de uma hora, divididos em intervalos de 15 minutos. Os dados coletados foram utilizados para realização da média de fluxo de veículos, apresentada nas Figuras 28, 29 e 30:

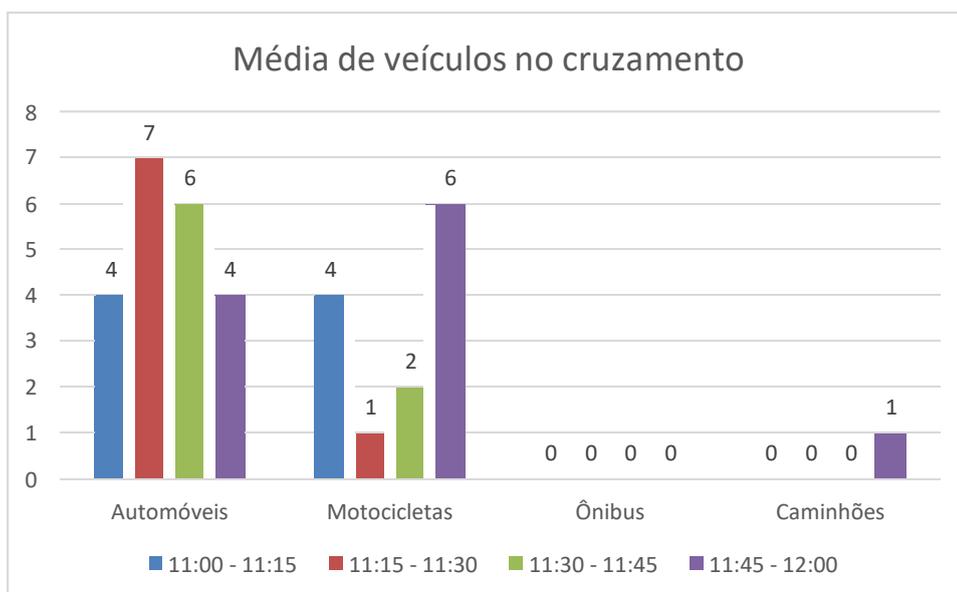
Figura 28: Frequência de veículos por intervalo de tempo - Cruzamento 2



Fonte: Autoria própria.

Pode-se perceber que a frequência de veículos que passam pelo cruzamento a cada 15 minutos é bem equilibrada, onde nos três primeiros intervalos possui valor exatamente igual e apenas nos últimos 15 minutos possui um valor um pouco superior.

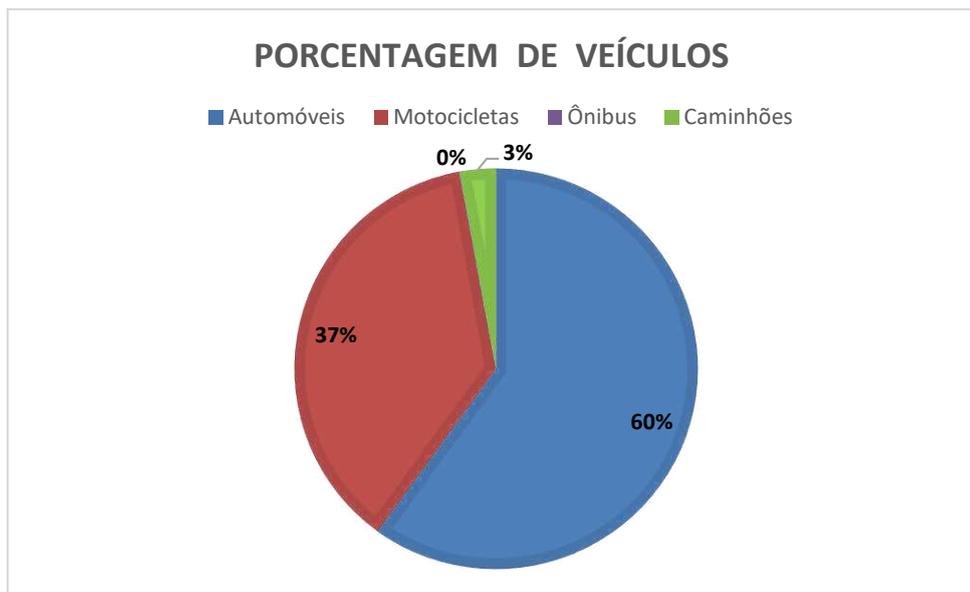
Figura 29: Média de veículos no cruzamento – Cruzamento 2



Fonte: Autoria própria.

Quanto a média de veículos, percebe-se um equilíbrio entre automóveis e motocicletas, enquanto ônibus são nulos e caminhões quase nulos.

Figura 30: Porcentagem de veículos - Cruzamento 2



Fonte: Autoria própria.

Após a contagem volumétrica, os veículos foram classificados em automóveis, motocicletas, caminhão e ônibus. É possível observar que a média de veículos nesse cruzamento é bastante inferior aos demais cruzamentos. Além disso, nota-se que os automóveis possuem uma frequência maior que os demais tipos de veículos, e também não foi possível observar nenhum ônibus no cruzamento.

- Cruzamento 3 - Praxedes Pitanga:

A Figura 31 demonstra o cruzamento de entrada da rua Praxedes Pitanga obtido através do *Google Street View*.

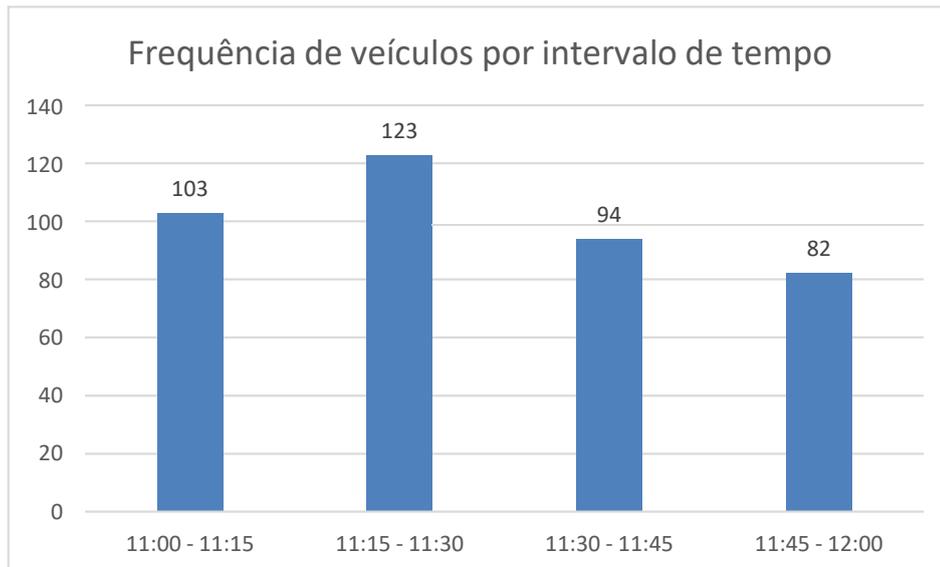
Figura 31: Cruzamento da Rua Praxedes Pitanga



Fonte: Google Street View (2022)

O procedimento de obtenção de dados *in loco* nesse cruzamento ocorreu entre os dias 09/06/2023 à 15/06/2023, desconsiderando sábados e domingos. A contagem foi realizada no período de uma hora, divididos em intervalos de 15 minutos. Os dados coletados foram utilizados para realização da média de fluxo de veículos, apresentada nas Figuras 32, 33 e 34:

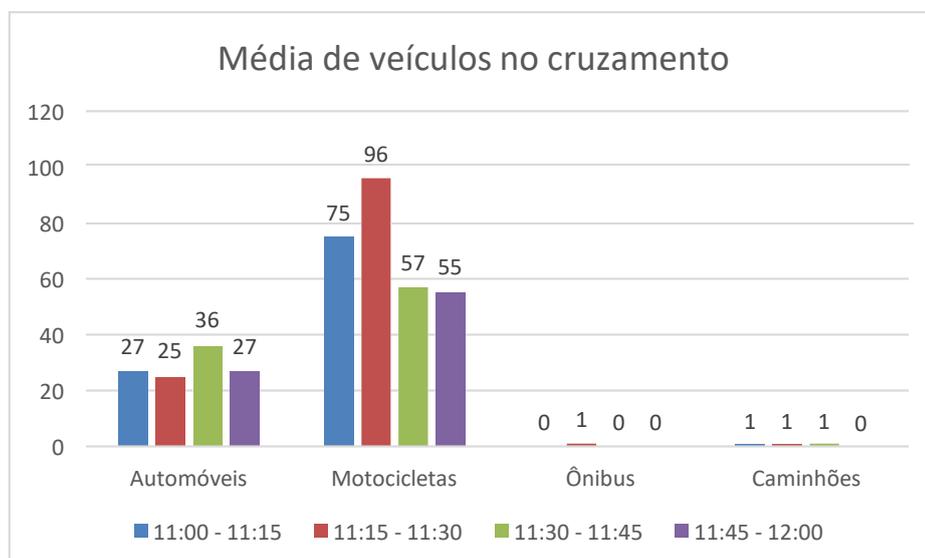
Figura 32: Frequência de veículos por intervalo de tempo - Cruzamento 3



Fonte: Autoria própria.

Pode-se perceber que a frequência de veículos que passam pelo cruzamento a cada 15 minutos é já não é tão equilibrada quanto nos outros cruzamentos. Nos dois primeiros intervalos existe um número bem superior aos dois últimos.

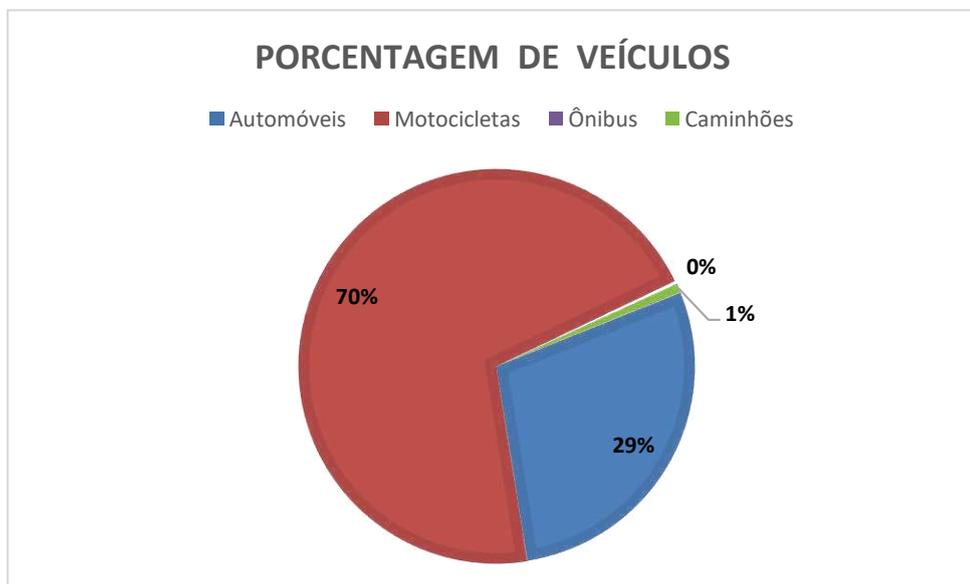
Figura 33: Média de veículos no cruzamento – Cruzamento 3



Fonte: Autoria própria.

Quanto a média de veículos, percebe-se uma predominância de motocicletas, enquanto caminhões e ônibus são quase nulos.

Figura 34: Porcentagem de veículos - Cruzamento 3



Fonte: Autoria própria.

Após a contagem volumétrica, os veículos foram classificados em automóveis, motocicletas, caminhão e ônibus. É possível observar que a quantidade de motocicletas circulando nos cruzamentos é consideravelmente superior aos demais tipos de transportes. Os automóveis também aparecem com uma frequência. Assim como nos cruzamentos 1 e 2, ônibus e caminhões ficam bem abaixo quando comparados com automóveis e motocicletas.

Portanto, fazendo uma análise geral dos três cruzamentos torna-se perceptível que o cruzamento 3 possui um fluxo de veículos maior que os outros dois cruzamentos, sendo quase dez vezes maior que o cruzamento 2. É notável também o amplo predomínio das motocicletas em relação aos demais tipos de veículos, visto que é um meio de transporte de rápida locomoção, menor custo de aquisição e menor custo de manutenção (peças, consertos e combustível), por isso torna-se mais viável em municípios de baixo e médio porte, como é o caso de Itaporanga.

Também tornou-se possível concluir que ônibus e caminhões são quase nulos nesses cruzamentos. Isso pode ocorrer por se tratarem de vias coletoras, enquanto esses veículos de maior porte tendem a transitar pelas vias arteriais.

Além disso, quando se trata do horário, pode notar que os primeiros trinta minutos de avaliação são os com maiores fluxos somando os três cruzamentos, ou seja, de 11 horas às 11

horas e 30 minutos. Isso pode ser reflexo do fim do horário de expediente da maioria dos comércios locais e do fim do turno de aula escolar. Portanto, as pessoas estão saindo do trabalho, indo buscar filhos nas escolas, comprar almoço, entre outros.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao termino deste trabalho, foi possível observar as alterações que a implantação do Sistema Binário causaria no trânsito de Itaporanga – PB, seja nos movimentos, nos conflitos, no fluxo das ruas e nos horários de pico do mesmo, além da quantidade de veículos circulando em cada cruzamento.

Em vista disso, quando trata-se dos movimentos nos cruzamentos, foi obtido que a implantação do Sistema Binário provavelmente possibilitaria uma redução de 50% dos movimentos conflitantes, que passariam dos 86 atualmente para apenas 43. Essa redução possibilita maior fluidez e segurança nas vias estudadas.

Além disso, é perceptível também que o fluxo de tráfego na cidade é realizado de forma mais intensa quando se aproxima do fim da semana. Domingo, segunda e terça são os dois onde Itaporanga possui mais horários rápidos, enquanto quarta, quinta e, principalmente, sexta e sábado são os dias mais conturbados. Esse fato acontece devido a feira que é realizada na cidade nos últimos dias da semana e, por Itaporanga ser o centro comercial do Vale do Piancó, os habitantes das cidades vizinhas também frequentam a cidade com maior intensidade nesse momento.

Outro ponto que tornou-se possível concluir é que, dentre esses horários de fluxo mais lento durante os dias da semana, o horário das 11 horas às 12 horas mostrou ser o horário mais lento. Isso ocorre por ser considerado o horário de pico no município, visto que é nele que acaba o turno escolar e a jornada de trabalho matinal, ou seja, as pessoas estão saindo do trabalho, buscando as crianças na escola, se deslocando para o local de almoço, entre outros.

Então, observando os cruzamentos nesse horário específico foi obtido que o cruzamento das ruas Ananias Conserva e Praxedes Pitanga possui uma frequência de veículos bem intensa, quase dez vezes superior ao da rua Marechal Deodoro da Fonseca. Também foi possível observar a superioridade das motocicletas em relação as demais classificações de veículos, sendo seguida por automóveis e com caminhões e ônibus mostrando-se quase nulos.

Portanto, ficou perceptível que a implantação do Sistemas Binário causaria um impacto positivo no trânsito da cidade de Itaporanga – PB, surgindo como uma alternativa eficaz para melhorar a mobilidade no municípios, a fluidez nas vias e facilitar a vida da população.

REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Manual de Estudos de Tráfego** 723. 2006.

ALMEIDA, Victor Hugo Gomes. ABILIO, Bianca Nunes. LIMA, Livia Ramos. **Estudo técnico de viabilidade para implantação de binário de trânsito nas Avenidas Regis Pacheco e Centenário – Vitória da Conquista – BA.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 11, Vol. 15, pp. 17-32. Novembro de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/binario-de-transito>

DE VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara; DE CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. **Transporte e mobilidade urbana.** Texto para discussão, 2011.

NETTO, Nelson Avella; RAMOS, Heidy Rodriguez. Estudo da Mobilidade Urbana no contexto brasileiro. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, p. 59-72, 2017.

United Nations – UN. (2014). World urbanization prospects: the 2014 revision: highlights New York: United Nations.

PAITT (2014) – Plano de Circulação Binário na Santos Dumont e Dom Luís. Plano de Ações Imediatas – Documento Geral de informações referente a dados do Binário da Aldeota. Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza, CE.

LIMA, Larissa Antônia Barbosa; CAMPOS, Viviane Píccolo; TORRES, Caio Assunção. Avaliação do desempenho da segurança de tráfego de sistemas viário do tipo binários no Município de Fortaleza-CE. .In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES. 34º., 100% Digital, 16 a 21 nov. 2020. Anais [...], [s.l]: Editora: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2020.p.2590-2597.

ARAGÃO JÚNIOR, WR; NASCIMENTO, ASS; PAES, JS dos S.; SANTOS, JNS; MELLO, CA de. Análise de tráfego, sinalização e acessibilidade de uma interseção na cidade de Estância

- SE. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 11, n. 7, pág. e40911730132, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.30132. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30132>. Acesso em: 12 mar. 2023.

NASCIMENTO JÚNIOR, CELSO JOSÉ; ALVES, JOZIEL DOS REIS. ESTUDO SOBRE AS INTERFERÊNCIAS NA INTERSEÇÃO ENTRE A AV. DOM BOSCO E RUA ANTÔNIA LEÃO NETO PARA A MELHORIA DO TRÂNSITO POR MEIO DA ANÁLISE DE IMPLEMENTAÇÃO SEMAFÓRICA–REGIÃO DE SILVÂNIA-GO. 2020.

CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de trânsito. 2014.

CTB (2000). **Código de Trânsito Brasileiro**. 3a ed. Editora Saraiva. DENATRAN (1984). Manual de Semáforos. Departamento Nacional de Trânsito. 2a ed., Brasília, DF. 172p. DENATRAN (1987).

DE TRÂNSITO BRASILEIRO, Código. Código de Trânsito Brasileiro. **Brasília: Departamento Nacional de Trânsito**, 1997.

GADELHA, Abraham Augusto Barbosa. Avaliação de impactos da implantação de um corredor de faixas exclusivas em um binário–estudo de caso: trecho da av. Dom Luís. 2014.

ANTP (2014). *Relatório Comparativo 2003/2012–Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da ANTP*. Disponível em: http://fileserver.antp.org.br/_5dotSystem/userFiles/SIMOB/Comp_Sum%20Exe_03_12_V1.pdf