



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR - CCTA
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL -
UACTA

ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO PARA
IMPLANTAÇÃO DE BINÁRIO DE TRÂNSITO NAS RUAS ALFREDO LUSTOSA
CABRAL E MANOEL TORRES – MUNICÍPIO DE PATOS/PB

FELIPE FIGUEIREDO DOS SANTOS

POMBAL - PB

2023

FELIPE FIGUEIREDO DOS SANTOS

ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO
DE BINÁRIO DE TRÂNSITO NAS RUAS ALFREDO LUSTOSA CABRAL E MANOEL
TORRES – MUNICÍPIO DE PATOS/PB

Plano de Trabalho de Conclusão de 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 Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof.^a Larissa Santana Batista

POMBAL – PB

2023

S237e Santos, Felipe Figueiredo dos.

Estudo técnico de viabilidade e projeto básico para implantação de binário de trânsito nas ruas Alfredo Lustosa Cabral e Manoel Torres – município de Patos/PB / Felipe Figueiredo dos Santos. – Pombal, 2023. 84 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: Prof. Me. Larissa Santana Batista.”

Referências.

1. Mobilidade urbana. 2. Engenharia de tráfego. 3. Transporte. 4. Binário de trânsito. 5. Contagem volumétrica. I. Batista, Larissa Santana. II. Título.

CDU 911.375.62:656 (043)

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.

FELIPE FIGUEIREDO DOS SANTOS

**ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO PARA
IMPLANTAÇÃO DE BINÁRIO DE TRÂNSITO NAS RUAS ALFREDO LUSTOSA
CABRAL E MANOEL TORRES – MUNICÍPIO DE PATOS/PB**

Trabalho de Conclusão de Curso do discente FELIPE FIGUEIREDO DOS SANTOS **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: 22/07/2023 12:11:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

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

Documento assinado digitalmente
 SAVANA BARBOSA VILLAR GONCALVES
Data: 22/07/2023 07:57:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Savana Barbosa Villar Gonçalves
(Membro Interno – UFCG)

Documento assinado digitalmente
 ANA LETICIA RAMOS BEZERRA
Data: 21/07/2023 11:51:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Ana Leticia Ramos Bezerra
(Membro Externo – Engenheira Civil)

AGRADECIMENTOS

Ao meu melhor amigo Jesus por me salvar, me amar, transformar completamente a minha vida ao longo dos anos da faculdade e me capacitar para chegar até aqui. À minha amada esposa Vitória L. Nazário por me amar, me incentivar e acreditar no meu potencial. Cada vez que você me ouviu em momentos difíceis durante a faculdade e durante a realização deste trabalho foram fundamentais para que eu continuasse avançando.

A minha amada filha Elisa simplesmente por existir. Você foi uma das maiores motivações para que eu concluísse este trabalho. Aos meus pais, meu irmão, à minha madrinha e padrinho que me deram total apoio aos estudos e um ambiente familiar de muito amor, fundamental para minha vida. Em especial ao meu pai e à minha mãe que me ajudaram muito a ser quem eu sou hoje, vocês sempre me mostraram a importância dos estudos e se cheguei até aqui é porque vocês estiveram comigo.

A minha orientadora Dra. Larissa Santana Batista que me orientou ao longo de todo desenvolvimento deste trabalho. Você foi uma peça fundamental para o meu TCC. Aos meus coordenadores de estágio Kaike Alves e Deividy Araújo que contribuíram grandemente com o trabalho e por disponibilizar o escopo deste projeto para sua realização. A todos os professores da UFCG que me deram aula e contribuíram para minha formação. Aos meus amigos Jonas, Daniel, Will, Elivelton, Deys, Jeff, Vinicius, Klinsman e Bruno que dividiram os cinco anos da minha vida acadêmica e ajudaram nessa caminhada.

RESUMO

O rápido crescimento e expansão das cidades no Brasil, assim como a carência ou inadequação de planejamento urbano desencadeou nos últimos anos um conjunto de problemas de mobilidade urbana. O reflexo deste panorama são as vias das cidades completamente saturadas e com graves problemas de trânsito. O município de Patos-PB, por sua vez, está em constante desenvolvimento e apresenta crise de mobilidade urbana em diversos setores de sua região, com aumento de sinistros de tráfegos em ruas e avenidas da cidade em função dos fatores da elevada frota de veículos, diminuição da fluidez do trânsito e ausência de planos de mobilidade urbana. A implantação do binário, nessa direção, pode ser dada como solução operacional, com o objetivo de garantir melhores condições de circulação (fluidez, segurança e até facilidades para o estacionamento). Com base no exposto, uma das soluções evidenciadas para mitigar a problemática foi a implantação do sistema binário na Rua Alfredo Lustosa Cabral e Rua Manoel Torres, situadas no Município de Patos-PB. Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar a proposta de projeto de tráfego que promova, de forma não onerosa, soluções aos problemas de trânsito recorrentes nas ruas supracitadas anteriormente. A metodologia foi realizada através de um estudo geral sobre a área em questão com observações in loco dos conflitos e movimentos vigentes, inicialmente pela parte geográfica, com a análise das determinadas ruas e, posteriormente, com a caracterização da malha viária através de contagens volumétricas de veículos de forma manual e resgate histórico dos sinistros de trânsito com vítimas ocorridos na área. Após análise dos conflitos de movimentos de tráfego e sinistros de trânsito registrados, acarretando risco potencial de acidentes na área em questão, foi proposta a implantação do Projeto de Sistema binário com a intenção de ordenar os veículos de forma a permitir um fluxo com maior fluidez e organização no tráfego da região (por intermédio da Sinalização Horizontal e Vertical, e do rearranjo da malha viária).

Palavras-chave: Engenharia de Tráfego, transporte, mobilidade urbana, binário, contagens volumétricas.

ABSTRACT

The rapid growth and expansion of cities in Brazil, as well as the lack or inadequacy of urban planning, has triggered a set of urban mobility problems in recent years. The reflection of this panorama is the streets of the cities completely saturated and with serious traffic problems. The municipality of Patos-PB, in turn, is in constant development and presents an urban mobility crisis in several sectors of its region, with an increase in traffic accidents in the city's streets and avenues due to the factors of the high fleet of vehicles, decrease in traffic flow and absence of urban mobility plans. The implementation of torque, in this direction, can be given as an operational solution, with the objective of guaranteeing better circulation conditions (fluidity, safety and even facilities for parking). Based on the above, one of the solutions highlighted to mitigate the problem was the implementation of the binary system on Rua Alfredo Lustosa Cabral and Rua Manoel Torres, located in the municipality of Patos-PB. In this way, this work aims to evaluate the proposed traffic project that promotes, in an inexpensive way, solutions to the recurrent traffic problems in the aforementioned streets. The methodology was carried out through a general study of the area in question with observations in loco of the current conflicts and movements, initially by the geographic part, with the analysis of certain streets and, later, with the characterization of the road network through volumetric counts of vehicles manually and historical recovery of traffic accidents with victims that occurred in the area. After analyzing the conflicts of traffic movements and registered traffic accidents, entailing a potential risk of accidents in the area in question, the implementation of the Binary System Project was proposed with the intention of ordering the vehicles in order to allow a flow with greater fluidity and organization of traffic in the region (by means of Horizontal and Vertical Signaling, and rearrangement of the road network).

Keywords: Traffic Engineering, transport, urban mobility, torque, volumetric counts.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema binário, via de mão única.....	22
Figura 2 - Movimentos Convergentes.....	26
Figura 3 - Movimentos Divergentes.....	27
Figura 4 - Movimentos Interceptantes.....	27
Figura 5 - Movimentos Não - Interceptantes.....	28
Figura 6: Demarcação da área de estudo.....	34
Figura 7: Representação da malha viária atual.....	34
Figura 8: Localização das ruas.....	35
Figura 9: Proposta binário (Malha viária).....	36
Figura 10: Movimentos e conflitos.....	37
Figura 11: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 1.....	37
Figura 12: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 2.....	39
Figura 13: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 4.....	40
Figura 14: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 4.....	41
Figura 15: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 5.....	42
Figura 16: Movimentos e conflitos (Após a implantação do sistema binário).....	44
Figura 17: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 1.....	44
Figura 18: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 2.....	45
Figura 19: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 2.....	47
Figura 20: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 4.....	48
Figura 21: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 5.....	49
Figura 22: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 6.....	50
Figura 23: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 7.....	51
Figura 24: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 8.....	52
Figura 25: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 9.....	53

Figura 26: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 10.....	54
Figura 27: Intensidade de Trânsito Google Maps.	56
Figura 28: Pontos de observação - Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres e Av. Lima Campos.	61
Figura 29: Porcentagens de veículos	61
Figura 30: Média de veículos a cada 15 minutos.	62
Figura 31: Média de veículos por cruzamento	62
Figura 32: Total de veículos por aproximação.	63
Figura 33: Porcentagens de veículos	63
Figura 34: Média de veículos a cada 15 minutos	64
Figura 35: Média de veículos por cruzamento	64
Figura 36: Total de veículos por aproximação.	65
Figura 37: Pontos de observação – Ruas Dr. Pedro Firmino e Alfredo Lustosa Cabral	66
Figura 38: Porcentagens de veículos	66
Figura 39: Média de veículos a cada 15 minutos	67
Figura 40: Média de veículos por cruzamento	67
Figura 41: Total de veículos por aproximação.	68
Figura 42: Projeto de sinalização vertical e horizontal para o binário de trânsito.....	69
Figura 43: Legenda de sinalização	70
Figura 44: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 1)...	70
Figura 45: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 2)...	71
Figura 46: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 3)...	71
Figura 47: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 4)...	72
Figura 48: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 5)...	72
Figura 49: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 6)...	73
Figura 50: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 7)...	73

Figura 51: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 8)... 74

Figura 52: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 9)... 74

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Ruas que cruzam a Rua Alfredo Lustosa Cabral.....	35
Tabela 2: Ruas que cruzam a Rua Manoel Torres.....	35
Tabela 3: Descrição das ruas	36
Tabela 4: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 1.....	38
Tabela 5: Movimentos conflitantes - Cruzamento 1.....	38
Tabela 6: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 2.....	39
Tabela 7: Movimentos conflitantes - Cruzamento 2.....	40
Tabela 8: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 3.....	41
Tabela 9: Movimentos conflitantes - Cruzamento 3.....	41
Tabela 10: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 4.....	42
Tabela 11: Movimentos conflitantes - Cruzamento 4.....	42
Tabela 12: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 5.....	43
Tabela 13: Movimentos conflitantes - Cruzamento 5.....	43
Tabela 14: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 1.....	45
Tabela 15: Movimentos conflitantes - Cruzamento 1.....	45
Tabela 16: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 2.....	46
Tabela 17: Movimentos conflitantes - Cruzamento 2.....	46
Tabela 18: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 3.....	47
Tabela 19: Movimentos conflitantes - Cruzamento 3.....	47
Tabela 20: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 4.....	48
Tabela 21: Movimentos conflitantes - Cruzamento 4.....	48
Tabela 22: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 5.....	49
Tabela 23: Movimentos conflitantes - Cruzamento 5.....	50
Tabela 24: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 6.....	51
Tabela 25: Movimentos conflitantes - Cruzamento 6.....	51

Tabela 26: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 7.	52
Tabela 27: Movimentos conflitantes - Cruzamento 7.	52
Tabela 28: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 8.	53
Tabela 29: Movimentos conflitantes - Cruzamento 8.	53
Tabela 30: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 9.	54
Tabela 31: Movimentos conflitantes - Cruzamento 9.	54
Tabela 32: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 10.	55
Tabela 33: Movimentos conflitantes - Cruzamento 10.	55
Tabela 34: Análise de Fluxo - Segunda-feira	56
Tabela 35: Análise de Fluxo - Terça-feira	57
Tabela 36: Análise de Fluxo - Quarta-feira	57
Tabela 37: Análise de Fluxo - Quinta-feira	58
Tabela 38: Análise de Fluxo - Sexta-feira	58
Tabela 39: Análise de Fluxo – Sábado	59
Tabela 40: Análise de Fluxo – Domingo	59
Tabela 41: Horários Lentos.	60

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS	18
2.1. OBJETIVOS GERAIS	18
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	18
3. JUSTIFICATIVA E RELEVANCIA	19
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
4.1. Mobilidade Urbana	20
4.2. Binário	22
4.3. Movimentos e Interseções	26
4.3.1. Movimentos Convergente	26
4.3.2. Movimentos Divergentes	26
4.3.3. Movimentos Interceptantes	27
4.3.4. Movimentos Não-interceptantes	27
4.4. Pesquisa de tráfego	28
4.5. Sinalização Vertical e Horizontal	29
5. METODOLOGIA.....	31
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
6.1. Descrição da área de estudo	34
6.2. Proposta de implantação do sistema binário.....	36
6.3. Conflitos e movimentos vigentes.....	36
6.3.1. Movimentos e conflitos (Antes da implantação do sistema binário)	36
6.3.2. Movimentos e conflitos (Após a implantação do sistema binário):	43
6.4. Análise de fluxo a partir do Google Tráfego	55
6.5. Contagens Veiculares	60
6.6. Resgate Histórico dos sinistros de trânsito com vítimas.....	68

6.7. Projeto de sinalização vertical e horizontal para o sistema binário	69
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
REFERÊNCIAS.....	76

1. INTRODUÇÃO

O padrão de mobilidade urbana das cidades brasileiras vem passando por constantes mudanças nas últimas décadas. De acordo com um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), através de um diagnóstico realizado sobre a evolução do uso de transporte individual motorizado e do transporte coletivo, dados apontam uma trajetória gradativa e permanente de substituição de transporte coletivo pelo individual motorizado, principalmente entre as classes médias e baixas, e nas cidades de médio e pequeno porte (PEREIRA et al., 2021)

Ainda nesse panorama, tal estudo aponta que essas modificações têm se refletido na contínua deterioração das condições de mobilidade urbana nas cidades brasileiras e no consequente aumento do tempo médio que as pessoas passam no trânsito, tendo como umas das decorrências o aumento da taxa de motorização e o encarecimento relativo do transporte público, afetando de maneira desigual a população (PEREIRA et al., 2021). Por sua vez, alguns dos efeitos mais diretos em função desses fatores são o crescimento dos acidentes de trânsito, dos congestionamentos urbanos, falta de segurança nos deslocamentos, além da poluição proveniente dos veículos.

Nesse sentido, Guimarães et al. (2021) aponta a mobilidade urbana como indispensável no planejamento das cidades. Isto é, compreender a relevância que a mobilidade urbana ocupa como peça-chave no processo de planejamento urbano das cidades, uma vez que é resultante de um conjunto de políticas de transporte, de circulação, de acessibilidade e de trânsito, além das demais políticas urbanas. Razões pelas quais a sua ineficiência ou negligência pode causar sérios danos às cidades.

Diante deste panorama, a implantação de soluções operacionais, estruturais ou educacionais no trânsito de uma cidade é necessário para garantir fluidez, acessibilidade e segurança a todos os elementos que o compõe: condutores, veículos, pedestres e ciclistas, atentando para a ordem de prioridade que estabelece a LEI Nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, denominada Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana (LPNMU).

A Lei tem por finalidade contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município (BRASIL, 2013, p.3).

Pode-se afirmar, no entanto, que os avanços obtidos, principalmente, após a implantação da PNMU em 2012, dentre outras políticas públicas voltadas para a mobilidade,

não atingiram efetivamente os municípios brasileiros e, assim, a população acaba não usufruindo dos seus direitos pelas políticas, dadas como insuficientes e inábeis. Dessa forma, o rápido crescimento e expansão das cidades no Brasil, assim como a carência ou inadequação de planejamento urbano desencadeou nos últimos anos e ainda produz um conjunto de problemas enfrentados diariamente pela população. O crescimento quase exponencial do número de veículos automotores em circulação resulta em atribuições cotidianas de dificuldades de deslocamento a pequenas distâncias e insuficiência na quantidade e regularidade do transporte coletivo (GARCIA, 2018; GUIMARÃES et al., 2021).

No que se refere a expansão urbana, Bezerra (2022) mostra que o município de Patos-PB apresenta nas últimas décadas um significativo crescimento populacional urbano. No ano de 1991, 90,6% da população da cidade de Patos caracterizava a população urbana, enquanto 9,4% a população rural. Já no ano de 2010 o percentual da população urbana cresce para 95,8% ao passo que a rural diminui para 4,2%. Cabe ainda levantar que o crescimento espacial da cidade, a dinâmica de formação e expansão da área urbana seguiu os caminhos que a ligavam às cidades vizinhas, ocasionando seu crescimento direcionado pelas rodovias que passam pela cidade.

Nesse sentido, ao decorrer dos anos, ocorreu um espraiamento da cidade, em que novas áreas do município foram incorporadas de forma contínua ou não à malha urbana. Ainda de acordo com dados do IBGE, entre os anos 2010 e 2020, o número de automóveis aumentou 82,24% e o de motocicletas 78,85%, aumentando assim a frota de veículos. Desse modo, com o aumento da motorização da população, o uso do transporte individual aumentou, enquanto deslocamentos por meio de modos de transportes não motorizados e coletivos não foram incentivados no município (BEZERRA et al, 2022).

Por conseguinte, os aumentos de sinistros de trânsitos elevaram-se em ruas e avenidas da cidade em função dos fatores apontados, como o aumento das frotas de veículos, diminuição da fluidez do trânsito e ausência de planos de mobilidade urbana. A implantação do binário, nessa direção, pode ser dada como solução operacional definido como a adoção de sentido único para dois pares de via que correm, em geral, paralelas, sendo que uma opera num sentido e a outra no sentido inverso, com o objetivo de garantir melhores condições de circulação (fluidez, segurança e até facilidades para o estacionamento) (CET, 2023).

Em vista disso, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de projeto de tráfego que proporcione, de forma não onerosa, meios para sanar os problemas de trânsito presentes na área de estudo formada pelo quadrilátero: Rua Pedro Firmino, Alfredo Lustosa Cabral, Agostinho Justo, Manoel Torres no bairro Salgadinho, em Patos-PB, visando

solucionar os sinistros de trânsito, ordenar os veículos de forma a permitir um fluxo com maior fluidez e organização no tráfego da região.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GERAIS

Avaliar o impacto da implantação de um sistema binário de trânsito que contempla as Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Manoel Torres no município de Patos-PB.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar a malha viária e área de estudo;
- Relocar as faixas de trânsito segundo o Sistema binário;
- Desenvolver projeto de sinalização vertical e horizontal, para Sistema binário proposto.

3. JUSTIFICATIVA E RELEVANCIA

Devido a ocupação desordenada das áreas urbanas e o constante crescimento populacional, os municípios brasileiros têm enfrentado sérios problemas de mobilidade urbana e nos sistemas de transporte. Diante desse cenário, encontra-se o município de Patos, situado no estado da Paraíba, sendo o quarto município mais populoso do estado e que possui ainda a maior população dos municípios constituintes da mesorregião do Sertão Paraibano, com uma população estimada de 108.766 habitantes, com base no censo do IBGE (2021).

Além do mais, a cidade está em constante desenvolvimento e apresenta crise de mobilidade urbana em diversos setores de sua região. Segundo dados do IBGE (2022), Patos está em 3º lugar no ranking de cidades do estado da Paraíba com maior frota de veículos, com 57.296. Observa-se que o índice de frota cresceu cerca de 60% quando comparado os anos entre 2012 e 2022.

Ressalta-se também, de acordo com a pesquisa realizada por Bezerra (2022), tendo como base os cálculos dos indicadores do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), os resultados referentes a contribuição dos domínios para o resultado final do IMUS, indicaram em percentual para os modos não motorizados de 3,29%, para a Acessibilidade de 2,23% e Sistemas de Transporte Urbano 1,94%, domínios estes que apresentaram as piores contribuições em relação aos demais e que são reflexos da falta de incentivos aos modos não motorizados, inexistência de ciclovias na cidade, falta de acessibilidade adequada para deslocamentos de pessoas com deficiências e inexistência de transporte público por ônibus, fatores que influenciam na melhoria da mobilidade urbana.

Portanto, diante do exposto, é proposto o desenvolvimento de um estudo para a implantação de um binário de trânsito entre as Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Manoel Torres, localizadas na entrada da cidade de Patos-PB, por abranger um grande fluxo de automóveis e sinistros de trânsito. Tendo o objetivo de mitigar as ocorrências de acidentes entre os condutores e permitir uma maior qualidade para os usuários das vias, em busca da diminuição no tempo de espera para acesso ao bairro do Salgadinho, uma maior fluidez e trafegabilidade dos veículos.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. Mobilidade Urbana

A mobilidade urbana entrou nos últimos anos em ampla discussão em vista não apenas de sua função na estruturação dos sistemas urbanos e no desenvolvimento das cidades, mas também em consequência dos diversos problemas decorrentes das suas dinâmicas. Tal tema é transversal às várias esferas, como na saúde dos indivíduos, em que se destaca o efeito direto da sinistralidade viária, na esfera do estilo de vida, a qual inclui-se a importância dos modos de deslocamento ativos, na esfera da comunidade, tratando-se do transporte público que reforça a coesão social a integração dos grupos sociais vulneráveis, assim como na esfera ambiental com a influência negativa da motorização na qualidade do ar (LOURO; COSTA, 2019).

Dessa maneira, a mobilidade urbana torna-se em muitas cidades brasileiras um dos principais desafios de gestão, principalmente em vista do cenário constituído nos últimos anos no Brasil. Com o aumento das taxas de crescimento da população urbana no Brasil e o crescimento econômico e consequente desenvolvimento do transporte individual motorizado, as condições de mobilidade da população urbana entra em estado de degradação, especialmente em função da baixa infraestrutura oferecida para a circulação de veículos nos centros das cidades e a falta de investimentos públicos no setor de transportes (FIEL et al., 2021).

A Lei nº 12.587/2012, chamada Lei de Mobilidade Urbana, veio regulamentar e dar diretrizes gerais para os sistemas de mobilidade. A nova lei inovou bastante, objetivando a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município, estabelecendo princípios e diretrizes gerais da Política Nacional da Mobilidade Urbana muito avançados do ponto de vista da equidade social, como:

- Acessibilidade universal;
- Desenvolvimento sustentável;
- Equidade no acesso ao transporte público coletivo;
- Transparência e participação social no planejamento, controle e avaliação da política;
- Segurança nos deslocamentos;
- Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes meios e serviços;
- Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros, entre outros.

Com base na Lei, considera-se o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana como o conjunto de elementos organizados e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestrutura que garante o deslocamento de pessoas e cargas dentro do território urbano, abrangendo, inclusive, os deslocamentos de caráter urbano em regiões metropolitanas.

Com a implementação da obrigatoriedade da elaboração do Plano de Mobilidade Urbana pelas cidades como principal instrumento de execução do planejamento de mobilidade, a Lei nº 12.587/12 fomentou mudança significativa nos padrões e conceitos referentes ao deslocamento de pessoas e cargas nas cidades. A Secretaria Nacional de Mobilidade e Serviços Urbanos oferece uma proposta de subsídio para o planejamento da mobilidade urbana, além da busca de instrumentalização dos municípios para o atendimento da exigência legal. Para a elaboração dos planos, o PlanMob 2015 propõe metodologia e especificações de conteúdos desejáveis para que atenda à política (BRASIL, 2021).

Tendo em vista o Manual de Estudos de Tráfegos (DNIT, 2006), na sociedade moderna existem diferentes automóveis com dimensões, massa e velocidade distintas. Assim, é importante conhecer e diferenciar os tipos de veículos, uma vez que cada um contém uma composição diferente e sendo primordial esta diferenciação, sendo um deles o tipo e a quantidade de veículos que circulam em uma via e que influi na sua capacidade de escoamento. Habitualmente as vias tendem a oscilar o fluxo de acordo com o horário de pico (manhã e tarde), esta mudança é perceptível em pistas com mão dupla, as possibilidades de ultrapassagem são limitadas.

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 (DNIT, 2006).

Assim, o contexto da mobilidade é uma peça-chave no processo de planejamento urbano das cidades e sua ineficiência pode ocasionar riscos e impactos dentro de um cenário mais complexo. É essencial entender, nesse sentido, que a mobilidade urbana de uma cidade não se reduz a busca por investimentos à cerca de modos de transporte, é muito mais complexo que o planejamento de vias asfaltadas ou transportes, engloba vários setores da própria organização das cidades e das atividades nelas executadas (GUIMARÃES, 2021).

Tal organização se dá por meio de alterações que intervêm diretamente na configuração do local, o que devem garantir de maneira adequada a eficiência e a qualidade nas circulações das vias. Para essa melhoria existem ferramentas, sendo uma delas os binários, que é a inversão de sentido de ruas paralelas.

4.2. Binário

Com base no que já foi mencionado, o binário pode ser conceituado como uma solução operacional definida como um conjunto de duas vias próximas e paralelas, cujos fluxos de trânsito se dão em uma única direção, que visa melhorias no sistema viário com o objetivo de garantir melhores condições de circulação, como fluidez, segurança e até facilidades para o estacionamento) (CET, 2023).

De acordo com Osório (2017) o sistema binário é um modelo caracterizado como simplista, o qual pode promover a solução de problemas de tráfego de baixa complexidade, fundamentado na reordenação dos sentidos de fluxo nas vias da malha viária, contribuindo com uma série de benefícios. Entre esses benefícios inclui-se a ampliação da capacidade de absorção de uma via, ao passo que com a unificação dos sentidos em prol de um deles, dobra-se a capacidade da via, possibilitando o uso de suas margens como estacionamento, evitando o seu afunilamento e permite um fluxo mais contínuo e menor tempo de viagem, como demonstra a Figura 1.

Figura 1: Sistema binário, via de mão única.



Fonte: (OSÓRIO, 2017)

Além disso, aponta-se outros benefícios com relação a mudança do tráfego de mão dupla para mão única, uma vez que diminui os conflitos entre trajetórias de veículos, pedestres e ciclistas, garante segurança para manobras de ultrapassagem e ameniza congestionamentos (TIBURCIO, [s.d.]).

O binário para que seja concebido como solução operacional, é necessário que haja segundo Mendonça e Costa (2019):

- Acidentes envolvendo mais de um automóvel, pedestres e ciclistas, se caracterizarem devido ao tráfego em dois sentidos;
- Conversões à esquerda são difíceis para saída e acesso da via em questão;
- Semáforos deixam de ordenar apenas a preferência de passagem e passam a ser indispensáveis para algum tipo de movimento veicular que poderia ser resolvido de outra forma;
- Congestionamentos causarem o aumento excessivo do tempo de viagem do transporte coletivo, diminuindo assim a frequência de ônibus em uma determinada região, necessitando do aumento da frota para atender a demanda existente de passageiros.

Ainda de acordo com as autoras, assim como os outros sistemas, o binário de trânsito deve seguir critérios de viabilidade, isto é, é preciso que deva existir uma via paralela a via em questão; além de paralelas, devem ser próximas; a capacidade das vias deve ser compatível com a demanda de tráfego a ser recebida; ambas as vias terão apenas um sentido, sendo assim, cada via deverá comportar a mesma quantidade de tráfego que já possuía em um determinado sentido acrescido a demanda da outra via no mesmo sentido; mesmas condições de pavimento para as vias transformadas em binário; a presença de Hospitais, Brigadas do Corpo de Bombeiro ou similares pode ser um fator limitante para a implantação de um binário, pois pode aumentar a distância ao acesso dos mesmos ou prejudicar a saída desse tipo de instituição (MENDONÇA; COSTA, 2019).

Tendo base dos critérios de definição, benefícios, aplicabilidade e viabilidade do Sistema binário, cabe realizar o apontamento de alguns estudos realizados na implantação do binário como solução e forma de melhoria para o tráfego em diferentes casos.

Faria (2022) ao realizar um estudo e análise de implantação de binário na Avenida Saturnino Rangel Mauro com ES-060 (Rodovia do Sol), no município de Vila Velha, buscou avaliar, para o ano de 2035, a possibilidade de melhoria significativa do desempenho operacional da Avenida Saturnino Rangel Mauro e da Rodovia ES-060, após intervenções geométricas e no sentido que contemplem a implementação de um binário entre as duas vias combinado com uma rotatória.

O estudo foi modelado a partir da utilização de 3 cenários em um simulador de tráfego. O cenário 01 correspondente ao cenário correspondente a época, cenário 02 correspondentes ao cenário futuro com crescimento anual do tráfego estimado por projeção aritmética, sem intervenção e o cenário 03 correspondente ao cenário futuro com a implementação da intervenção feita através do binário.

O trabalho levantou, por sua vez, dados relativos ao fluxo veicular e tamanho médio de fila, além de outras características operacionais e físicas das vias, utilizando-se do software simulador PTV Vissim – voltado a microsimulação de Tráfego Urbano e desenvolvido pela empresa PTV Vision – para verificar o comportamento do sistema frente aos diferentes cenários modelados. Faria (2022) aponta no seu estudo de tráfego que embora os modelos não substituam a realidade e sejam sujeitos a simplificações teóricas, ainda são essenciais para avaliação dos possíveis impactos decorrentes de intervenções futuras.

A análise do desempenho operacional das vias no estudo referido foi desenvolvida com base nos resultados das medidas de desempenho obtidas por simulação. Os resultados da simulação indicaram informações relevantes no que diz respeito aos impactos nas vias se forem sujeitas ou não a intervenções. De acordo com os dados, se não houver intervenção até 2035, 37,5% dos movimentos analisados no sistema operarão com filas médias de 46 metros e atrasos médios de 59 segundos. Para o Cenário 03, com intervenção do binário, tem-se os melhores resultados, apresentando a redução considerável das filas (média de 5,82 metros em comparação com os 23,74 metros do Cenário 02) e a redução de cerca de 65% dos tempos médios de atraso decorrentes de paradas, considerando redução do tempo de parada de 13,05 segundos para 4,63 segundos.

Logo, percebe-se o estudo de tráfego desenvolvido por Faria (2022) apresenta melhorias através da aplicação do binário no sentido de eliminação dos pontos de congestionamento gerados para quem trafega entre as determinadas vias, por gerar acesso mais rápido e eliminar a fila de veículos que aguarda a sinalização semafórica, oferecendo subsídios técnicos para tomada de decisão quanto a implantação das intervenções propostas.

Marco (2019), buscou no seu estudo analisar a viabilidade da implantação de um binário em uma região da cidade de Joinville utilizando o software de simulação SUMO, melhorias para o tráfego de uma região com a criação do binário entre as ruas Coronel Francisco Gomes e Piauí para redução do congestionamento na região no período de fim de tarde. Para isso, realizou-se um estudo do cenário atual na região e estudos de quatro possíveis novos cenários modificados.

Após a calibração do cenário atual ter sido finalizada, foram criados o Cenário 1, com as vias estudadas prevendo um binário entre as ruas Coronel Francisco Gomes e Piauí, com a escolha de um primeiro sentido de aplicação. O cenário 2 é semelhante ao Cenário 1, porém com sentidos invertidos em relação ao primeiro, mas ambos são os que possuem menos alterações e um custo menor para implantação delas, sem maiores obras na infraestrutura das vias. No cenário 3 possui mais mudanças com a aplicação do binário, comparando-se com os

dois primeiros. Por último, no cenário 4 outro tipo de aplicação do binário foi proposto.

O estudo do autor buscou verificar resultados da mudança sugerida no tráfego dos veículos, através de rotas alternativas utilizando basicamente a infraestrutura viária já existente, reduzindo os custos e o tempo de execução das alterações, em comparação com grandes obras de infraestrutura. Para análise das melhorias geradas no tráfego em cada um dos cenários, utilizou-se o relatório de *output* do SUMO chamado *TripInfo Output*.

A comparação entre estes cenários foi feita através de um relatório que o próprio software forneceu, com o uso de tabelas e gráficos do Excel para tratamento e geração dos resultados. O relatório trouxe números de indicadores fundamentais para o tráfego, tais como, tempo de duração das viagens, tempo perdido nas viagens, quilometragem das rotas, entre outros. Com isso, Marco (2019) observou-se que todos os quatro novos cenários apresentaram melhora em relação ao atual, com destaque para o Cenário 2, este apresentou os melhores resultados de média de duração das viagens e média de tempo perdido nas viagens.

Nesse sentido, observa-se a partir do estudo de Marco (2019) que a tendência do cenário estudado é que somente se agrave se não ocorrer nenhuma intervenção, uma vez que a população e a frota de veículos individuais continuam elevando-se na cidade. A aplicação do binário, assim, trouxe resultados positivos com as alterações estudadas nas vias citadas, principalmente na diminuição dos congestionamentos.

Outro estudo técnico de viabilidade para implantação de binário de trânsito foi realizado por Almeida et al. (2020), o qual buscou avaliar uma possível implantação de um sistema de binário na Avenida Regis Pacheco com a Avenida Centenário, trecho caracterizado por uma grande densidade de veículos e pedestres, com um grande gargalo, retardando o acesso dos veículos ao centro da cidade e a Avenida Integração em Vitória da Conquista, Bahia. Para realizar melhorias, um dos métodos adotados foi a contagem volumétrica, cujo objetivo refere-se ao levantamento de dados, que incluem o quantitativo de veículos e os seus tipos que trafegam em um determinado tempo.

O trabalho desenvolvido por meio de pesquisa de campo com levantamento de tráfego no local de estudo, a partir do método de contagem volumétrica para análise de capacidade de e nível de serviço da região estudada, mostrou que em 4 dias de pesquisa do fluxo da Avenida Regis Pacheco, totalizou 2613 veículos classificados em leves, micro ônibus, ônibus/caminhão, carretas e motocicletas. Observando-se, assim, que a circulação de veículos nos dois sentidos da via é destoante, pois o fluxo no sentido Avenida Presidente Dutra-Centro, é 34% maior em relação ao sentido oposto. Isto é, constata-se que o fluxo de veículos no sentido Avenida Presidente Dutra-Centro é superior ao sentido oposto, portanto o binário seguiria o fluxo de

maior movimentação, tendo em vista que o sentido Centro-Avenida Presidente Dutra seria atendida por uma via paralela a Regis Pacheco, que foi a Centenário.

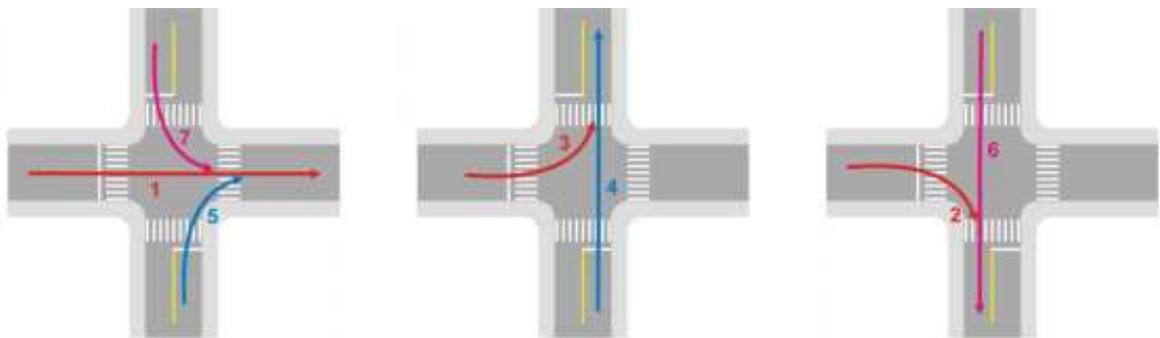
4.3.Movimentos e Interseções

A malha viária urbana permite que o deslocamento entre dois pontos seja feito de diversos modos, para isso é necessária a escolha de uma direção nos cruzamentos, que pode ser tanto, seguindo pela mesma via quanto mudando para outras, para essa escolha é dado o nome “movimento”. Os movimentos podem ser classificados segundo Manual Brasileiro De Sinalização De Trânsito Volume V como, convergentes, divergentes, interceptantes e não interceptantes.

4.3.1. Movimentos Convergente

De acordo com o DENATRAN (2014), movimentos convergentes, são aqueles que tem origem em diferentes aproximações e possuem o mesmo destino mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Movimentos Convergentes

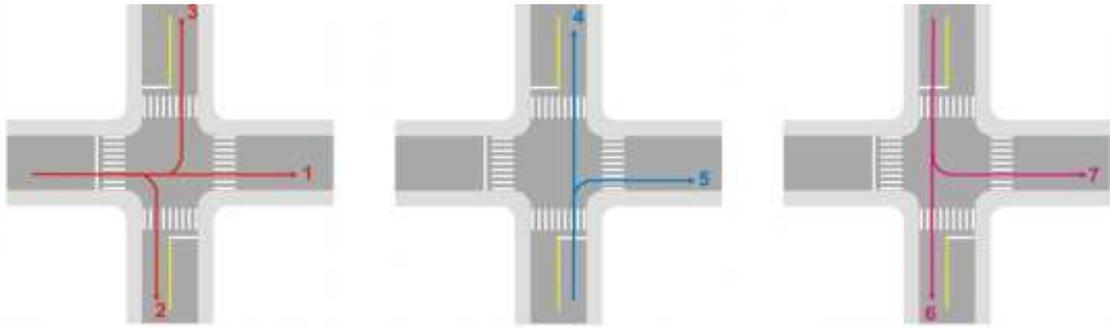


Fonte: Volume V - Sinalização Semafórica CONTRAN (2014).

4.3.2. Movimentos Divergentes

O Denatran (2007) define movimentos divergentes, como sendo aqueles que tem origem na mesma aproximação e possuem destinos diferentes, como mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Movimentos Divergentes

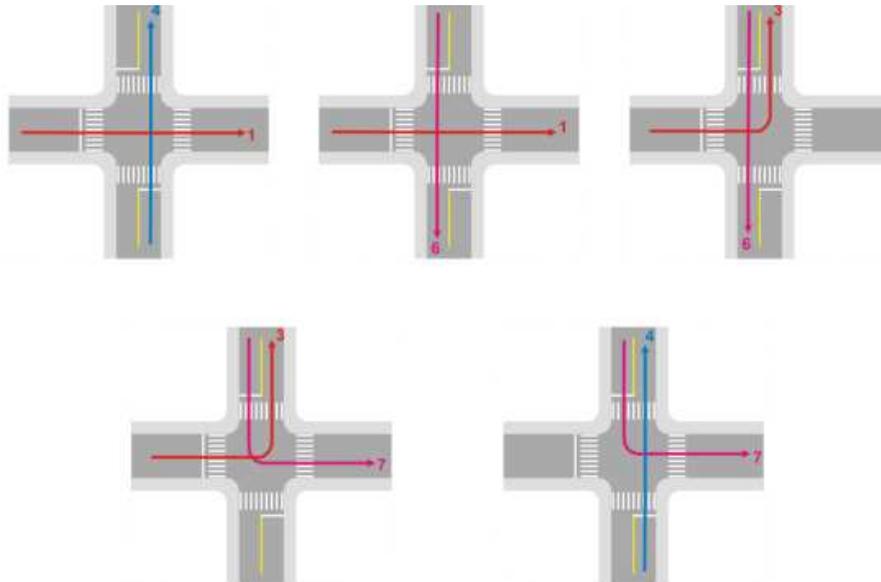


Fonte: Volume V - Sinalização Semafórica CONTRAN (2014).

4.3.3. Movimentos Interceptantes

São considerados movimentos interceptantes, 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 - Movimentos Interceptantes

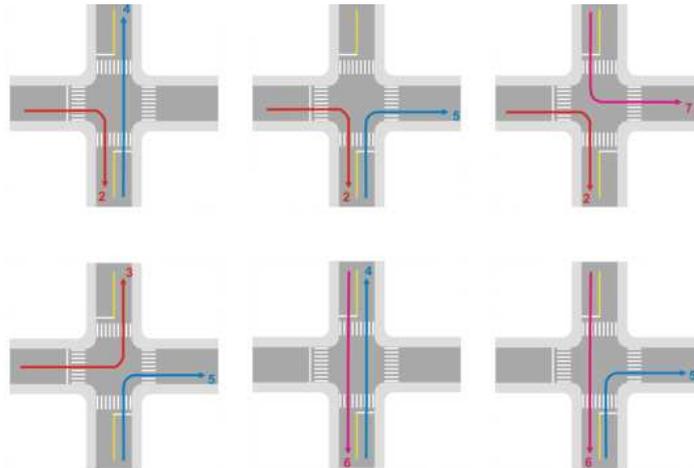


Fonte: Volume V - Sinalização Semafórica CONTRAN (2014).

4.3.4. Movimentos Não-interceptantes

Para o DENATRAN (2014) movimentos não-interceptantes são aqueles cujas trajetórias não se encontram em nenhum ponto da área de conflito, mostrados na Figura 5.

Figura 5 - Movimentos Não - Interceptantes



Fonte: Volume V - Sinalização Semafórica CONTRAN (2014).

4.4. Pesquisa de tráfego

Os estudos de tráfego são realizados com o intuito de planejar vias para transportar pessoas e mercadorias de forma eficiente, econômica e segura (BRASIL, 2006). O DNIT (Departamento nacional de infraestrutura de transporte), traça como objetivo para os estudos de tráfego, obter, através de métodos sistemáticos de coleta de dados relativos aos cinco elementos fundamentais do tráfego (motorista, pedestre, veículos, via e meio ambiente) e seu inter-relacionamento.

Através dos estudos de tráfego é possível conhecer a quantidade de veículo que circula por uma via em determinado período, a velocidade praticada, as ações mútuas, locais frequentes de estacionamento, locais recorrentes de acidentes. Através de dados como esse é possível determinar a capacidade de uma via, estabelecer os meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de projeto (DNIT, 2006).

O procedimento empregado é do tipo pesquisa, que pode ser realizada através de entrevistas, no caso da avaliação de origem e destino ou por observação direta, no caso de avaliação de lotação veicular, pesquisas de velocidade, contagens volumétricas. No primeiro procedimento, são feitas perguntas orais ou escritas aos usuários classificando suas respostas. Já na observação direta, registra-se algum fenômeno de trânsito, sem afetá-lo (BRASIL, 2006).

Para realizar a coleta de dados no trânsito temos as contagens volumétricas que têm o intuito de determinar a quantidade, o sentido e a composição de veículos que circulam em uma determinada região. A partir desses dados, é possível avaliar as causas de congestionamento ou de elevados índices de acidentes, dimensionar pavimentos, realizar projetos de canalização do tráfego, entre outros. Segundo o Manual de Estudo de Tráfego (2006), as contagens

volumétricas podem ser realizadas de forma manual, automática ou videoteipe.

A contagem manual pode ser usada para classificação de veículos, análise de movimentos em interseções e contagens em rodovias com muitas faixas. São feitas por pesquisadores providos de fichas e contadores manuais eletrônicos. Este equipamento grava os dados em sua memória interna que podem ser transferidos para algum computador posteriormente. Na falta desse aparelho, a contagem manual pode ser realizada utilizando uma planilha, tipificando os veículos dentro do intervalo de tempo escolhido. A contagem automática, por sua vez, é realizada com equipamentos em que os veículos são detectados através de tubos pneumáticos ou dispositivos magnéticos, sonoros, radar, célula fotoelétrica etc. Permite um registro permanente dos volumes, porque são acoplados a computadores. O elevado custo e a exposição a roubos podem ser identificados como desvantagem do método. No método do videoteipe utiliza-se de câmeras de vídeo para realizar a filmagem e obter a contagem volumétrica. Como vantagem pode-se destacar a utilização de apenas um observador, a maior confiança dos dados pelo fato de poder comprovar e a forma de trabalho mais confortável (VIANA, 2018).

Após definida a finalidade da pesquisa, a metodologia a ser adotada é executada. Nesta etapa, decisões quanto aos dias da semana e quanto aos períodos do dia são tomadas. De acordo com o Manual de Estudos de Tráfego (2006), as pesquisas devem ser realizadas pelo menos durante três dias, incluindo o pico horário semanal, excluindo os dias que tem problemas relacionados ao tráfego de fim de semana ou feriados.

4.5. Sinalização Vertical e Horizontal

A sinalização tem como função regular o trânsito e transmitir informações de norteamento para o motorista, indicando a forma correta e segura como esta deve ser utilizada. O Regulamento de Sinalização do Trânsito (RST), aponta que a sinalização do trânsito compreende sinais verticais, marcas rodoviárias, sinais luminosos, sinalização temporária, sinais dos agentes reguladores do trânsito e sinais dos condutores (ROQUE, 2019).

Dessa maneira, a sinalização possui papel fundamental na segurança dos usuários das vias e sua importância aumenta à medida que a velocidade operacional e o volume de tráfego crescem (CNT, 2021). Isto é, por meio das informações, placas, marcas, símbolos e legendas distribuídas nas vias como forma de comunicação com o motorista, há uma regulamentação que proporciona uma melhor condução através de comportamentos adequados, possibilitando o aumento da fluidez, segurança do trânsito e seu fluxo.

A sinalização de trânsito pode ser classificada em duas categorias: sinalização horizontal e vertical. De acordo com o CONTRAN (2007):

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas (p. 21).

A sinalização vertical ainda pode ser classificada com base na sua função, como de regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via; advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres; indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento (CONTRAN, 2007).

Enquanto a sinalização horizontal trata-se de um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento. A sinalização horizontal atua ainda em determinadas situações, por si só, como controladora de fluxos. Ainda assim, pode ser utilizada como reforço da sinalização vertical e ser complementada com dispositivos auxiliares (CONTRAN, 2007).

A sua classificação de acordo com sua função trata-se da ordenação e canalização do fluxo de veículos; orientação do fluxo de pedestres; orientação dos deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via (geometria, topografia e obstáculos); complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite; regulamentação dos casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

5. METODOLOGIA

O presente estudo opta por uma metodologia de pesquisa de natureza quantitativa e qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa são quantificados enquanto os da qualitativas avaliados. Como se formam grandes amostras os resultados são considerados representativos da população e usado como o cenário real da população alvo. A pesquisa quantitativa é centrada na objetividade, assim considera que a realidade só pode ser compreendida com base em análise de dados brutos, recolhidos com auxílio de instrumentos padronizados (FONSECA, 2002, p.20 apud GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p.33).

Em relação ao aprofundamento, foi adotado o método de pesquisa descritiva, onde expões características de determinado fenômeno ou população, não tendo compromisso em explicar os fenômenos que descreve, mas que servem como base para explicação (VERGARA, 2000).

A área de estudo tornou-se destaque ao notar-se a alta demanda de sinistros de trânsito com vítimas, numa área com alta probabilidade de acidentes. Reivindicações feitas por moradores, legislativo e populares foram cruciais para escolha desta área. A metodologia aplicada para avaliar a problemática, foram divididas em sete etapas, conforme Fluxograma 1:

Fluxograma 1: Etapas para o estudo de implantação do binário



Fonte: Elaborado pelo autor.

- Etapa 1 – Descrever da área de estudo:

Nesta etapa, foi caracterizado a região do estudo de caso, através da obtenção de mapas com o auxílio de softwares. Sendo importante ressaltar toda identificação da área de estudo com suas características.

- Etapa 2 – Estudar a área:

Realizar o entendimento geral da problemática e da área de estudo com observações in loco dos conflitos e movimentos vigentes, analisando o impacto em todos os cruzamentos incluídos na área.

- Etapa 3 – Google Tráfego:

Para a determinação dos pontos e do horário de coleta de dados foi utilizado o google tráfego, ferramenta do Google Maps, que analisa e determina o fluxo de tráfego e a maior circulação de veículos na via durante os dias da semana.

- Etapa 4 - Resgatar histórico dos sinistros de trânsito ocorridos na área;

Para o resgate histórico, utilizou-se jornais locais que obtivessem registros de sinistros de trânsito com vítimas ocorridos na área . Estas informações foram compiladas e transformadas em tabelas, conforme o apêndice B.

- Etapa 5 – Coletar dados:

A metodologia adotada para a coleta de dados foi a contagem volumétrica manual, uma vez que ela proporciona uma maior flexibilidade e menor custo, além de atender a demanda do estudo para o binário. O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa de campo com levantamento de tráfego no local de estudo. Inicialmente, determinou-se a caracterização da malha viária em pontos estratégicos e específicos, através de contagens volumétricas de veículos de forma manual, sendo realizado, pelo menos, em um dia útil típico. Foram instalados pontos de observação no cruzamento das seguintes ruas:

Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres e Av. Lima Campos:

Ruas Dr. Pedro Firmino e Alfredo Lustosa Cabral:

A contagens foram realizadas, pelo menos, ao longo de um dia útil típico, e subdividido em intervalos de 15 minutos. A etapa das contagens nas ruas na Rua Pedro Firmino e outro na Rua Agostinho Justo aconteceu no período de 3 a 9, 10 a 16 e de 17 a 23 de abril de 2023, nos dias típicos e horários críticos das 11h às 12h, desconsiderando sábado e domingo. A contagem

foi feita alternando entre os cruzamentos das ruas em questão, em outra, no período de uma hora, os dados encontrados são apresentados no Apêndice A. Para a média de fluxo veículos no cruzamento, o cálculo será baseado nos dados coletados.

- Etapa 6 – Propor mudança de fluxo;

Nesta etapa, buscou-se uma proposta de mudança no fluxo dos referentes ruas, alterando o sentido de mão dupla para mão única.

- Etapa 7 – Elaborar projeto de sinalização vertical e horizontal, com levantamento de quantitativo.

Nesta última etapa foi elaborado o projeto com a implantação de placas de sinalização no software AutoCad entre as ruas Pedro Firmino e Rua Agostinho Justo, com base na mudança de fluxo para mão única. Junto a isso, realizou-se um levantamento quantitativo a fim de facilitar a contagem do total de placas a serem aplicadas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. Descrição da área de estudo

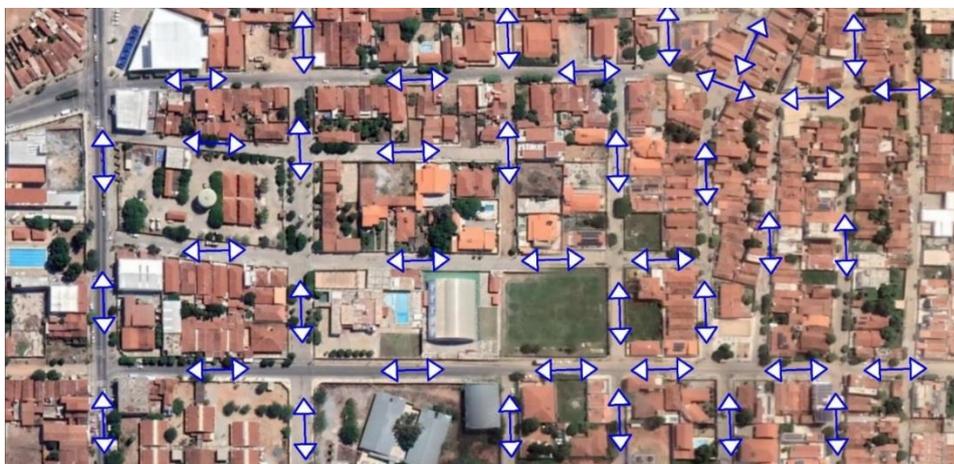
A região de estudo para a implantação do sistema de binário tem como vias principais a Rua Alfredo Lustosa Cabral e Manoel Torres, onde as ruas Pedro Firmino e Agostinho Justo fecham a área analisada. As demais vias que estão no centro da área de estudo são formadas pelas ruas: Francisco Pontes, Rebeca Furtado Costa Souza, João Xavier de Sá, Dr. Bacamarte, Profa. Cristina Lima e Luiz de França Vieira. Essa área possui grande densidade de veículos e pedestres, além de ter uma quantidade considerada de comércios, moradores, estudantes e trabalhadores. Segue abaixo a região de estudo demarcada para a análise (Figura 6), a representação da malha viária atual da região (Figura 7) e a localização das ruas (Figura 8):

Figura 6: Demarcação da área de estudo



Fonte: Google Maps satélite (2022).

Figura 7: Representação da malha viária atual.



Fonte: Google Maps satélite (2022).

Figura 8: Localização das ruas



Fonte: Google Maps satélite (2023).

Percebe-se que todas as ruas possuem sentido duplo de circulação, acarretando vários movimentos e conflitos de tráfego por cruzamentos. É explícito o risco potencial de acidentes. A área de abrangência marcada corresponde à região de estudo, onde se encontram a Rua Alfredo Lustosa Cabral, Agostinho Justo, Manoel Torres, Pedro Firmino, que são as vias principais do binário, compondo mais seis vias no sentido perpendicular, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Ruas que cruzam a Rua Alfredo Lustosa Cabral.

CRUZAMENTOS	
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	RUA PEDRO FIMINO
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	RUA FRANCISCO PONTES
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	RUA JOÃO XAVIER DE SÁ
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	RUA DR. BACAMARTE
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	RUA PROF. CRISTINA LIMA
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	RUA TEREZA PRAXEDES DOS SANTOS
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	RUA LUIZ DE FRANÇA VIEIRA
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	RUA AGOSTINHO JUSTO

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2: Ruas que cruzam a Rua Manoel Torres.

CRUZAMENTOS	
RUA MANOEL TORRES	RUA PEDRO FIMINO
RUA MANOEL TORRES	RUAS FRANCISCO PONTES
RUA MANOEL TORRES	RUA JOÃO XAVIER DE SÁ
RUA MANOEL TORRES	RUA PROF. CRISTINA LIMA
RUA MANOEL TORRES	RUA AGOSTINHO JUSTO

Fonte: Autoria própria.

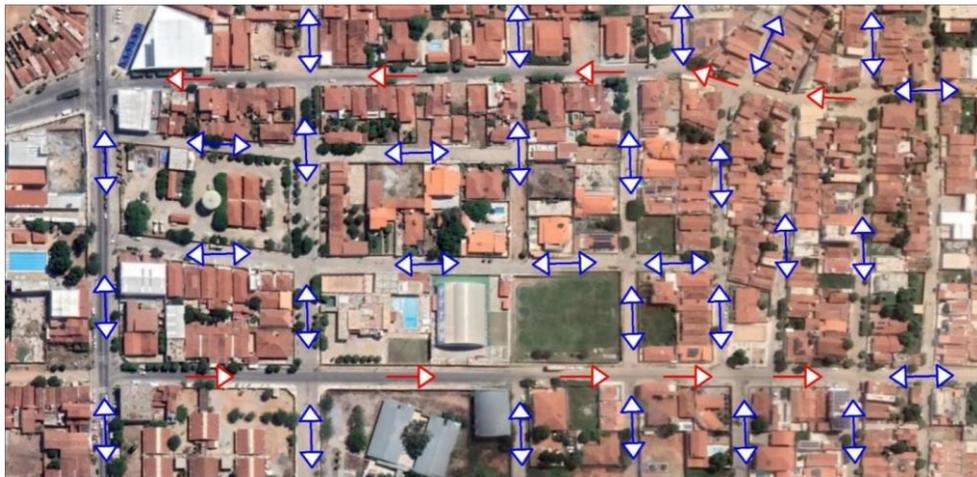
Tabela 3: Descrição das ruas

RUAS	LARGURA (m)	FAIXAS	PAVIMENTADA	HIERARQUIA
RUA PEDRO FIMINO	10	2	SIM	ARTERIAL
RUA FRANCISCO PONTES	14	4	SIM	LOCAL
RUA JOÃO XAVIER DE SÁ	6	2	SIM	LOCAL
RUA DR. BACAMARTE	6	2	SIM	LOCAL
RUA PROFA. CRISTINA LIMA	6	2	SIM	LOCAL
RUA TEREZA PRAXEDES DOS SANTOS	6	2	SIM	LOCAL
RUA LUIZ DE FRANCA VIEIRA	6	2	SIM	LOCAL
RUA AGOSTINHO JUSTO	7	2	SIM	COLETORA
RUA MANOEL TORRES	7	2	SIM	COLETORA
RUA ALFREDO LUSTOSA CABRAL	7	2	SIM	COLETORA

Fonte: Autoria própria.

6.2. Proposta de implantação do sistema binário

Figura 9: Proposta binário (Malha viária)



Fonte: Google Maps satélite (2023).

A proposta de implantação do sistema de binário, tornam sentido único as Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Manoel Torres, como pode-se notar as comparar a Figura 09. Dessa forma pode-se reduzir a quantidade de conflitos e movimentos em diversos cruzamentos, especificamente foram afetados diretamente 13 cruzamentos, valendo salientar que possui um macro impacto melhorando a fluidez e segurança das vias adjacentes.

6.3. Conflitos e movimentos vigentes

6.3.1. Movimentos e conflitos (Antes da implantação do sistema binário)

A seguir pretende-se analisar os movimentos vigentes em todos os cruzamentos, afetados pela implantação do binário nas Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Manoel Torres. Sendo

feito análises dos movimentos em relação aos cruzamentos expostos e os classificando em: convergente, divergente, interceptante, não-interceptante, conflitantes e não-conflitantes, conforme a Figura 10:

Figura 10: Movimentos e conflitos

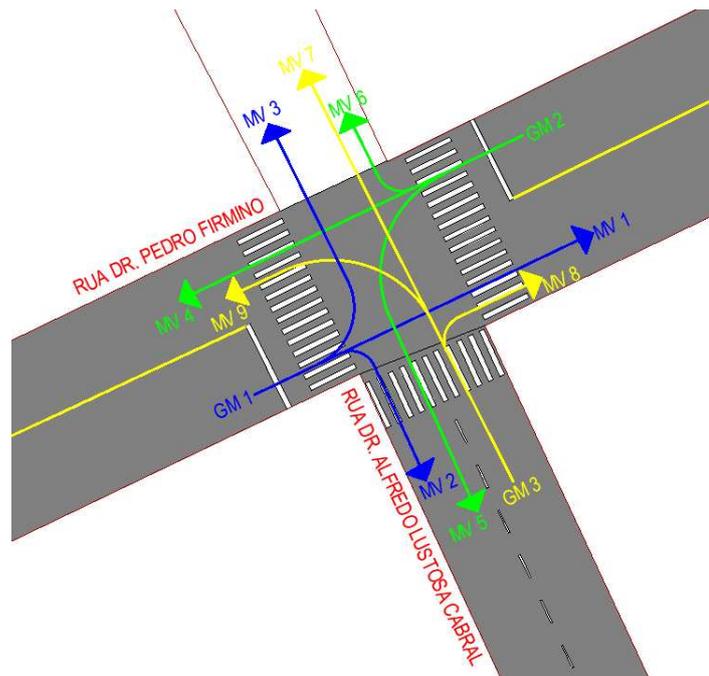


Fonte: Google Maps satélite (2023).

- Cruzamento 1:

A Figura 11 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Dr. Pedro Firmino e Dr. Alfredo Lustosa Cabral.

Figura 11: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 1.



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 4 e 5 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Dr. Pedro Firmino e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 9 divergentes, 6 convergentes, 9 interceptantes, 12 não-interceptantes, 15 conflitantes e 21 não-conflitantes.

Tabela 4: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 1.

Cruzamentos: Ruas Dr. Pedro Firmino e Dr. Alfredo Lustosa Cabral									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		DIV	DIV	N-INT	INT	N-INT	INT	CONV	INT
2	DIV		DIV	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT
3	DIV	DIV		INT	INT	CONV	CONV	N-INT	INT
4	N-INT	N-INT	INT		DIV	DIV	INT	N-INT	CONV
5	INT	CONV	INT	DIV		DIV	INT	N-INT	INT
6	N-INT	N-INT	CONV	DIV	DIV		CONV	N-INT	N-INT
7	INT	N-INT	CONV	INT	INT	CONV		DIV	DIV
8	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	DIV		DIV
9	INT	N-INT	INT	CONV	INT	N-INT	DIV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5: Movimentos conflitantes - Cruzamento 1.

Cruzamentos: Ruas Dr. Pedro Firmino e Dr. Alfredo Lustosa Cabral									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1					X		X	X	X
2					X				
3				X	X	X	X		X
4			X				X		X
5	X	X	X				X		X
6			X				X		
7	X		X	X	X	X			
8	X								
9	X		X	X	X				

Fonte: Autoria própria.

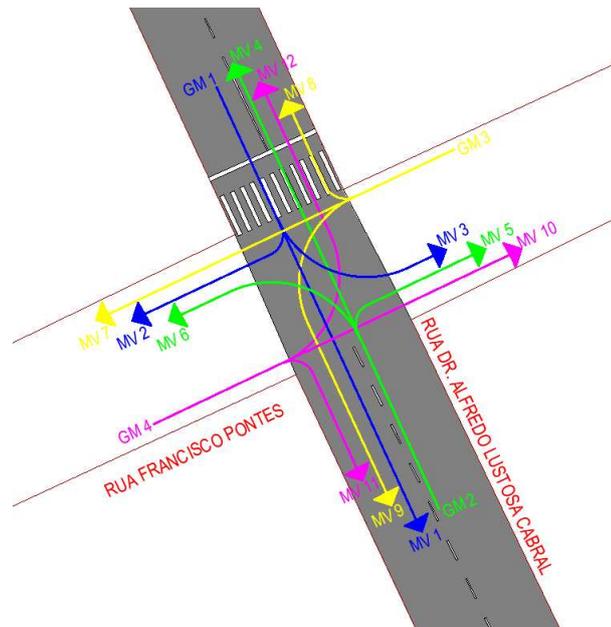
- Cruzamento 2:

A Figura 12 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Francisco Pontes e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Outras ruas na região do binário seguem os mesmos movimentos em seus cruzamentos, são elas:

- Ruas Dr. Bacamarte com a Dr. Alfredo Lustosa Cabral;
- Ruas Agostinho Caldas de Sousa Justo com a Dr. Alfredo Lustosa Cabral;
- Ruas Francisco Pontes com a Manoel Torres;

- Ruas João Xavier de Sá com a Manoel Torres;
- Ruas Professora Cristina Lima com a Manoel Torres;
- Ruas Agostinho Caldas de Sousa Justo com a Manoel Torres;

Figura 12: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 2.



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 6 e 7 caracterizam as análises dos movimentos em relação aos cruzamentos destas ruas especificadas. Ao todo foram classificados como movimentos: 12 divergentes, 10 convergentes, 20 interceptantes, 24 não-interceptantes, 30 conflitantes e 36 não-conflitantes.

Tabela 6: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 2.

Cruzamentos: Ruas Francisco Pontes e Dr. Alfredo Lustosa Cabral												
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		DIV	DIV	N-INT	N-INT	N-INT	INT	N-INT	INT	INT	CONV	INT
2	DIV		DIV	N-INT	N-INT	CONV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT
3	DIV	DIV		INT	CONV	N-INT	INT	N-INT	INT	CONV	INT	INT
4	N-INT	N-INT	INT		DIV	DIV	INT	CONV	INT	INT	N-INT	CONV
5	N-INT	N-INT	CONV	DIV		DIV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	INT
6	N-INT	CONV	N-INT	DIV	DIV		N-INT	INT	INT	INT	N-INT	INT
7	INT	CONV	INT	INT	N-INT	N-INT		DIV	DIV	N-INT	N-INT	INT
8	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	INT	DIV		DIV	N-INT	N-INT	CONV
9	INT	N-INT	INT	INT	N-INT	INT	DIV	DIV		INT	CONV	INT
10	INT	N-INT	CONV	INT	CONV	INT	N-INT	N-INT	INT		DIV	DIV
11	CONV	N-INT	INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	DIV		DIV
12	INT	N-INT	INT	CONV	INT	INT	INT	CONV	INT	DIV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7: Movimentos conflitantes - Cruzamento 2.

Cruzamentos: Ruas Francisco Pontes e Dr. Alfredo Lustosa Cabral												
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1							X		X	X	X	X
2						X	X					
3				X	X		X		X	X	X	X
4			X				X	X	X	X		X
5			X							X		X
6		X						X	X	X		X
7	X	X	X	X								X
8				X		X						X
9	X		X	X		X				X	X	X
10	X		X	X	X	X			X			
11	X		X						X			
12	X		X	X	X	X	X	X	X			

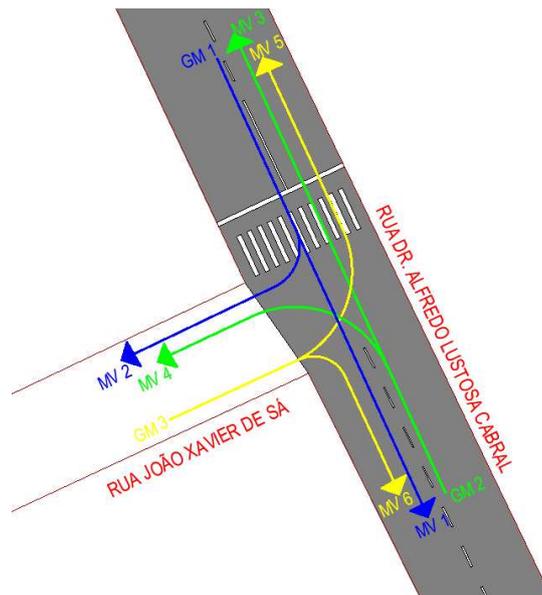
Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 3:

A Figura 13 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas João Xavier de Sá e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Outras ruas na região do binário seguem os mesmos movimentos em seus cruzamentos, são elas:

- Ruas Tereza Praxedes dos Santos com a Dr. Alfredo Lustosa Cabral;
- Ruas Luiz de França Vieira com a Manoel Torres;
- Ruas Dr. Bacamarte com a Manoel Torres;

Figura 13: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 4.



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 8 e 9 caracterizam as análises dos movimentos em relação aos cruzamentos destas ruas especificadas. Ao todo foram classificados como movimentos: 3 divergentes, 3

convergentes, 2 interceptantes, 6 não-interceptantes, 6 conflitantes e 9 não-conflitantes.

Tabela 8: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 3.

Cruzamentos: Ruas João Xavier de Sá e Dr. Alfredo Lustosa Cabral						
MV	1	2	3	4	5	6
1		DIV	N-INT	INT	INT	CONV
2	DIV		N-INT	CONV	N-INT	N-INT
3	N-INT	N-INT		DIV	CONV	N-INT
4	INT	CONV	DIV		INT	N-INT
5	INT	N-INT	CONV	INT		DIV
6	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 9: Movimentos conflitantes - Cruzamento 3.

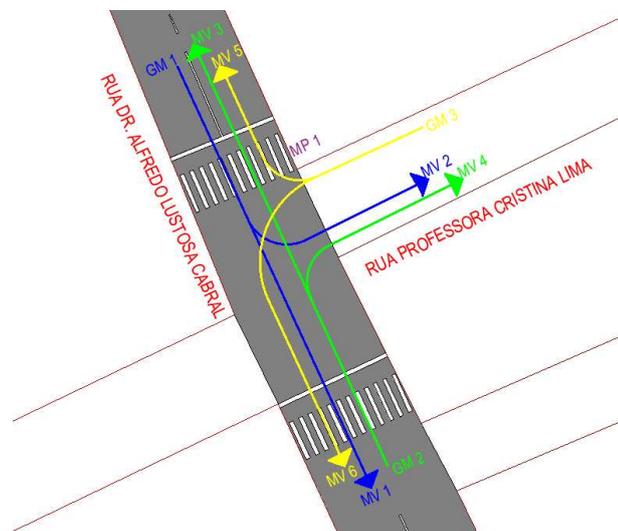
Cruzamentos: Ruas João Xavier Sá e Dr. Alfredo Lustosa Cabral						
MV	1	2	3	4	5	6
1				X	X	X
2				X		
3					X	
4	X	X			X	
5	X		X	X		
6	X					

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 4:

A Figura 14 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Professora Cristina Lima e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. O cruzamento das Ruas Manoel Torres e da Projetada I seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento

Figura 14: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 4.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 10 e 11 caracterizam as análises dos movimentos em relação aos cruzamentos destas ruas especificadas. Ao todo foram classificados como movimentos: 3 divergentes, 2 convergentes, 4 interceptantes, 6 não-interceptantes, 6 conflitantes e 9 não-conflitantes.

Tabela 10: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 4.

Cruzamentos: Ruas Prof. Cristina Lima e Dr. Alfredo Lustosa Cabral						
MV	1	2	3	4	5	6
1		DIV	N-INT	N-INT	N-INT	INT
2	DIV		INT	CONV	N-INT	INT
3	N-INT	INT		DIV	CONV	INT
4	N-INT	CONV	DIV		N-INT	N-INT
5	N-INT	N-INT	CONV	N-INT		DIV
6	INT	INT	INT	N-INT	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 11: Movimentos conflitantes - Cruzamento 4.

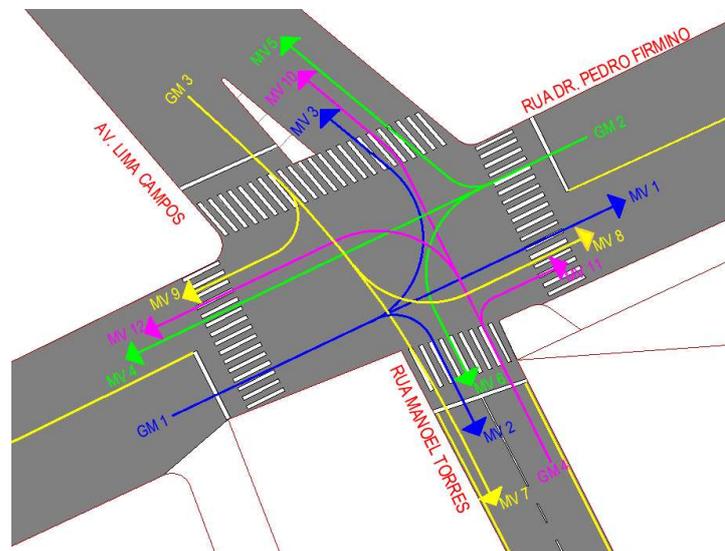
Cruzamentos: Ruas Prof. Cristina Lima e Dr. Alfredo Lustosa Cabral						
MV	1	2	3	4	5	6
1						X
2			X	X		X
3		X			X	X
4		X				
5			X			
6	X	X	X			

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 5:

A Figura 15 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres e Av. Lima Campos.

Figura 15: Movimentos vigentes atuais - Cruzamento 5.



Fonte: Autoria própria.

As Tabelas 12 e 13 caracterizam as análises dos movimentos em relação aos cruzamentos destas ruas especificadas. Ao todo foram classificados como movimentos: 12 divergentes, 11 convergentes, 20 interceptantes, 23 não-interceptantes, 31 conflitantes e 35 não-conflitantes.

Tabela 12: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 5.

Cruzamentos: Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres com Av. Lima Campos												
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		DIV	DIV	N-INT	N-INT	INT	INT	INT	N-INT	INT	CONV	INT
2	DIV		DIV	N-INT	N-INT	CONV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT
3	DIV	DIV		INT	CONV	N-INT	INT	INT	N-INT	CONV	INT	INT
4	N-INT	N-INT	INT		DIV	DIV	INT	INT	CONV	INT	N-INT	CONV
5	N-INT	N-INT	CONV	DIV		DIV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	INT
6	INT	CONV	N-INT	DIV	DIV		CONV	INT	N-INT	INT	N-INT	INT
7	INT	CONV	INT	INT	N-INT	CONV		DIV	DIV	N-INT	N-INT	INT
8	INT	N-INT	INT	INT	N-INT	INT	DIV		DIV	INT	CONV	INT
9	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	DIV	DIV		N-INT	N-INT	CONV
10	INT	N-INT	CONV	INT	CONV	INT	N-INT	INT	N-INT		DIV	DIV
11	CONV	N-INT	INT	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	DIV		DIV
12	INT	N-INT	INT	CONV	INT	INT	INT	INT	CONV	DIV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 13: Movimentos conflitantes - Cruzamento 5.

Cruzamentos: Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres com Av. Lima Campos												
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1						X	X	X		X	X	X
2						X	X					
3				X	X		X	X		X	X	X
4			X				X	X	X	X		X
5			X							X		X
6	X	X					X	X		X		X
7	X	X	X	X		X						X
8	X		X	X		X				X	X	X
9				X								X
10	X		X	X	X	X		X				
11	X		X					X				
12	X		X	X	X	X	X	X	X			

Fonte: Autoria própria.

6.3.2. Movimentos e conflitos (Após a implantação do sistema binário):

A seguir foi feita a análise dos movimentos vigentes, após a implantação do binário em todos os cruzamentos nas Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Manoel Torres, conforme Figura 16. Sendo feitas análises dos movimentos em relação aos cruzamentos expostos, classificando os

em classes: convergente, divergente, interceptante, não-interceptante, conflitantes e não-conflitantes.

Figura 16: Movimentos e conflitos (Após a implantação do sistema binário)

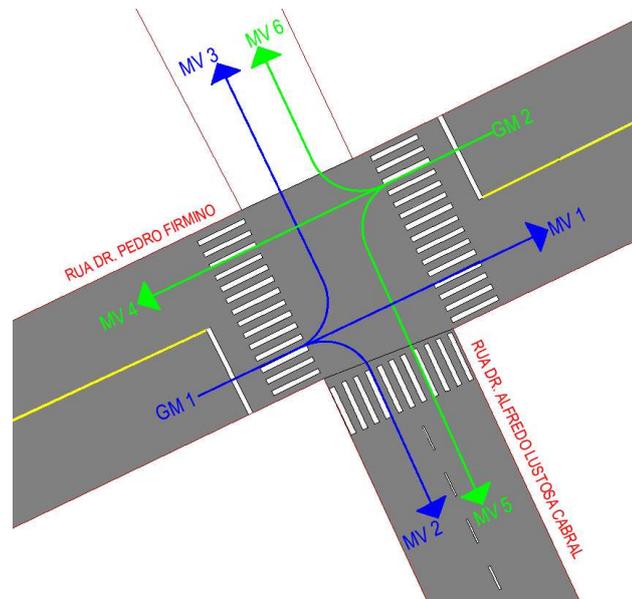


Fonte: Google Maps satélite (2023).

- Cruzamento 1:

A Figura 17 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Dr. Pedro Firmino e Dr. Alfredo Lustosa Cabral.

Figura 17: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 1.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 14 e 15 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Dr. Pedro Firmino e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 6 divergentes, 9 convergentes, 11 interceptantes, 10 não-interceptantes, 4

conflitantes e 11 não-conflitantes.

Tabela 14: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 1.

Cruzamentos: Ruas Dr. Pedro Firmino e Dr. Alfredo Lustosa Cabral						
MV	1	2	3	4	5	6
1		DIV	DIV	N-INT	INT	N-INT
2	DIV		DIV	N-INT	CONV	N-INT
3	DIV	DIV		INT	N-INT	CONV
4	N-INT	N-INT	INT		DIV	DIV
5	INT	CONV	N-INT	DIV		DIV
6	N-INT	N-INT	CONV	DIV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 15: Movimentos conflitantes - Cruzamento 1.

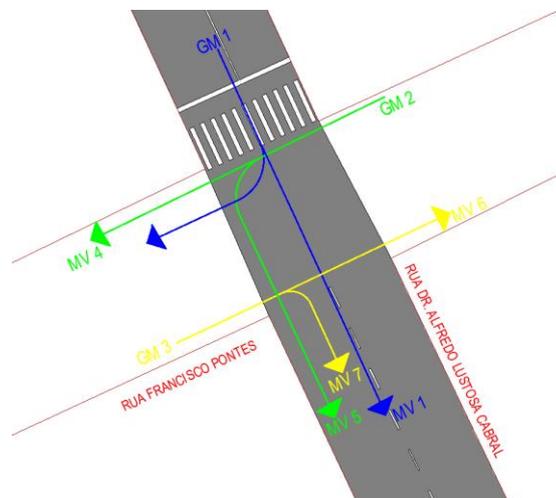
Cruzamentos: Ruas Dr. Pedro Firmino e Dr. Alfredo Lustosa Cabral						
MV	1	2	3	4	5	6
1					X	
2					X	
3				X		X
4			X			
5	X	X				
6			X			

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 2:

A Figura 18 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Francisco Pontes e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. O cruzamento das Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Dr. Bacamarte seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 18: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 2.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 16 e 17 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Francisco Pontes e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 5 divergentes, 5 convergentes, 5 interceptantes, 6 não-interceptantes, 10 conflitantes e 11 não-conflitantes.

Tabela 16: Classificação dos movimentos segundo a trajetória - Cruzamento 2.

Cruzamentos: Ruas Francisco Pontes e Dr. Alfredo Lustosa Cabral							
MV	1	2	3	4	5	6	7
1		DIV	DIV	INT	CONV	INT	CONV
2	DIV		DIV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT
3	DIV	DIV		INT	INT	CONV	N-INT
4	INT	CONV	INT		DIV	N-INT	N-INT
5	CONV	N-INT	INT	DIV		INT	CONV
6	INT	N-INT	CONV	N-INT	INT		DIV
7	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 17: Movimentos conflitantes - Cruzamento 2.

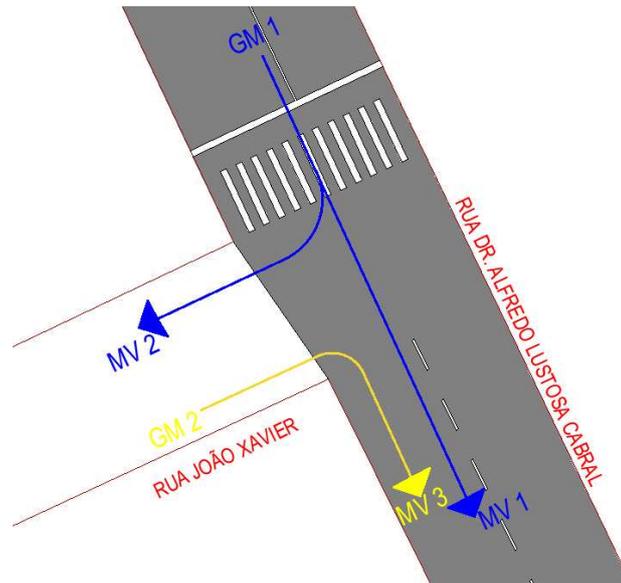
Cruzamentos: Ruas Francisco Pontes e Dr. Alfredo Lustosa Cabral							
MV	1	2	3	4	5	6	7
1				X	X	X	X
2				X			
3				X	X	X	
4	X	X	X				
5	X		X			X	X
6	X		X		X		
7	X				X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 3:

A Figura 19 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas João Xavier e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. O cruzamento das Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Tereza Praxedes dos Santos seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 19: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 2.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 18 e 19 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas João Xavier e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 1 divergentes, 1 convergentes, 0 interceptantes, 1 não-interceptantes, 1 conflitantes e 2 não-conflitantes.

Tabela 18: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 3.

Cruzamentos: Ruas João Xavier e Dr. Alfredo Lustosa Cabral			
MV	1	2	3
1		DIV	CONV
2	DIV		N-INT
3	CONV	N-INT	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 19: Movimentos conflitantes - Cruzamento 3.

Cruzamentos: Ruas João Xavier e Dr. Alfredo Lustosa Cabral			
MV	1	2	3
1			X
2			
3	X		

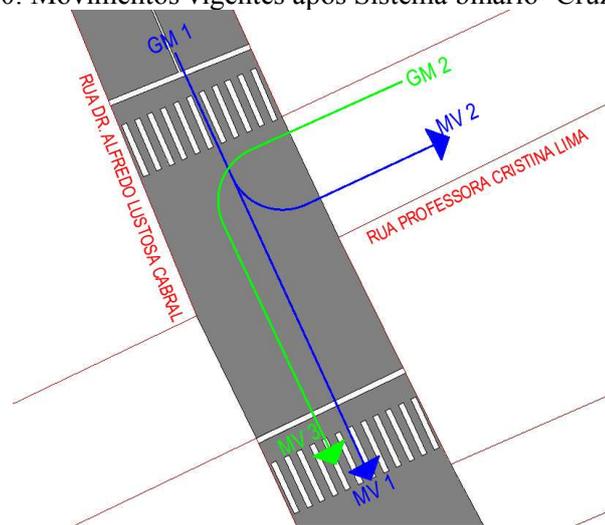
Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 4:

A Figura 20 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas

Alfredo Lustosa Cabral e Professora Cristina Lima. O cruzamento das Ruas Alfredo Lustosa Cabral e a Luiz de França Vieira seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 20: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 4.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 20 e 21 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Professora Cristina Lima e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 1 divergentes, 1 convergentes, 1 interceptantes, 0 não-interceptantes, 2 conflitantes e 1 não-conflitantes.

Tabela 20: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 4.

Cruzamentos: Ruas Prof. Cristina Lima e Dr. Alfredo Lustosa Cabral			
MV	1	2	3
1		DIV	CONV
2	DIV		INT
3	CONV	INT	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 21: Movimentos conflitantes - Cruzamento 4.

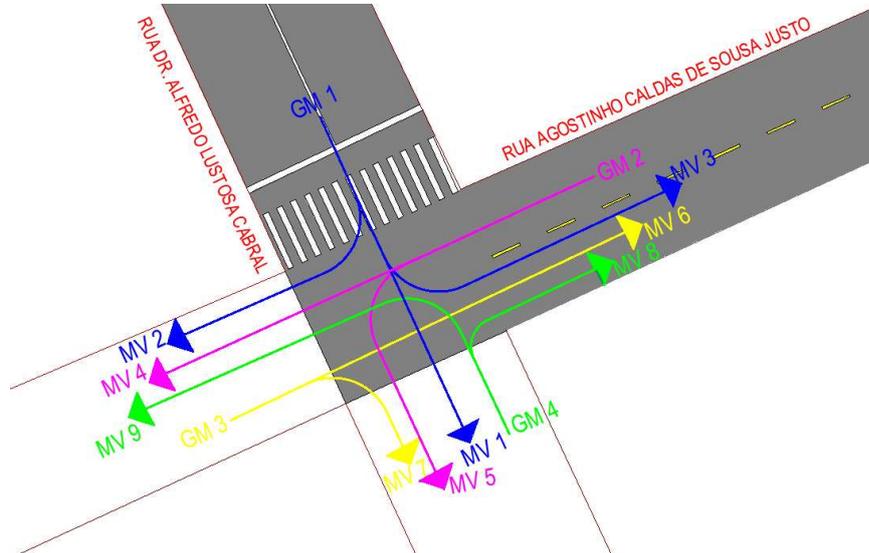
Cruzamentos: Ruas Prof. Cristina Lima e Dr. Alfredo Lustosa Cabral			
MV	1	2	3
1			X
2			X
3	X	X	

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 5:

A Figura 21 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Agostinho Caldas de Sousa Justo.

Figura 21: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 5.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 22 e 23 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Agostinho Caldas de Sousa Justo e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 6 divergentes, 9 convergentes, 12 interceptantes, 9 não-interceptantes, 19 conflitantes e 17 não-conflitantes.

Tabela 22: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 5.

Cruzamentos: Ruas Dr. Alfredo Lustosa e Agostinho Justo									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		DIV	DIV	INT	CONV	INT	CONV	N-INT	INT
2	DIV		DIV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	CONV
3	DIV	DIV		INT	INT	CONV	N-INT	CONV	INT
4	INT	CONV	INT		DIV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV
5	CONV	N-INT	INT	DIV		INT	CONV	N-INT	INT
6	INT	N-INT	CONV	N-INT	INT		DIV	CONV	INT
7	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	DIV		N-INT	N-INT
8	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	CONV	N-INT		DIV
9	INT	CONV	INT	CONV	INT	INT	N-INT	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 23: Movimentos conflitantes - Cruzamento 5.

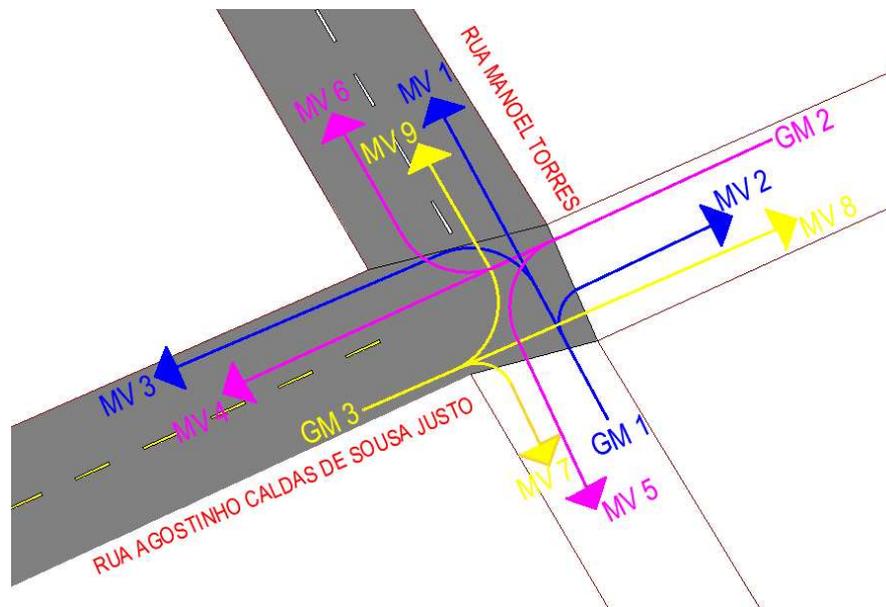
Cruzamentos: Ruas Dr. Alfredo Lustosa e Agostinho Justo									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1				X	X	X	X		X
2				X					X
3				X	X	X		X	X
4	X	X	X		X				X
5	X		X			X	X		X
6	X		X		X			X	X
7	X				X				
8			X			X			
9	X	X	X	X	X	X			

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 6:

A Figura 22 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Manoel Torres e a Agostinho Caldas de Sousa Justo.

Figura 22: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 6.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 24 e 25 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Agostinho Caldas de Sousa Justo e Manoel Torres. Ao todo foram classificados como movimentos: 9 divergentes, 4 convergentes, 13 interceptantes, 10 não-interceptantes, 17 conflitantes e 19 não-conflitantes.

Tabela 24: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 6.

Cruzamentos: Ruas Manoel Torres e Agostinho Justo									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		DIV	DIV	N-INT	INT	CONV	N-INT	INT	CONV
2	DIV		DIV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	INT	INT
3	DIV	DIV		INT	INT	INT	N-INT	INT	INT
4	INT	N-INT	INT		DIV	DIV	N-INT	N-INT	INT
5	INT	N-INT	INT	DIV		DIV	CONV	INT	INT
6	CONV	N-INT	INT	DIV	DIV		N-INT	N-INT	CONV
7	N-INT	N-INT	N-INT	N-INT	CONV	N-INT		DIV	DIV
8	INT	INT	INT	N-INT	INT	N-INT	DIV		DIV
9	CONV	INT	INT	INT	INT	CONV	DIV	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 25: Movimentos conflitantes - Cruzamento 6.

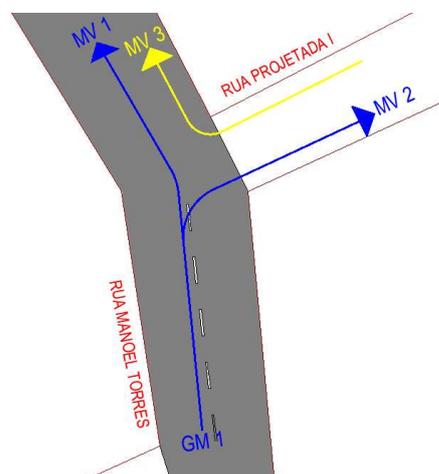
Cruzamentos: Ruas Manoel Torres e Agostinho Justo									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1					X	X		X	X
2				X				X	X
3				X	X	X		X	X
4	X		X						X
5	X		X				X	X	X
6	X		X						X
7					X				
8	X	X	X		X				
9	X	X	X	X	X	X			

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 7:

A Figura 23 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Manoel Torres Cabral e a Rua Projetada I. O cruzamento das Manoel Torres e a Luiz de França Vieira seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 23: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 7.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 26 e 27 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Agostinho Caldas de Sousa Justo e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 1 divergentes, 1 convergentes, 0 interceptantes, 1 não-interceptantes, 1 conflitantes e 2 não-conflitantes.

Tabela 26: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 7.

Cruzamentos: Ruas Manoel Torres e Rua Projetada I			
MV	1	2	3
1		DIV	CONV
2	DIV		N-INT
3	CONV	N-INT	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 27: Movimentos conflitantes - Cruzamento 7.

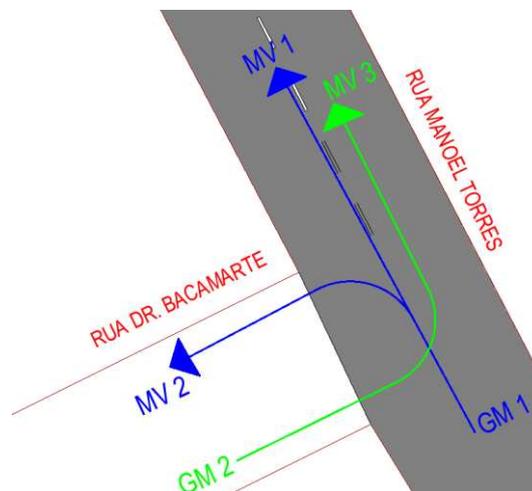
Cruzamentos: Ruas Manoel Torres e Rua Projetada I			
MV	1	2	3
1			X
2			
3	X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 8:

A Figura 24 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Manoel Torres e Dr. Bacamarte.

Figura 24: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 8.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 28 e 29 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Agostinho Caldas de Sousa Justo e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 1 divergentes, 1 convergentes, 1 interceptantes, 1 não-interceptantes, 2 conflitantes e 1 não-conflitantes.

Tabela 28: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 8.

Cruzamentos: Ruas Manoel Torres e Dr. Bacamarte			
MV	1	2	3
1		DIV	CONV
2	DIV		INT
3	CONV	INT	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 29: Movimentos conflitantes - Cruzamento 8.

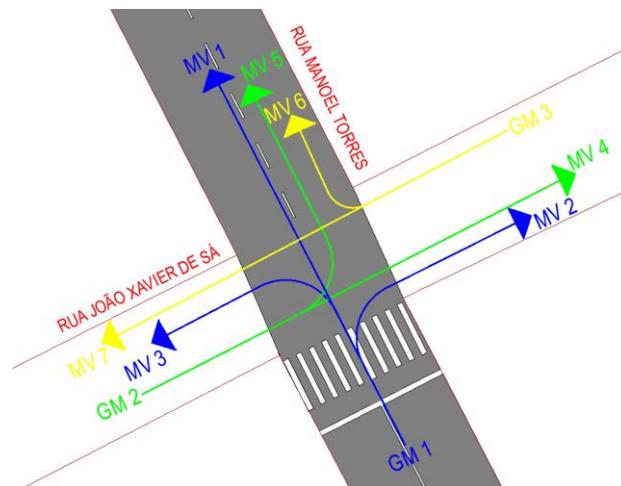
Cruzamentos: Ruas Manoel Torres e Dr. Bacamarte			
MV	1	2	3
1			X
2			X
3	X	X	

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 9:

A Figura 25 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Manoel Torres e João Xavier de Sá. O cruzamento das Ruas Manoel Torres e Francisco Pontes seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 25: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 9.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 30 e 31 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Agostinho Caldas de Sousa Justo e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 5 divergentes, 5 convergentes, 5 interceptantes, 6 não-interceptantes, 10 conflitantes e 11 não-conflitantes.

Tabela 30: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 9.

Cruzamentos: Ruas Manoel Torres e João Xavier de Sá							
MV	1	2	3	4	5	6	7
1		DIV	DIV	INT	CONV	CONV	INT
2	DIV		DIV	CONV	N-INT	N-INT	N-INT
3	DIV	DIV		INT	INT	N-INT	CONV
4	INT	CONV	INT		DIV	N-INT	N-INT
5	CONV	N-INT	INT	DIV		CONV	INT
6	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV		DIV
7	INT	N-INT	CONV	N-INT	INT	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 31: Movimentos conflitantes - Cruzamento 9.

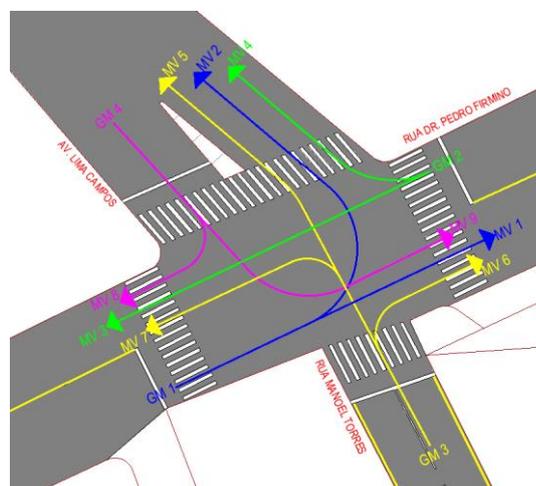
Cruzamentos: Ruas Manoel Torres e João Xavier de Sá							
MV	1	2	3	4	5	6	7
1				X	X	X	X
2				X			
3				X	X		X
4	X	X	X				
5	X		X			X	X
6	X				X		
7	X		X		X		

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 10:

A Figura 26 representa os movimentos vigentes no cruzamento referente as Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres e Av. Lima Campos.

Figura 26: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 10.



Fonte: Autoria própria.

As tabelas 32 e 33 caracterizam as análises dos movimentos em relação ao cruzamento das Ruas Agostinho Caldas de Sousa Justo e Dr. Alfredo Lustosa Cabral. Ao todo foram classificados como movimentos: 6 divergentes, 9 convergentes, 11 interceptantes, 10 não-interceptantes, 20 conflitantes e 16 não-conflitantes.

Tabela 32: Movimentos vigentes após Sistema binário- Cruzamento 10.

Cruzamentos: Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres com Av. Lima Campos									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		DIV	N-INT	N-INT	INT	CONV	INT	N-INT	CONV
2	DIV		INT	CONV	CONV	INT	INT	N-INT	INT
3	N-INT	INT		DIV	INT	N-INT	CONV	CONV	INT
4	N-INT	CONV	DIV		CONV	N-INT	INT	N-INT	N-INT
5	INT	CONV	INT	CONV		DIV	DIV	N-INT	INT
6	CONV	INT	N-INT	N-INT	DIV		DIV	N-INT	CONV
7	INT	INT	CONV	INT	DIV	DIV		CONV	INT
8	N-INT	N-INT	CONV	N-INT	N-INT	N-INT	CONV		DIV
9	CONV	INT	INT	N-INT	INT	CONV	INT	DIV	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 33: Movimentos conflitantes - Cruzamento 10.

Cruzamentos: Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres com Av. Lima Campos									
MV	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1					X	X	X		X
2			X	X	X	X	X		X
3		X			X		X	X	X
4		X			X		X		
5	X	X	X	X					X
6	X	X							X
7	X	X	X	X				X	X
8			X				X		
9	X	X	X		X	X	X		

Fonte: Autoria própria.

Foi possível notar que em todos os cruzamentos após a implementação do binário houve uma diminuição considerável dos grupos de movimentos e consequentemente movimentos do tipo divergentes, convergentes, interceptantes, não-interceptantes, conflitantes e não-conflitantes. Fator importante para uma diminuição nos sinistros de trânsito e o aumento da sua fluidez.

6.4. Análise de fluxo a partir do Google Tráfego

Para efetuar as pesquisas iniciais, primeiramente teve-se que encontrar os horários de pico com maior circulação de veículos. Para isso, foi utilizado a ferramenta de trânsito do

Google Maps, usando os dias da semana e o horário que apresentavam as maiores filas. Para a análise dos horários picos s serem estabelecidos, foi realizado a divisão em dois grupos filas. Segue a Figura 27 com a representação da intensidade de trânsito:

Figura 27: Intensidade de Trânsito Google Maps.



Fonte: Google Earth, 2022.

Trânsito Rápido sendo representado pela cor verde na barra, e a partir da barra mais alaranjada classificamos como lento durante um intervalo de tempo das 06:00 às 22:00 horas. Nas tabelas abaixo é exposto a montagem dos dias de acordo com o horário e a classificação do trânsito.

Tabela 34: Análise de Fluxo - Segunda-feira

Segunda-feira			
Rua Dr. Alfredo Lustosa Cabral		Rua Manoel Torres	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06:00	Lento	06:00	Lento
07:00	Normal	07:00	Lento
08:00	Normal	08:00	Lento
09:00	Normal	09:00	Lento
10:00	Normal	10:00	Lento
11:00	Normal	11:00	Lento
12:00	Normal	12:00	Normal
13:00	Normal	13:00	Lento
14:00	Lento	14:00	Lento
15:00	Normal	15:00	Lento
16:00	Normal	16:00	Lento
17:00	Lento	17:00	Lento
18:00	Normal	18:00	Lento
19:00	Normal	19:00	Normal
20:00	Normal	20:00	Lento
21:00	Normal	21:00	Lento
22:00	Normal	22:00	Normal

Fonte: Autoria própria.

Tabela 35: Análise de Fluxo - Terça-feira

Terça-feira			
Rua Dr. Alfredo Lustosa Cabral		Rua Manoel Torres	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06:00	Lento	06:00	Lento
07:00	Normal	07:00	Normal
08:00	Normal	08:00	Normal
09:00	Normal	09:00	Normal
10:00	Normal	10:00	Normal
11:00	Lento	11:00	Lento
12:00	Normal	12:00	Normal
13:00	Normal	13:00	Normal
14:00	Normal	14:00	Lento
15:00	Normal	15:00	Lento
16:00	Normal	16:00	Lento
17:00	Normal	17:00	Lento
18:00	Lento	18:00	Normal
19:00	Normal	19:00	Lento
20:00	Normal	20:00	Normal
21:00	Lento	21:00	Normal
22:00	Normal	22:00	Normal

Fonte: Autoria própria.

Tabela 36: Análise de Fluxo - Quarta-feira

Quarta-feira			
Rua Dr. Alfredo Lustosa Cabral		Rua Manoel Torres	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06:00	Lento	06:00	Lento
07:00	Normal	07:00	Normal
08:00	Normal	08:00	Normal
09:00	Normal	09:00	Lento
10:00	Normal	10:00	Lento
11:00	Lento	11:00	Lento
12:00	Normal	12:00	Lento
13:00	Normal	13:00	Lento
14:00	Normal	14:00	Lento
15:00	Normal	15:00	Lento
16:00	Normal	16:00	Normal
17:00	Normal	17:00	Lento
18:00	Normal	18:00	Lento
19:00	Normal	19:00	Lento
20:00	Normal	20:00	Lento
21:00	Normal	21:00	Lento
22:00	Normal	22:00	Normal

Fonte: Autoria própria.

Tabela 37: Análise de Fluxo - Quinta-feira

Quinta-feira			
Rua Dr. Alfredo Lustosa Cabral		Rua Manoel Torres	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06:00	Normal	06:00	Lento
07:00	Normal	07:00	Normal
08:00	Normal	08:00	Normal
09:00	Normal	09:00	Normal
10:00	Normal	10:00	Normal
11:00	Normal	11:00	Lento
12:00	Normal	12:00	Lento
13:00	Normal	13:00	Lento
14:00	Normal	14:00	Normal
15:00	Lento	15:00	Lento
16:00	Normal	16:00	Lento
17:00	Normal	17:00	Lento
18:00	Normal	18:00	Lento
19:00	Normal	19:00	Lento
20:00	Lento	20:00	Lento
21:00	Normal	21:00	Lento
22:00	Normal	22:00	Normal

Fonte: Autoria própria.

Tabela 38: Análise de Fluxo - Sexta-feira

Sexta-feira			
Rua Dr. Alfredo Lustosa Cabral		Rua Manoel Torres	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06:00	Normal	06:00	Lento
07:00	Normal	07:00	Lento
08:00	Normal	08:00	Normal
09:00	Normal	09:00	Normal
10:00	Normal	10:00	Normal
11:00	Normal	11:00	Lento
12:00	Normal	12:00	Normal
13:00	Normal	13:00	Lento
14:00	Lento	14:00	Lento
15:00	Normal	15:00	Normal
16:00	Normal	16:00	Lento
17:00	Lento	17:00	Lento
18:00	Normal	18:00	Lento
19:00	Normal	19:00	Lento
20:00	Normal	20:00	Lento
21:00	Normal	21:00	Lento
22:00	Normal	22:00	Lento

Fonte: Autoria própria.

Tabela 39: Análise de Fluxo – Sábado

Sábado			
Rua Dr. Alfredo Lustosa Cabral		Rua Manoel Torres	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06:00	Normal	06:00	Lento
07:00	Normal	07:00	Normal
08:00	Normal	08:00	Normal
09:00	Normal	09:00	Normal
10:00	Normal	10:00	Lento
11:00	Lento	11:00	Lento
12:00	Normal	12:00	Normal
13:00	Normal	13:00	Lento
14:00	Normal	14:00	Lento
15:00	Normal	15:00	Lento
16:00	Normal	16:00	Normal
17:00	Normal	17:00	Lento
18:00	Normal	18:00	Normal
19:00	Lento	19:00	Lento
20:00	Normal	20:00	Lento
21:00	Normal	21:00	Lento
22:00	Lento	22:00	Lento

Fonte: Autoria própria.

Tabela 40: Análise de Fluxo – Domingo

Domingo			
Rua Dr. Alfredo Lustosa Cabral		Rua Manoel Torres	
Horário	Trânsito Típico	Horário	Trânsito Típico
06:00	Normal	06:00	Lento
07:00	Normal	07:00	Normal
08:00	Normal	08:00	Normal
09:00	Normal	09:00	Lento
10:00	Normal	10:00	Lento
11:00	Lento	11:00	Lento
12:00	Normal	12:00	Normal
13:00	Normal	13:00	Lento
14:00	Normal	14:00	Lento
15:00	Normal	15:00	Normal
16:00	Normal	16:00	Lento
17:00	Normal	17:00	Lento
18:00	Normal	18:00	Lento
19:00	Normal	19:00	Lento
20:00	Normal	20:00	Lento
21:00	Normal	21:00	Lento
22:00	Normal	22:00	Normal

Fonte: Autoria própria.

Tabela 41: Horários Lentos.

Horários	Horários Lentos na Semana
06:00	10
07:00	2
08:00	2
09:00	3
10:00	4
11:00	11
12:00	2
13:00	6
14:00	8
15:00	6
16:00	5
17:00	9
18:00	6
19:00	7
20:00	7
21:00	7
22:00	3

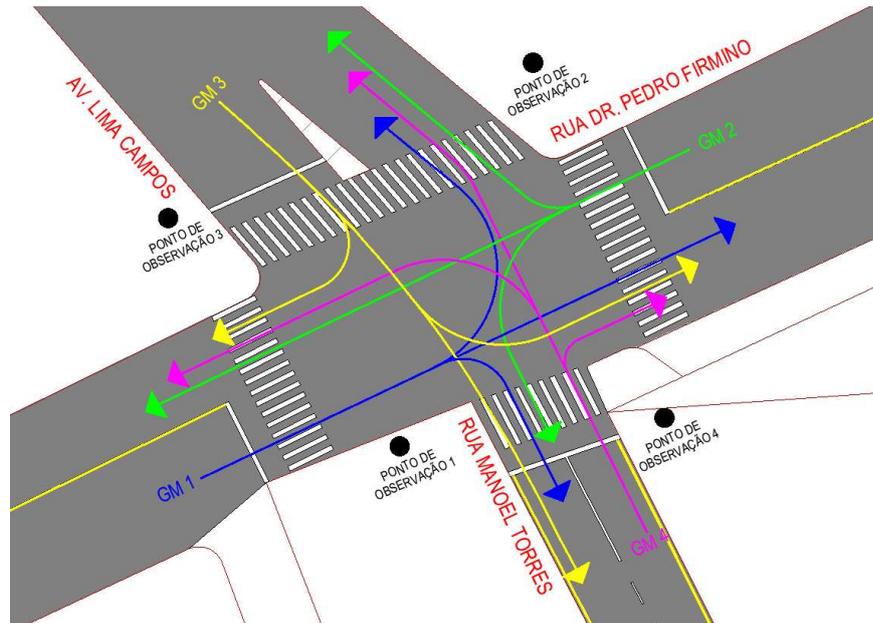
Fonte: Autoria própria.

Após a distribuição na planilha foi analisado que os horários mais críticos ficaram entre 11:00 e 12:00 horas se definiram-se os períodos para a coleta classificatória e direcional de veículos.

6.5.Contagens Veiculares

Foi estabelecido pontos de observação próximo das ruas que compreendem a região do binário. Para o CONTRAN (2014), que em seu Volume V trata do dimensionamento de semáforos, é recomendado que a contagem seja classificatória por tipo de veículos e o movimento produzido pelo mesmo. A Figura 28 mostra os movimentos possíveis e os pontos de observação das Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres e Av. Lima Campos para a realização da contagem veicular.

Figura 28: Pontos de observação - Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres e Av. Lima Campos.

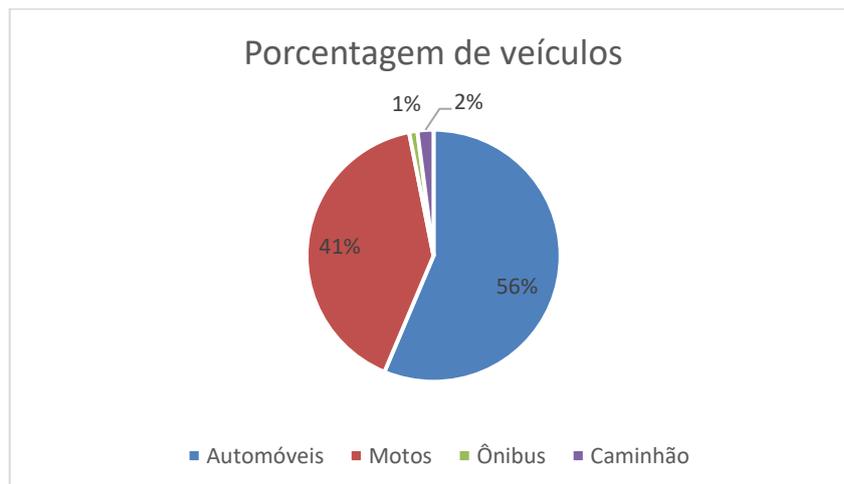


Fonte: Autoria própria.

➤ De 03 a 09 de abril de 2023:

O gráfico seguinte (Figura 29) apresenta a porcentagem de veículos que circulou pela via durante o momento de realização da contagem veicular, com a indicação de maior porcentagem para automóveis e a menor para ônibus.

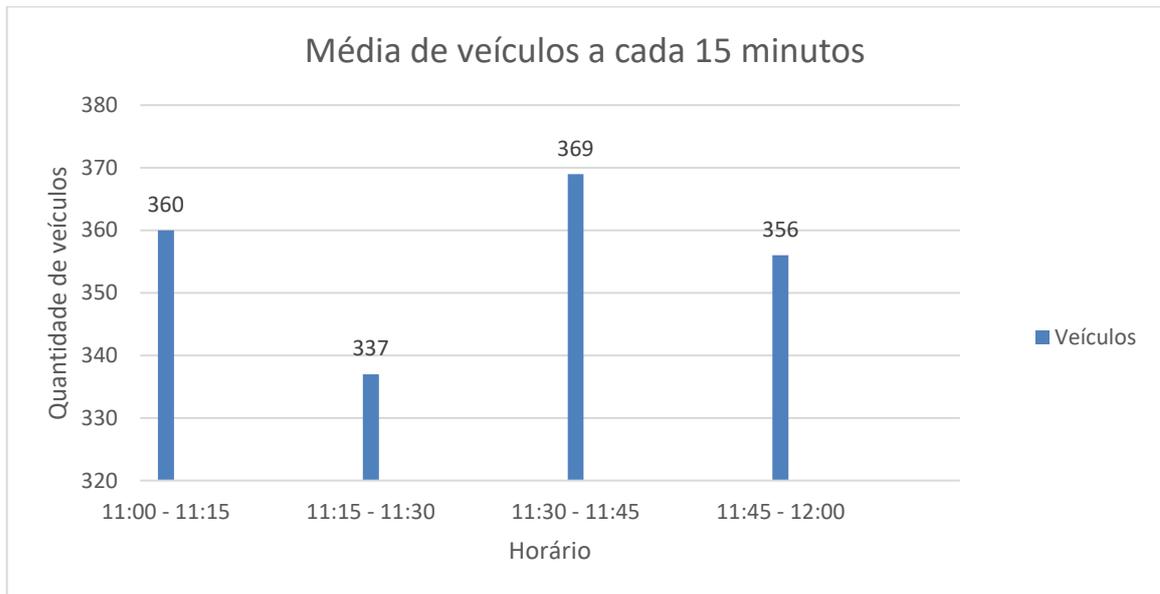
Figura 29: Porcentagens de veículos



Fonte: Autoria própria.

Neste gráfico, apresentado na Figura 30, temos a quantidade de veículos por horários com a obtenção da média a cada 15 min. Percebe-se que a maior média de circulação se deu no intervalo de 11:30 a 11:45, em função, possivelmente, pelo horário de pico.

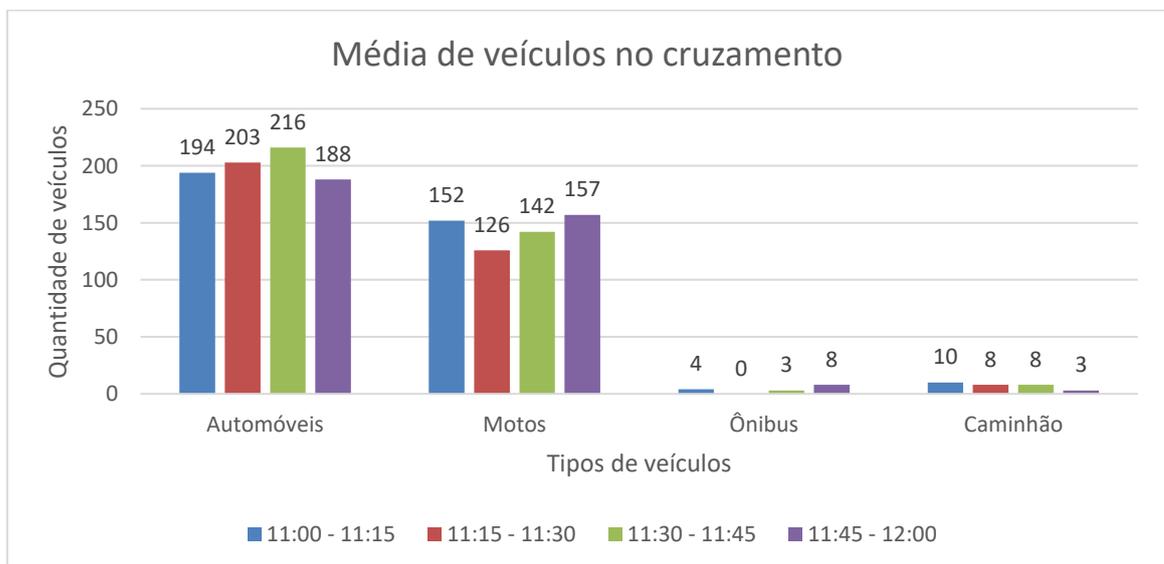
Figura 30: Média de veículos a cada 15 minutos.



Fonte: Autoria própria.

Em relação à média de veículos por cruzamento, a Figura 31 apresenta o gráfico com médias para automóveis, motos, ônibus e caminhão. Observa-se, por sua vez, uma média muito superior para automóveis e motos nos cruzamentos quando comparado com ônibus e caminhão.

Figura 31: Média de veículos por cruzamento

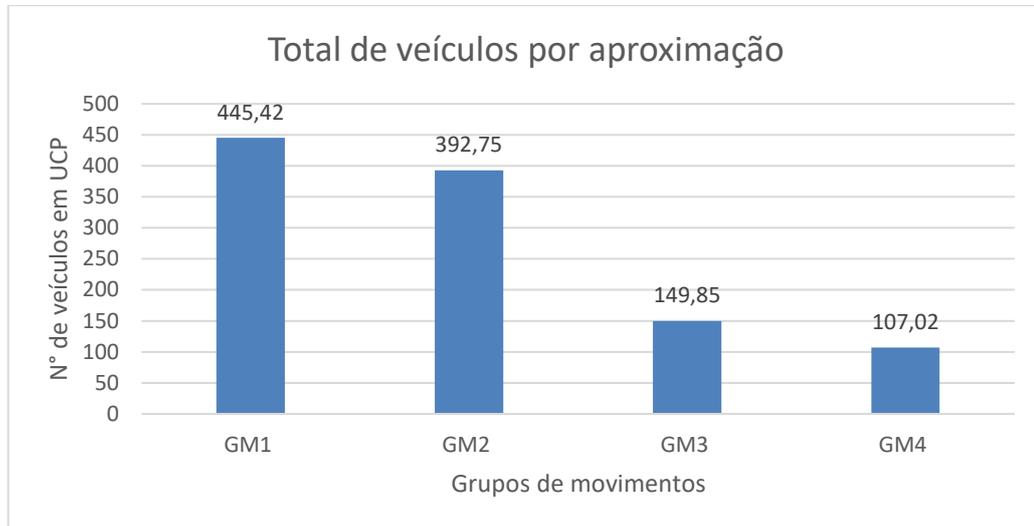


Fonte: Autoria própria.

Na Figura 32 é apresentado 4 grupos de movimentos (GM1, GM2, GM3 e GM4) por número de aproximação em UCP (Unidade de carros de passeio), sendo atribuído um determinado peso de acordo com o tipo de transporte. Os maiores fluxos de veículos foram dados no GM1 e GM2, visto que ambas estão situadas na Rua Dr. Pedro Firmino, a qual liga a

saída da cidade ao centro.

Figura 32: Total de veículos por aproximação.



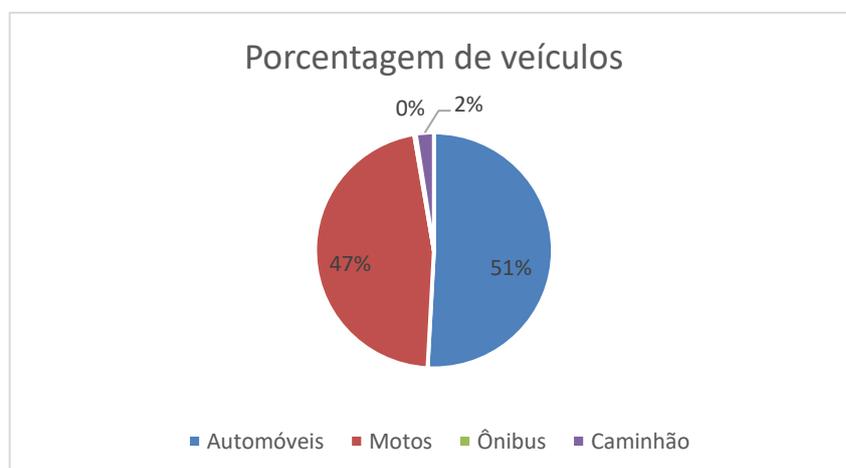
Fonte: Autoria própria.

A contagem volumétrica totalizou 1422 veículos, que são classificados em leves, micro-ônibus, ônibus/caminhão, carretas e motocicletas. Podemos observar que a quantidade de circulação de veículos leves e motocicletas em relação aos outros tipos de transporte é bem maior. Além disso, podemos destacar que a média de circulação total dos veículos na Rua Dr. Pedro Firmino é superior em relação as demais ruas observadas.

➤ De 10 a 16 de abril de 2023:

O gráfico seguinte (Figura 33) apresenta a porcentagem de veículos que circulou pela via durante o momento de realização da contagem veicular, com a indicação de maior porcentagem para automóveis e motos e menor para caminhão e ônibus.

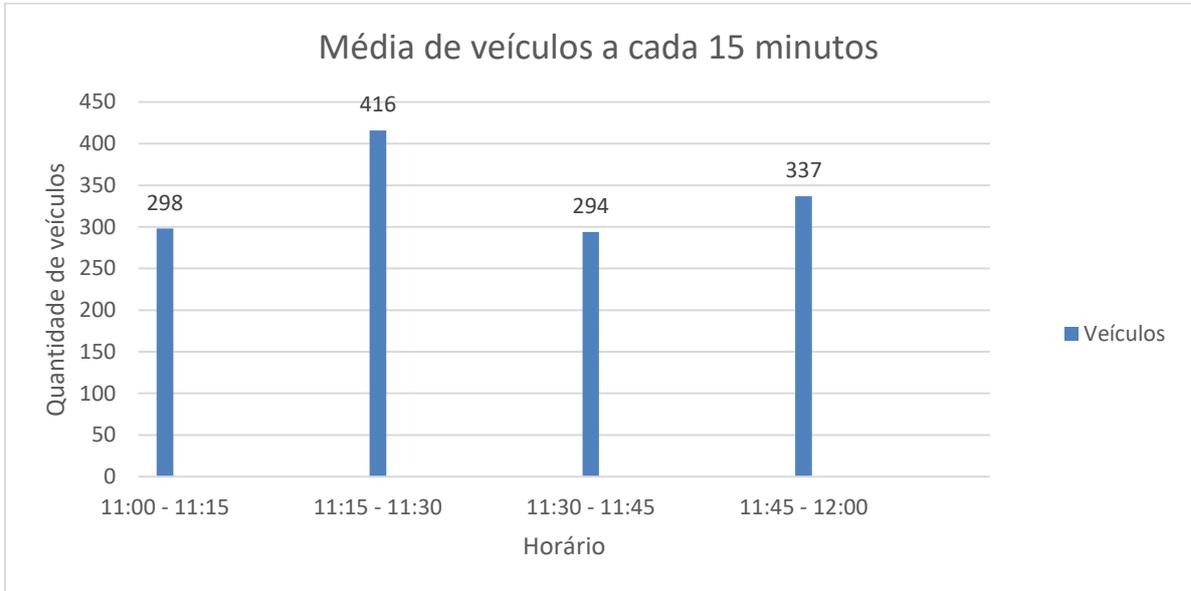
Figura 33: Porcentagens de veículos



Fonte: Autoria própria.

Neste gráfico, apresentado na Figura 34, temos a quantidade de veículos por horários com a obtenção da média a cada 15 min. Percebe-se que a maior média de circulação se deu no intervalo de 11:15 a 11:30, em função, possivelmente, pelo horário de pico.

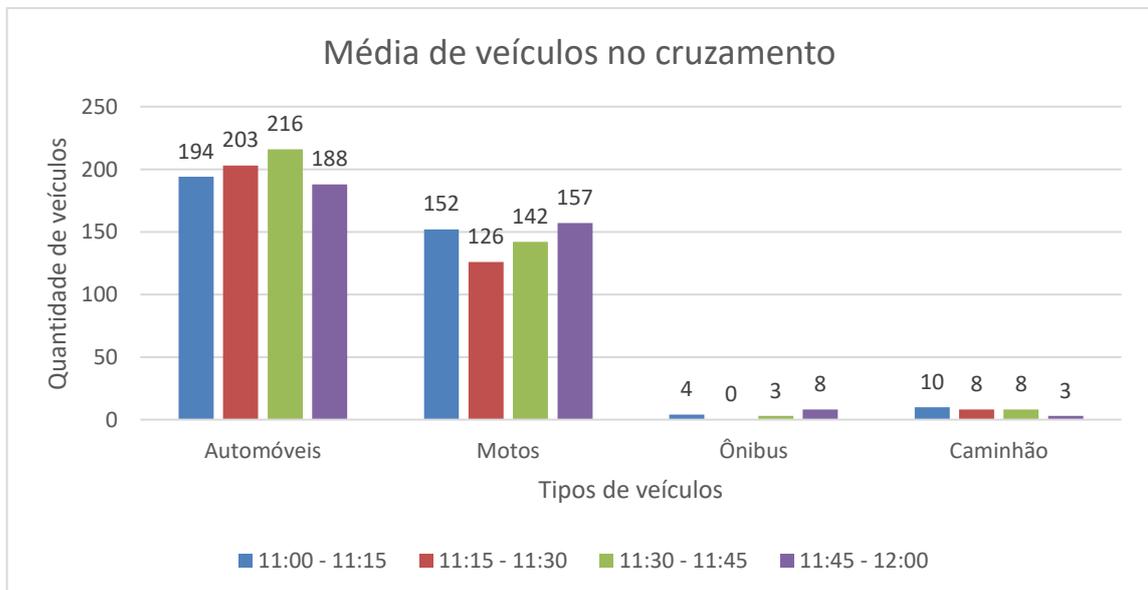
Figura 34: Média de veículos a cada 15 minutos



Fonte: Autoria própria.

Em relação à média de veículos por cruzamento, a Figura 35 apresenta o gráfico com médias para automóveis, motos, ônibus e caminhão. Observa-se, por sua vez, uma média muito superior para automóveis e motos nos cruzamentos quando comparado com ônibus e caminhão.

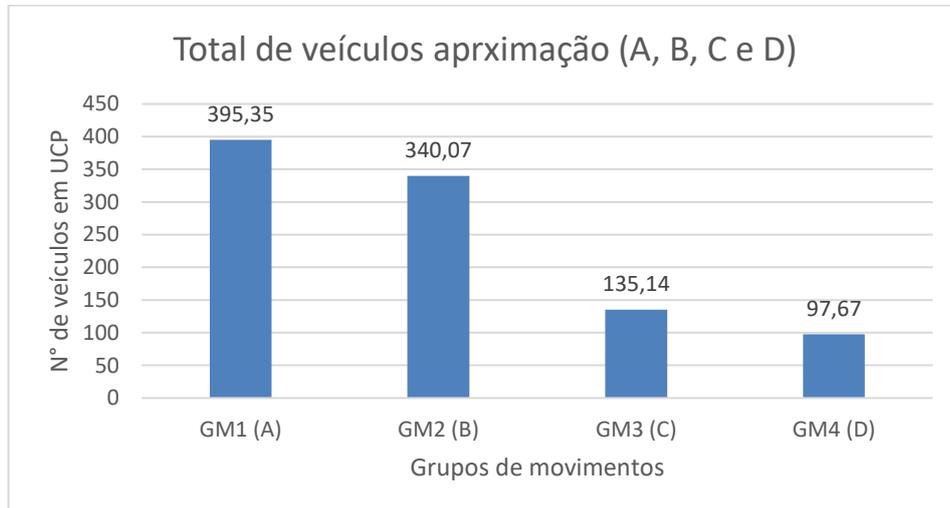
Figura 35: Média de veículos por cruzamento



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 36 é apresentado 4 grupos de movimentos (GM1, GM2, GM3 e GM4) com total de veículos por aproximação. Os maiores fluxos de veículos foram dados no GM1 e GM2, visto que ambas estão situadas na Rua Dr. Pedro Firmino, a qual liga a saída da cidade ao centro.

Figura 36: Total de veículos por aproximação.



Fonte: Autoria própria.

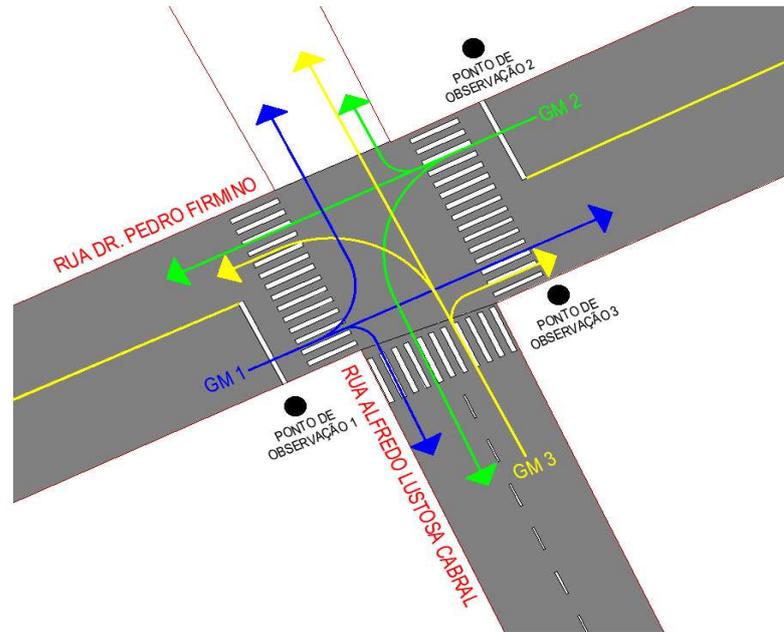
A contagem volumétrica totalizou 1345 veículos, que são classificados em leves, micro ônibus, ônibus/caminhão, carretas e motocicletas. De modo análogo a contagem realizada nesse mesmo local para entre os dias 10 e 16 de abril de 2023, podemos observar que a quantidade de circulação de veículos leves e motocicletas em relação aos outros tipos de transporte é bem maior. Além disso, vale ressaltar que a média de circulação total dos veículos na Rua Dr. Pedro Firmino é superior em relação as demais ruas observadas.

➤ De 17 a 23 de abril de 2023:

A etapa da contagem nas Ruas Dr. Pedro Firmino e Alfredo Lustosa Cabral aconteceu no período correspondente de 17 a 23 de abril de 2023, nos dias típicos e horários críticos, desconsiderando sábado e domingo. A contagem foi feita alternando entre as vias, no período de uma hora, os dados encontrados são apresentados no Apêndice A. Para fazer a média de fluxo veículos no cruzamento iremos nos basear nos dados coletados.

A Figura 37 mostra os movimentos possíveis e os pontos de observação das Ruas Dr. Pedro Firmino e Alfredo Lustosa Cabral para a realização da contagem veicular.

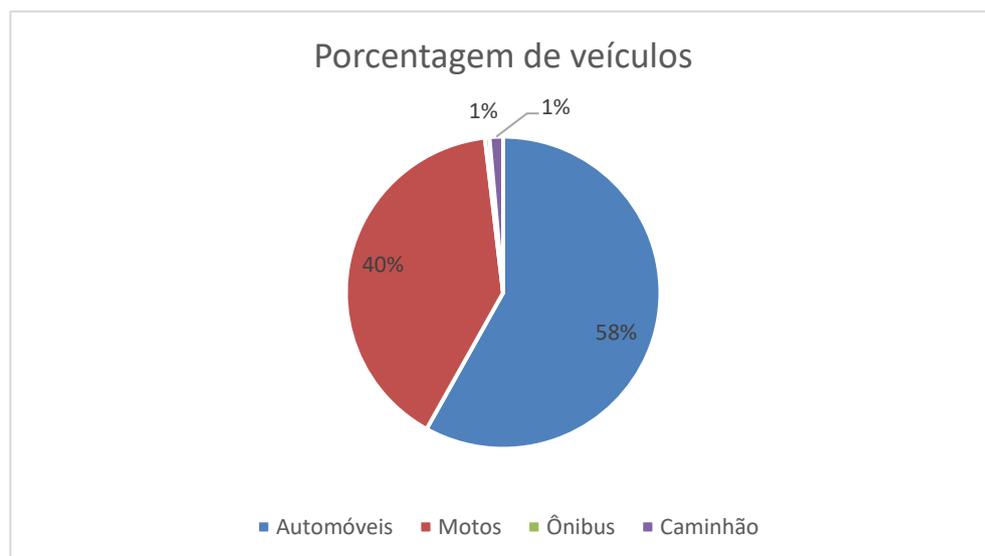
Figura 37: Pontos de observação – Ruas Dr. Pedro Firmino e Alfredo Lustosa Cabral



Fonte: Autoria própria.

O gráfico seguinte (Figura 38) apresenta a porcentagem de veículos que circulou pela via durante o momento de realização da contagem veicular, com a indicação de maior porcentagem para automóveis e a menor para ônibus e caminhões.

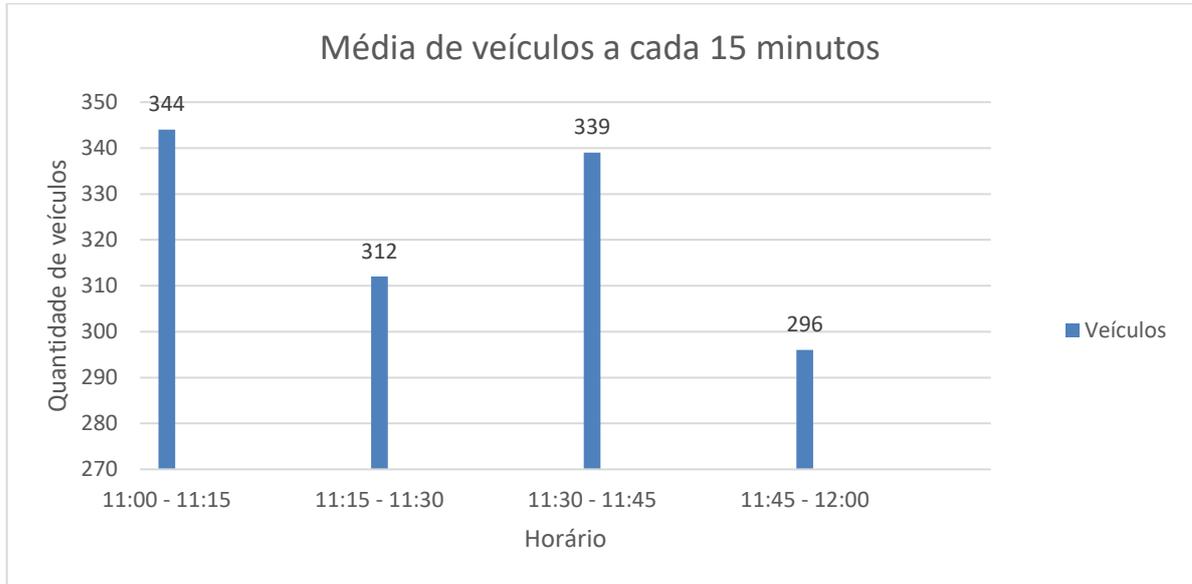
Figura 38: Porcentagens de veículos



Fonte: Autoria própria.

Neste gráfico, apresentado na figura 39, temos a quantidade de veículos por horários com a obtenção da média a cada 15 min. Percebe-se que a maior média de circulação se deu no intervalo de 11:00 à 11:15, em função, possivelmente, do horário de pico.

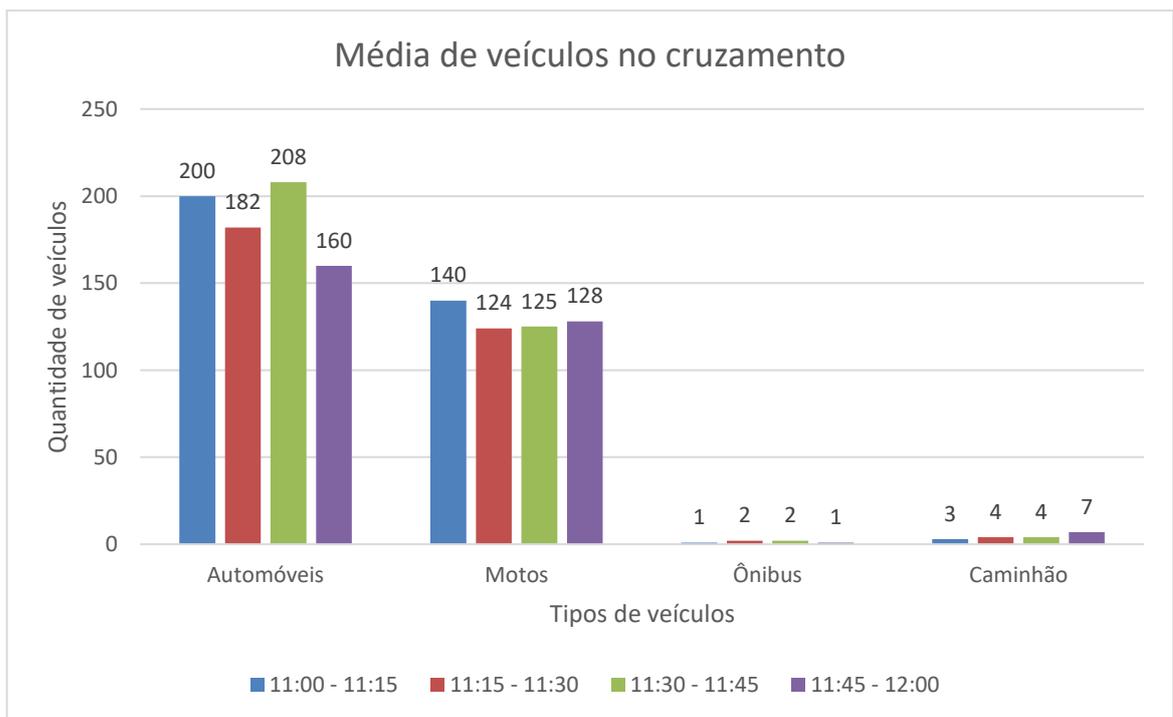
Figura 39: Média de veículos a cada 15 minutos



Fonte: Autoria própria.

Em relação à média de veículos por cruzamento, a Figura 40 apresenta o gráfico com médias para automóveis, motos, ônibus e caminhão. Observa-se, por sua vez, uma média muito superior para automóveis e motos nos cruzamentos quando comparado com ônibus e caminhão.

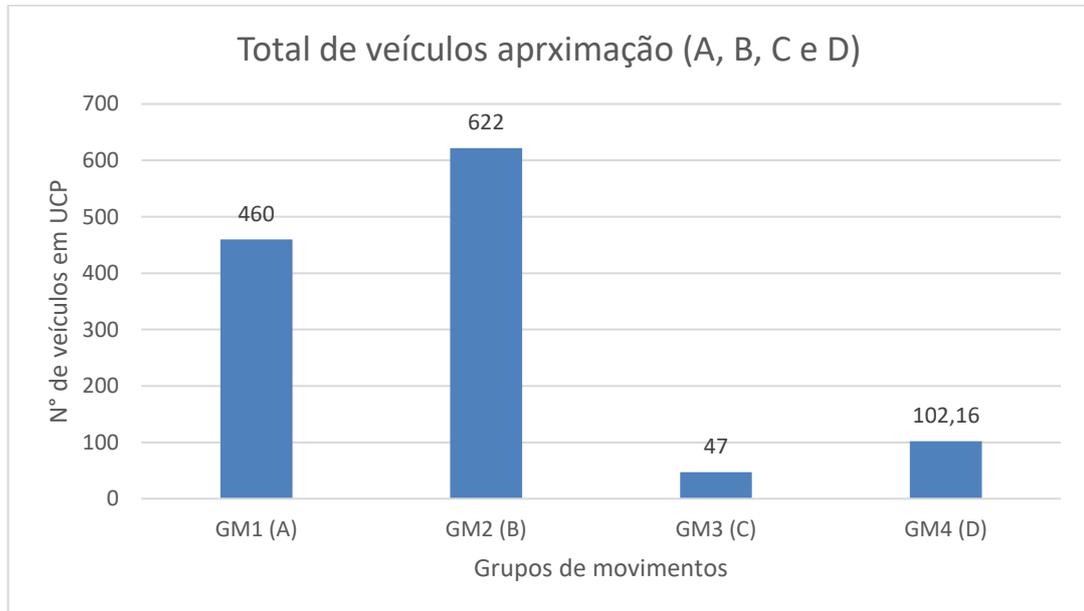
Figura 40: Média de veículos por cruzamento



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 41 é apresentado 4 grupos de movimentos (GM1, GM2, GM3 e GM4) com total de veículos por aproximação. Os maiores fluxos de veículos foram dados no GM1 e GM2, visto que ambas estão situadas na Rua Dr. Pedro Firmino, a qual liga a saída da cidade ao centro.

Figura 41: Total de veículos por aproximação.



Fonte: Autoria própria.

A contagem volumétrica totalizou 1291 veículos, que são classificados em leves, micro ônibus, ônibus/caminhão, carretas e motocicletas. Podemos observar que a quantidade de circulação de veículos leves e motocicletas em relação aos outros tipos de transporte é bem maior. Além disso, podemos destacar que a média de circulação total dos veículos na Rua Dr. Pedro Firmino é superior em relação as demais ruas observadas.

6.6. Resgate Histórico dos sinistros de trânsito com vítimas

Os acidentes de trânsito se transformaram num dos problemas mais graves que a população brasileira enfrenta nos seus deslocamentos, diários ou não. Em 1997, 24.107 pessoas morreram e 324.838 ficaram feridas (Brasil, 1999). Quanto às pessoas com menos de 15 anos, estas mesmas estatísticas oficiais revelaram que 2.483 morreram (10,3% do total) e 35.227 ficaram feridas (10,8% do total). Estes números são alarmantes, tanto pela sua magnitude, quanto pelo fato de ser comum no Brasil o sub-registro de acidentes de trânsito (Braga, 1992).

A área em questão já tem sido alvo de pleitos aos órgãos públicos, visto a frequência de sinistros na localidade. Foi-se realizado um resgate histórico dos sinistros (acidentes) com vítimas na área, para que assim possa ser comprovado a risco potencial de acidentes e alguma intervenção de engenharia seja planejada e executada. No Apêndice B encontra-se as matérias

dos principais sinistros de trânsito com vítimas na área de estudo, sendo este o maior motivo de implantação do Sistema de binário, garantir a segurança viária.

6.7. Projeto de sinalização vertical e horizontal para o sistema binário

A sinalização viária é utilizada como uma forma comunicação com o motorista e um dos elementos principais dos usuários das vias, em que fornece informações em relação à regulamentação, perigos e direção a seguir. Dada como um item obrigatório à circulação de veículos, a sinalização viária proporciona a segurança necessária nas vias de trânsito e oferece informações através de sinais, símbolos e marcas (MARTIRE, 2023).

Foi desenvolvido o projeto de sinalização vertical e horizontal para o sistema binário correspondente entre as ruas estudadas. A Figura 42 mostra o projeto supracitado.

Figura 42: Projeto de sinalização vertical e horizontal para o binário de trânsito.



Fonte: Autoria própria.

A Figura 43 demonstra a legenda de sinalização aplicada no estudo.

Figura 43: Legenda de sinalização

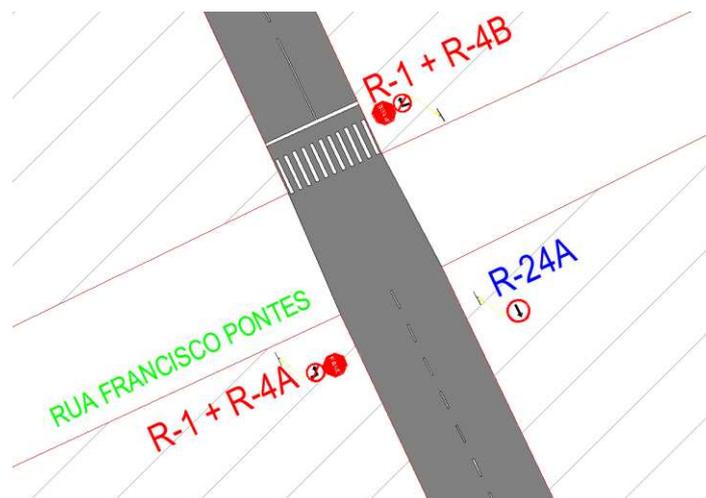
SINALIZAÇÃO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	R1	PARADA OBRIGATÓRIA
	R3	SENTIDO PROIBIDO
	R4-A	PROIBIDO VIRAR À ESQUERDA
	R4-B	PROIBIDO VIRAR À DIREITA
	R4-A	PROIBIDO RETORNAR À ESQUERDA
	R24-A	SENTIDO DE CIRCULAÇÃO DE VIA
	R24-B	PASSAGEM OBRIGATÓRIA
	R34	CRICULAÇÃO EXCLUSIVA DE BICICLETAS

Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 1:

A Figura 43 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas Francisco Pontes e Alfredo Lustosa Cabral. A implantação de sinalização vertical e horizontal para o cruzamento das Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Dr. Bacamarte seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 44: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 1).

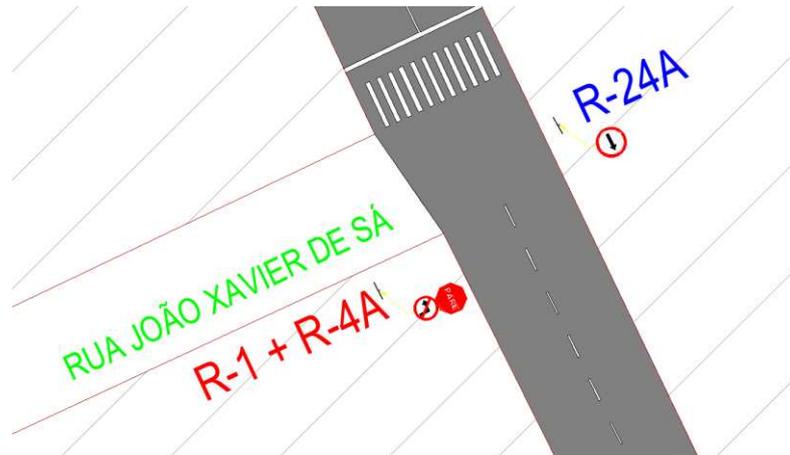


Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 2:

A Figura 44 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas João Xavier e Alfredo Lustosa Cabral. A implantação de sinalização vertical e horizontal para o cruzamento das Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Tereza Praxedes seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 45: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 2).

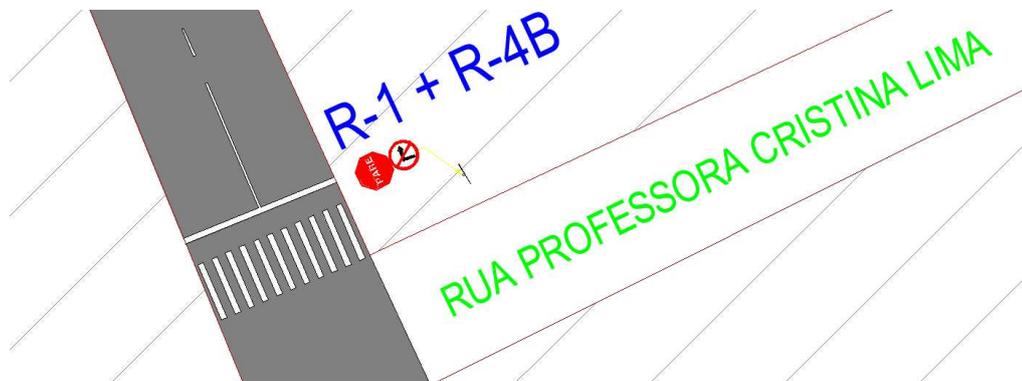


Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 3:

A Figura 45 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Professora Cristina Lima. A implantação de sinalização vertical e horizontal para o cruzamento das Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Luiz França Vieira seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 46: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 3).

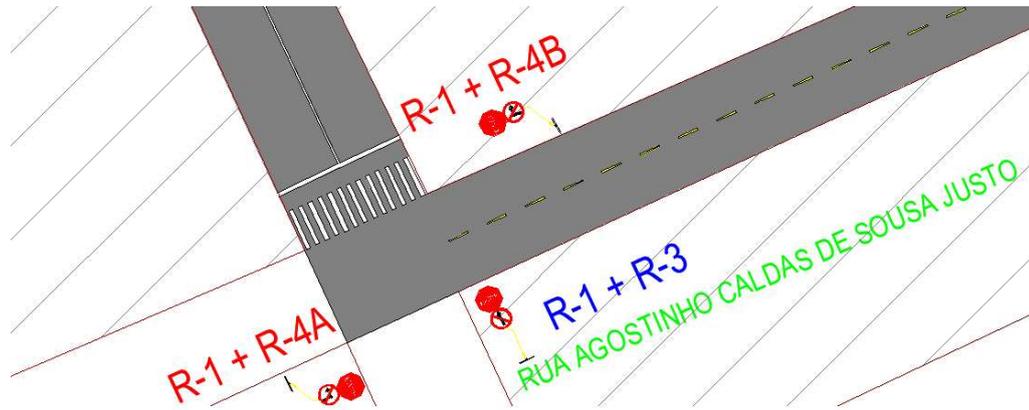


Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 4:

A Figura 46 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Agostinho Caldas de Sousa Justo. A implantação de sinalização vertical e horizontal para o cruzamento das Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Luiz França Vieira seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 47: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 4).

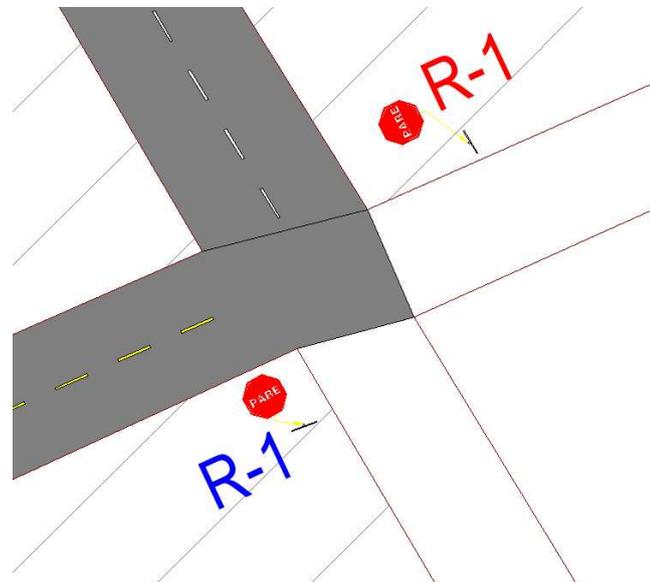


Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 5:

A Figura 47 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas Manoel Torres e Agostinho Caldas de Sousa Justo.

Figura 48: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 5).

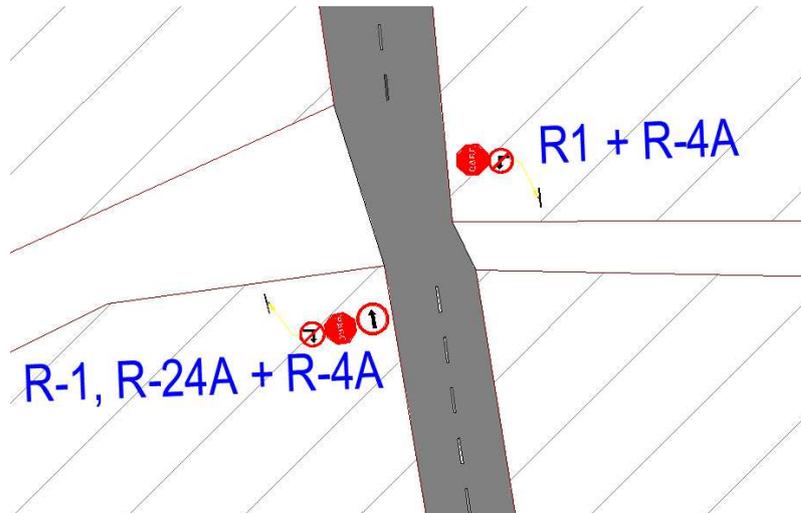


Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 6:

A Figura 48 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas Manoel Torres e Agostinho Caldas de Sousa Justo. A implantação de sinalização vertical e horizontal para o cruzamento das Ruas Alfredo Lustosa Cabral e Rua Projetada I seguem os mesmos movimentos em relação ao seu cruzamento.

Figura 49: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 6).

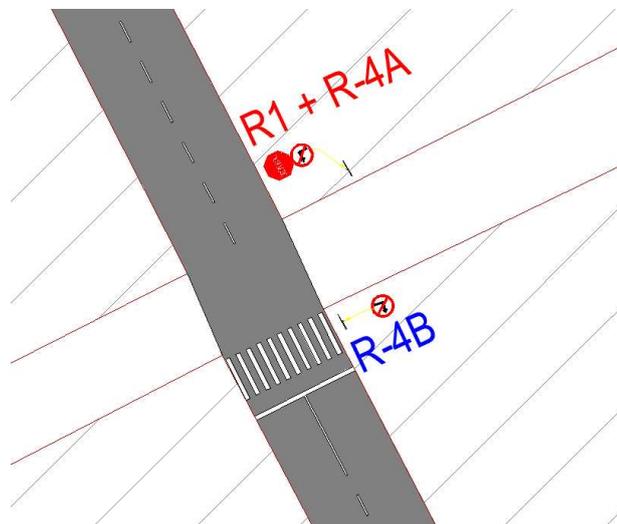


Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 7:

A Figura 49 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas Manoel Torres e João Xavier de Sá.

Figura 50: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 7).

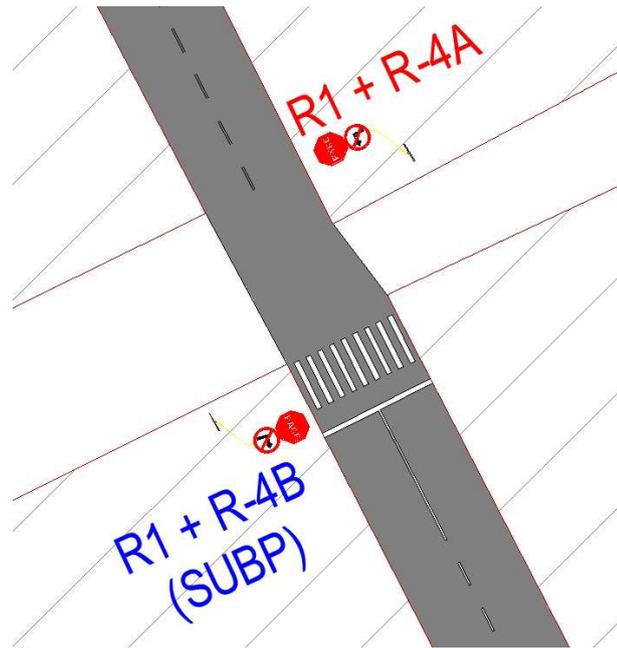


Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 8:

A Figura 50 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas Manoel Torres e Francisco Pontes.

Figura 51: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 8).

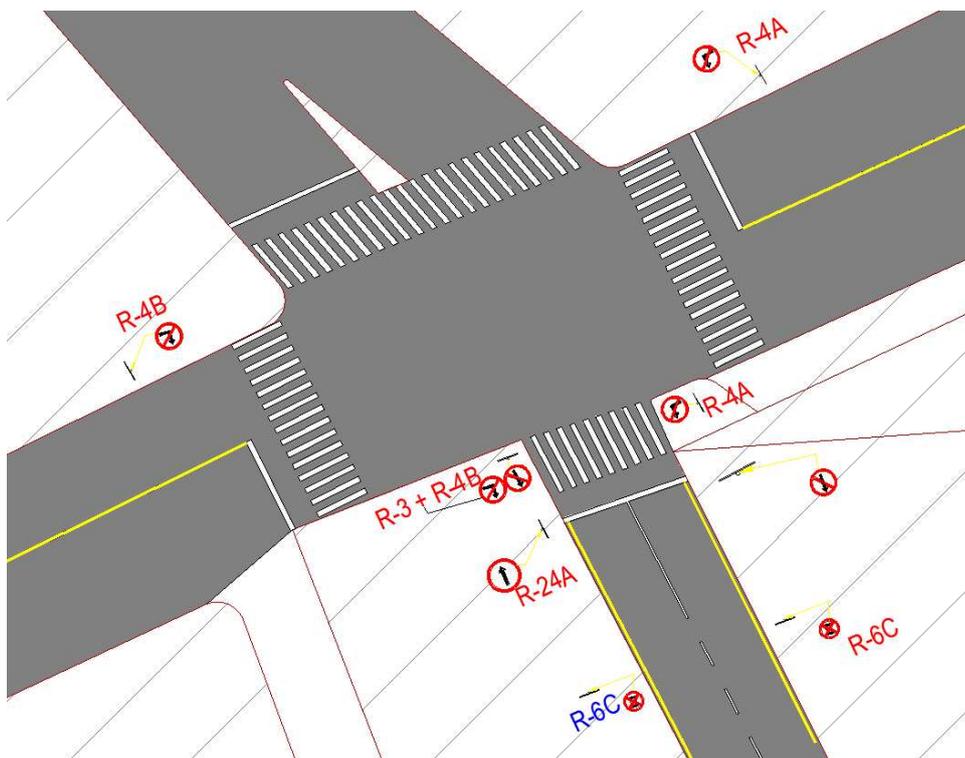


Fonte: Autoria própria.

- Cruzamento 9:

A Figura 51 representa o croqui e a exemplificação da proposta de projeto de sinalização referentes as Ruas Dr. Pedro Firmino, Manoel Torres e Av. Lima Campos.

Figura 52: Sinalização horizontal e vertical após a implantação do binário (cruzamento 9)



Fonte: Autoria própria.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, percebe-se que os problemas decorrentes da mobilidade urbana estão presentes em toda cidade, o caso de Patos não constitui uma exceção. A cidade, que cada vez mais se espraia com aumento populacional e veicular, necessita de alternativas que busquem solucionar problemas como estes para um bom planejamento urbano. Através dos dados explanados neste trabalho, entende-se que a proposta de implantação do sistema binário tornou-se uma solução viável a ser aplicada no trecho escolhido para o estudo, trazendo um melhor tráfego, fluidez no trânsito, diminuição de movimentos conflitantes e conseqüentemente de possíveis sinistros. Beneficiando a população com um deslocamento mais rápido e seguro.

O binário, dessa forma, é um modelo no qual pode promover a solução de problemas de tráfego e benefícios de maior viabilidade para problemas de mobilidade urbana em vias das cidades, com implantação rápida e fácil, baixo custo e solução imediata. Assim, a partir dos resultados da simulação de implantação do binário neste estudo, foi possível uma diminuição de cerca de 50% dos movimentos conflitantes nos cruzamentos das ruas, obtendo melhores resultados e uma redução considerável em comparação com o cenário antes da implantação.

Por fim, este estudo de tráfego buscou definir subsídios técnicos básicos para tomada de decisão por parte dos órgãos gestores quanto a implantação das intervenções propostas. Recomenda-se para trabalhos futuros que seja feito uma análise do tráfego nas áreas estudadas para a verificação da efetividade do sistema binário pós implementação. Sugere-se também que seja aferido o número de sinistros para obtenção do seu desempenho.

REFERÊNCIAS

- 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-detransito>.
- BEZERRA, ALR.; FELIPE, AJV.; SILVA, TB da.; GUEDES, LR; ANDRADE, SSF; BATISTA, LS. Expansão urbana e mobilidade: um estudo de caso em Patos - PB. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 2, pág. e18211224448, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.24448. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24448>. Acesso em: 13 mar. 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.587, de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da política nacional de mobilidade urbana. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 1-3, 4 jan. 2012.
- BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Orientações para o Plano de Mobilidade Urbana. [Brasília]. 2023.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (CET). Binário. São Paulo.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Pesquisa CNT de rodovias 2021. 2021. Disponível em: < <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/> >.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual de Sinalização de Trânsito Volume I** – Sinalização Vertical de Regulamentação. Brasília: CONTRAN, 2014.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual de Sinalização de Trânsito Volume II** – Sinalização Vertical de Advertência. Brasília: CONTRAN, 2014.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual de Sinalização de Trânsito Volume IV** – Sinalização Horizontal. Brasília: CONTRAN, 2014.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Manual de Sinalização de Trânsito Volume V** – Sinalização Semafórica. Brasília: CONTRAN, 2014.
- CTB (2000). **Código de Trânsito Brasileiro**. 3a ed. Editora Saraiva. DENATRAN (1984). DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Manual de Estudos de Tráfego 723**. 2006.
- FARIA, Geórgia Lyra Coura Nunes de. Estudo e análise de implantação de binário na Avenida Saturnino Rangel Mauro com ES-060 (Rodovia do Sol). 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2252>.
- FIEL, Tomás Henrique et al. A MOBILIDADE URBANA NO ALTO TIETÊ: IMPACTOS NOS MODAIS DE TRANSPORTES DA REGIÃO. **South American Development Society Journal**, [S.l.], v. 7, n. 20, p. 220, set. 2021. ISSN 2446-5763. Disponível em: <<https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/429>>. Acesso em: 26 abr. 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v7i20p220-235>.

GUIMARÃES, Bruna Rodrigues. políticas públicas e inovação em meios de transporte. 2021.89 fl. Dissertação (Programa de Pós-Graduação STRICTO SENSU em Desenvolvimento e Planejamento Territorial) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

GUIMARÃES, Bruna Rodrigues; PASQUALETTO, Antônio; CUNHA, Júlia Pereira de Sousa. A VITAL NECESSIDADE DA MOBILIDADE URBANA NAS CIDADES BRASILEIRAS. **Revista GeoSertões**, [S.l.], v. 6, n. 11, p. 65-88, set. 2021. ISSN 2525-5703. Disponível em: <<https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/geosertoes/article/view/1554>>. Acesso em: 27 mar. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.56814/geosertoes.v6i11.1554>.

IBGE. Cidades e Estados. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/patos.html> >

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020). IBGE Cidades. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos/pesquisa/22/28120>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). Estimativa Populacional. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos/panorama>.

LOURO, A.; MARQUES DA COSTA, N. MOBILIDADE URBANA E MUNICÍPIOS SAUDÁVEIS NA AML: TENDÊNCIAS ENTRE AS ÚLTIMAS DUAS DÉCADAS (2000 e 2010). **Finisterra**, [S. l.], v. 54, n. 112, p. 71–95, 2019. DOI: 10.18055/Finis17105. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/17105>. Acesso em: 26 abr. 2023.

Manual de Semáforos. **Departamento Nacional de Trânsito**. 2a ed., Brasília, DF. 172p. DENATRAN (1987).

MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Editoras Elsevier, Abrejo. Rio de Janeiro, 2011.

MENDONÇA, Bárbara D. F. Moraes; COSTA, Tayane K. Da Silva. Estudo de caso para a implantação semaforica na Rua Oscar Niemeyer com a Avenida Brasil na cidade de Anápolis-Goiás. 2019.

MINISTÉRIOS DA ECONOMIA, DA CIDADANIA E DA JUSTIÇA. **Norma Regulamentadora 18- NR 18**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr18.htm>>. 03 jan. 2023

MINISTÉRIOS DA ECONOMIA, DA CIDADANIA E DA JUSTIÇA. **Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho**. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst>>. Acesso 03 de jan. 2023.

Osório, Mikhail de Souza. Estudo de implantação desistema binário nas ruas de acesso à praia de Ponta Negra-RN. 2017.

Pereira, Rafael H. M. et al. (2021) *Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil I: o uso do transporte coletivo e individual*. **Texto para Discussão 2673**. Ipea -

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10713>

ROQUE, Carlos de Almeida. Manual de Sinalização do Trânsito. 10.º Congresso Rodoferroviário Português, Centro Rodoferroviário Português. 2022.

SENAC- SP. **Histórico da segurança do trabalho no mundo.** Disponível em : <https://www.ead.senac.br/drive/tecnico_seguranca_trabalho/index.html>. Acesso em 03 jan. 2023.

TIBURCIO, Felipe Soares et al. A INFLUÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE BINÁRIOS NO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE.
VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

VIANA, Gustavo Pereira. Estudo de tráfego: Análise de uma interseção situada no km 85 da BR-356, em Cachoeira do Campo. Monografia - Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, p. 97. 2018.

VIEIRA FILHO, Marco Antônio. Estudo da implantação de um binário em uma região da cidade de Joinville utilizando o software de simulação SUMO. TCC (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Joinville. Engenharia de Transportes e Logística. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/197356>

APÊNDICE A – TABELAS DE CONTAGENS DE VEÍCULOS

CONTAGENS VOLUMÉTRICAS, RUAS: DR. PEDRO FIRMINO, MANOEL TORRES E AV. LIMA CAMPOS. DATA 07/04/2023														
HORÁRIO		Divisão	MV1 (AB)	MV2 (AC)	MV3 (AD)	MV4 (BA)	MV5 (BC)	MV6 (BD)	MV7 (CA)	MV8 (CB)	MV9 (CD)	MV10 (DA)	MV11 (DB)	MV12 (DC)
Início:	11:00	Automóveis	55	12	8	74	0	1	14	10	8	5	2	5
		Motos	27	14	4	26	2	9	5	11	25	4	1	24
Termino:	11:15	Ônibus	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0
		Caminhão	2	2	0	3	0	1	1	1	1	0	0	0
Início:	11:15	Automóveis	72	16	5	66	6	4	10	6	7	8	2	1
		Motos	21	16	5	26	9	2	8	14	4	7	1	13
Termino:	11:30	Ônibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Caminhão	4	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
Início:	11:30	Automóveis	72	15	8	71	5	1	14	1	11	9	1	8
		Motos	22	17	6	35	5	1	11	9	12	7	3	14
Termino:	11:45	Ônibus	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Caminhão	2	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0
Início:	11:45	Automóveis	63	17	9	65	6	1	10	5	5	2	2	3
		Motos	43	10	7	30	7	2	6	10	17	9	2	14
Termino:	12:00	Ônibus	2	1	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0
		Caminhão	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
SOMA			387	120	54	408	40	23	82	70	89	52	14	83

CONTAGENS VOLUMÉTRICAS, RUAS: DR. PEDRO FIRMINO, MANOEL TORRES E AV. LIMA CAMPOS. DATA 14/04/2023														
HORÁRIO		Divisão	MV1 (AB)	MV2 (AC)	MV3 (AD)	MV4 (BA)	MV5 (BC)	MV6 (BD)	MV7 (CA)	MV8 (CB)	MV9 (CD)	MV10 (DA)	MV11 (DB)	MV12 (DC)
Início:	11:00	Automóveis	44	11	3	63	3	1	9	4	8	6	4	1
		Motos	35	5	6	22	9	1	11	6	12	3	2	19
Termino:	11:15	Ônibus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		Caminhão	3	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
Início:	11:15	Automóveis	66	9	6	62	5	0	11	8	8	5	3	6
		Motos	39	14	6	58	15	0	6	11	31	9	3	25
Termino:	11:30	Ônibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Caminhão	5	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0
Início:	11:30	Automóveis	63	8	8	51	4	3	7	6	5	4	2	4
		Motos	20	8	3	25	9	2	7	8	14	6	3	13
Termino:	11:45	Ônibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Caminhão	3	1	1	5	0	0	0	0	1	0	0	0
Início:	11:45	Automóveis	43	13	3	50	4	2	15	5	8	18	5	7
		Motos	39	16	11	28	11	5	8	4	8	12	3	14
Termino:	12:00	Ônibus	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Caminhão	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		SOMA	361	88	49	370	60	14	78	52	96	63	25	89

CONTAGENS VOLUMÉTRICAS, RUAS: DR. PEDRO FIRMINO E ALFREDO LUSTOSA CABRAL. DATA 21/04/2023											
HORÁRIO		Divisão	MV1 (AB)	MV2 (AC)	MV3 (AD)	MV4 (BA)	MV5 (BC)	MV6 (BD)	MV7 (DA)	MV8 (DB)	MV9 (DC)
Início:	11:00	Automóveis	72	0	7	76	3	13	7	21	1
		Motos	40	2	1	27	10	26	6	20	8
Termino:	11:15	Ônibus	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		Caminhão	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Início:	11:15	Automóveis	64	3	8	74	3	14	3	12	1
		Motos	33	3	0	39	4	20	6	14	5
Termino:	11:30	Ônibus	0	0	0	2	0	0	0	0	0
		Caminhão	2	0	0	1	0	0	0	1	0
Início:	11:30	Automóveis	85	0	10	69	4	14	0	25	1
		Motos	35	1	3	38	4	23	1	18	2
Termino:	11:45	Ônibus	2	0	0	0	0	0	0	0	0
		Caminhão	3	0	0	1	0	0	0	0	0
Início:	11:45	Automóveis	62	1	6	61	1	13	5	11	0
		Motos	32	2	2	32	6	23	5	23	3
Termino:	12:00	Ônibus	0	0	0	0	0	0	0	1	0
		Caminhão	1	0	0	6	0	0	0	0	0
		SOMA	433	12	37	427	35	146	33	147	21

APÊNDICE B – TABELAS DE SINISTROS DE TRÂNSITO

SINISTROS NAS RUAS ESTUDADAS

DATA	DIA DA SEMANA	LOCALIZAÇÃO		QUANT. VÍTIMAS	IDADE	SEXO	TIPOLOGIA DO ACIDENTE	TEOR ETÍLICO
		RUA	BAIRRO					
13.03.18	TERÇA-FEIRA	R. ALFREDO LUSTOSA	SALGADINHO	1	39	F	QUEDA DE MOTO	0
27.03.18	TERÇA-FEIRA	R. ALFREDO LUSTOSA	SALGADINHO	1	21	F	QUEDA DE MOTO	0
26.05.18	SÁBADO	R. MANOEL TORRES	SALGADINHO	1	37	M	COLISÃO CARRO X MOTO	0
07.10.18	DOMINGO	R. MANOEL TORRES	JATOBÁ	1	15	M	COLISÃO CARRO X MOTO	1
08.11.18	QUINTA-FEIRA	R. MANOEL TORRES	PLACAS	1	33	M	COLISÃO CARRO X MOTO	0
10.11.18	SÁBADO	R. ALFREDO LUSTOSA CABRAL	SALGADINHO	1	37	M	COLISÃO MOTO X MOTO	0
10.11.18	SÁBADO	R. ALFREDO LUSTOSA CABRAL	SALGADINHO	1	33	F	COLISÃO MOTO X MOTO	0
20.12.18	QUINTA-FEIRA	R. ALFREDO LUSTOSA	SALGADINHO	1	31	M	COLISÃO CARRO X MOTO	0
30.12.18	DOMINGO	R. MANOEL TORRES	PLACAS	1	18	F	COLISÃO CARRO X MOTO	0
08.03.19	SEXTA-FEIRA	R. MANOEL TORRES	PLACAS	1	39	M	COLISÃO MOTO X ANIMAL	0
16.03.19	SABADO	R. MANOEL TORRES	SALGADINHO	1	61	M	ATROPELAMENTO	0

Sinistro



Um acidente ocorrido na tarde deste sábado, dia 10, deixou um policial da Rondas Ostensivas Táticas com Apoio de Motocicletas (ROTAM), do 3º Batalhão de Polícia Militar (3º BPM), e um casal feridos no cruzamento das ruas Alfredo Lustosa com Rua Agostinho Justo, Bairro Salgadinho, em Patos.

De acordo com relatos, o policial seguia com a moto da ROTAM pela Rua Alfredo Cabral em direção ao Bairro Nova Brasília. Já o casal seguia pela Rua Agostinho Justo quando no cruzamento houve a colisão. O casal não parou no cruzamento preferencial e o choque foi inevitável.

Duas equipes do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) foram acionadas para socorrer às vítimas. Todos os envolvidos foram levados ao Complexo Hospitalar Regional após os procedimentos cabíveis.

As informações são de que apenas foram registradas escoriações pelos corpos das três vítimas, porém, exames mais detalhados e radiografia devem ser realizados no hospital.

Fonte: Folha Patoense, 2018.

Sinistro 02



Foi registrado na manhã deste sábado dia 17/11, por volta das 08:30, uma acidente automobilístico no bairro do Salgadinho em Patos. Segundo informações uma colisão entre uma moto e um veículo deixou pelo menos uma pessoa ferida.

O acidente aconteceu no semáforo das ruas Alfredo Lustosa Cabral e Pedro Firmino.

O veículo seria um Nissan Kicks, placas de Natal RN e uma moto Honda CG 150 de Patos.

A condutora do veículo teria parado no semáforo, quando foi acolhida pela moto que tinha com dois ocupantes. Os dois foram arremessados ao chão. Um deles teve escoriações no rosto (o capacete ficou preso ao vidro traseiro do carro) e teve que ser socorrido por uma equipe do SAMU.

Policiais Militares que estavam próximo ao ocorrido ajudaram nos primeiros socorros.

Fonte: Folha Patoense, 2018.