



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

Aplicação de Mecanismos da Engenharia para Melhorar o Tráfego e a Segurança no Trânsito em Parintins

Autor	Lucas da Paz Carneiro
Orientador(a)	Dra. Luana Cristyne da Cruz Demosthenes
Banca Examinadora	Eng. Esp. Albano Castro de Albuquerque Sobrinho Profa. Dra. Kattylinne de Melo Brabosa
Resumo	<p>A mobilidade urbana e a segurança no trânsito são questões de fundamental importância para o desenvolvimento urbano, especialmente em cidades como Parintins/AM, que enfrenta desafios crescentes em sua infraestrutura viária. O estudo identifica problemas como a ausência de placas de advertência, sinalizações horizontais (faixas de pedestres, escritas no pavimento), semáforos e outras indicações regulamentares. Essa carência impacta diretamente o aumento de acidentes e a eficiência do tráfego no local. A pesquisa utilizou levantamentos quantitativos e qualitativos, baseando-se em dados obtidos por meio de questionários com usuários, observações em campo e aplicação de normas técnicas de trânsito. Como solução, propõe-se a implantação de um projeto de sinalização abrangente, incluindo placas de trânsito, readequação de acessos à avenida, sinalizações horizontais e dispositivos como “dentes de dragão”, considerando o fluxo de veículos e a relevância do trecho em eventos culturais da cidade. Os resultados indicam a necessidade urgente de intervenções para garantir uma mobilidade mais eficiente e segura, destacando a importância da fiscalização e da conscientização de motoristas e pedestres. A pesquisa reforça a relevância da engenharia de tráfego para a melhoria da segurança viária em Parintins. Esta pesquisa busca contribuir com uma mobilidade urbana adequada e segura para a cidade.</p> <p>Palavras-chave: Sinalização viária, segurança no trânsito, mobilidade urbana, Parintins.</p>
Abstract	<p>Urban mobility and safety are issues of urban development, especially in cities like Parintins/AM, which faces increasing challenges in its road infrastructure. The study identifies problems such as the absence of warning signs, horizontal signs (crosswalks, written on the pavement), traffic lights and other regulatory indications. This lack directly impacts the increase in accidents and traffic efficiency in the area. The research used quantitative and qualitative surveys, based on data obtained through questionnaires with users, field observations and application of technical traffic rules. As a solution, it is proposed to implement a comprehensive signage project, including traffic signs, readjustment of access to the avenue, horizontal signs and devices such as “dragon’s teeth”, considering the flow of vehicles and the relevance of the section in cultural events of the city. The results indicate the urgent need for</p>

Artigo aprovado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil. Orientado pelo Prof.^a Dra. Luana Cristyne da Cruz Demosthenes. Parintins-AM. Ano: 2025. E-mail do autor: ldpc.ecv19@uea.edu.br.

interventions to ensure more efficient and safe mobility, highlighting the importance of monitoring and raising awareness among drivers and pedestrians. The research reinforces the relevance of traffic engineering for improving road safety in Parintins. This research to adequate and safe urban mobility for the city.

Keywords: road signage, traffic safety, urban mobility, Parintins.

Aplicação de Mecanismos da Engenharia para Melhorar o Tráfego e a Segurança no Trânsito em Parintins

INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana e a segurança no trânsito são questões de fundamental importância para o desenvolvimento urbano sustentável, especialmente em cidades como Parintins/AM, que enfrentam desafios crescentes em sua infraestrutura viária. Segundo o Observatório Nacional de Trânsito (2024) o aumento da frota de veículos, o fluxo intenso de pedestres e a carência de dispositivos de controle e organização do tráfego resultam em índices preocupantes de acidentes, causando prejuízos sociais e econômicos. A situação torna-se ainda mais crítica durante eventos de grande porte, como o Festival Folclórico de Parintins, que atrai milhares de turistas e intensifica a circulação na cidade.

Nesse contexto, a engenharia de tráfego apresenta-se como uma solução viável e eficaz para mitigar os problemas relacionados à mobilidade e segurança. Estudos como de Junior e Matos (2024), apontam que a implementação de dispositivos e estratégias de engenharia, sinalizações eficientes podem reduzir significativamente o número de acidentes, além de melhorar a fluidez do trânsito. Conforme Silva e Souza (2018), intervenções simples, porém planejadas, podem impactar positivamente a segurança, beneficiando condutores, pedestres e ciclistas.

Dessa forma, a presente pesquisa propõe a aplicação de mecanismos de engenharia de tráfego adaptados à realidade de Parintins, considerando as particularidades do município, com a finalidade de melhorar a segurança no trânsito.

Este estudo visa otimizar uma lacuna existente na gestão do trânsito em Parintins, ao propor e avaliar soluções técnicas que possam ser aplicadas de forma prática e eficaz. A relevância desta pesquisa está na possibilidade de melhorar a qualidade de vida da população, proporcionando maior segurança viária e fomentando um ambiente urbano mais organizado e

O objetivo da pesquisa é contribuir para a redução de acidentes, promover uma mobilidade mais segura e eficiente e minimizar os custos socioeconômicos decorrentes desses acidentes como gastos nos hospitais e postos de saúde da cidade, buscando sensibilizar a população local para a importância das mudanças implementadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Esta revisão de literatura explora os principais conceitos de engenharia civil aplicados a mobilidade urbana, abordando aspectos como medidas técnicas, dispositivos de sinalização e fiscalização de trânsito. Além de apresentar as aplicações práticas desses elementos no contexto atual. O trabalho analisa os impactos das práticas de engenharia de tráfego na infraestrutura urbana de Parintins. Também são discutidas as diretrizes para projetos geométricos de vias urbanas, com base em princípios teóricos estabelecidos por normas governamentais brasileiras. Por fim, a revisão destaca a importância da implantação de dispositivos e medidas de engenharia de tráfego, fornecendo uma base sólida para o desenvolvimento de um modelo preliminar destinado a melhorar a circulação em vias com alto volume de tráfego.

Sinalização de Trânsito

A sinalização de trânsito desempenha um papel essencial para o bom funcionamento do tráfego em áreas urbanas, tendo como principal objetivo orientar os usuários das vias sobre aspectos como limites de velocidade, paradas, conversões permitidas, entre outros. A responsabilidade pela instalação e manutenção da sinalização é compartilhada entre diferentes níveis de governo, dependendo do tipo de via (CTB Digital, 2021).

No caso específico das vias urbanas, essa responsabilidade é atribuída aos órgãos e entidades executivas municipais, sendo fundamentada pelas diretrizes do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e regulamentada pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Esses regulamentos garantem que a sinalização esteja em conformidade com as normas, contribuindo para a segurança e eficiência no trânsito, (Pinho e Lazarrini, 2022).

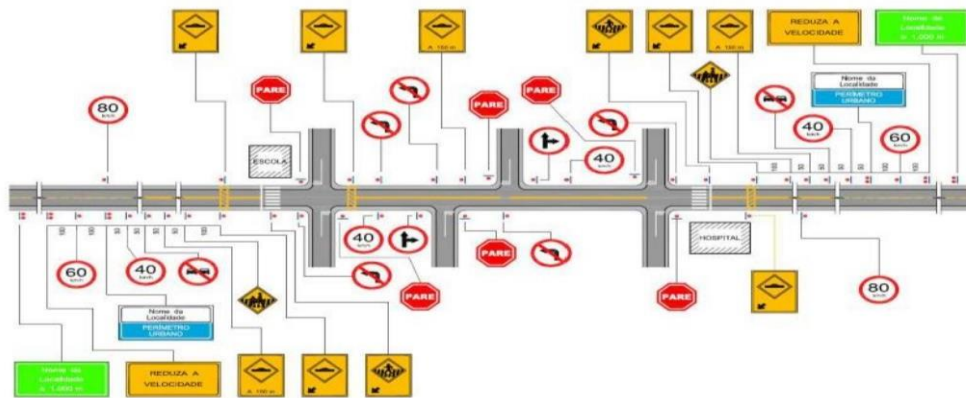
Projeto de Sinalização

Recomenda-se que o desenvolvimento de um projeto de sinalização de vias siga uma sequência lógica de etapas. O processo começa com a coleta e análise de dados, que são fundamentais para entender as características da via a ser sinalizada (CONTRAN 2007). Esses

dados incluem informações sobre interseções, acessos e o volume diário de veículos que circulam pelo local. A partir dessas informações, é possível planejar uma sinalização adequada e eficiente, alinhada às necessidades do tráfego na região.

A elaboração de um projeto viário e de sinalização deve ser clara e objetiva, incluindo desenhos detalhados das vias que especificam a largura das faixas, a localização das vagas de estacionamento e a disposição das sinalizações horizontais e verticais, tudo em conformidade com o CTB (CTB 2023). Esse processo assegura que, após a aprovação do projeto, o trânsito na área estará devidamente regulamentado, promovendo segurança e organização. Um exemplo prático pode ser observado em um projeto de sinalização de via urbana, no qual todas as sinalizações são claramente distribuídas ao longo da via, contribuindo para a fluidez e segurança dos usuários como está apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Travessia Urbana.



Fonte: Manual de Sinalização Rodoviária (2010)

O lançamento do projeto deve ser desenvolvido em 3 (três) etapas: lançamento dos sinais, lançamento das marcas e inscrições no pavimento e lançamento dos dispositivos auxiliares. O lançamento dos sinais é realizado conforme uma ordem de prioridade que coloca o grau de importância das sinalizações, sendo assim os primeiros são os sinais de regulamentação, depois os sinais de advertência, em seguida os sinais de indicação, e por fim os restantes, como sinalização horizontal, semafórica e temporária. O lançamento das marcas e inscrições no pavimento dão prioridade para interseções e travessias de pedestres. Finalmente, o lançamento dos dispositivos auxiliares adequados, como cones e cavaletes, dentes de dragão, é indicado nos locais das vias onde serão instalados, tais instrumentos nada mais são que objetos físicos de variados tamanhos, formatos e cores que são utilizados nas vias para auxiliar a regulamentação de circulação dos veículos, (Manual de Sinalização Rodoviária,

Sinalização de Trânsito em Vias Públicas

A sinalização de trânsito em via pública é de responsabilidade do órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via. Esse órgão é encarregado pela implantação da sinalização e responde por eventuais falhas, como a ausência, insuficiência ou colocação incorreta dos dispositivos conforme disposto nos artigos 80 ao 90 do Código de Trânsito Brasileiro.

No Brasil, atualmente a referência utilizada para parâmetros de sinalizações de quaisquer vias terrestres são os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito, organizados pelo CONTRAN, divididos em seis volumes que são:

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II – Sinalização Vertical de Advertência;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III – Sinalização Vertical de Indicação;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV – Sinalização Horizontal;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V – Sinalização Semafórica;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VII – Sinalização Temporária, (Pinho e Lazarrini, 2022).

Sinalização de Vertical de Regulamentação

A sinalização vertical de regulamentação tem como propósito transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do CTB, 2023.

Alguns exemplos de sinalização vertical de regulamentação são mostrados na Figura 2.

Figura 2 - sinalização de regulamentação.



Fonte: CONTRAN, 2007.

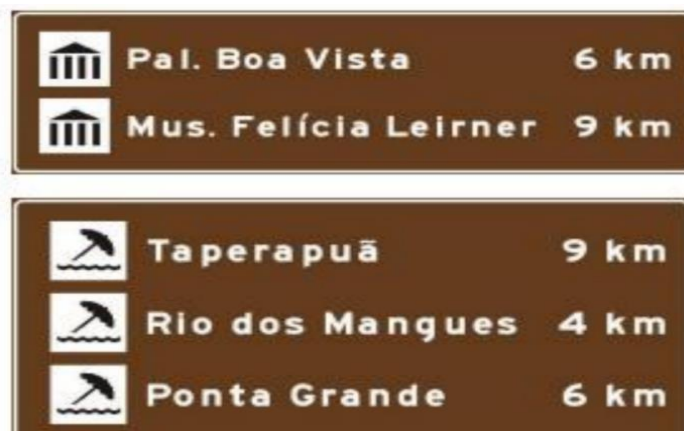
Sinalização Vertical de Indicação

Os tipos de placas de indicação são diversas, dentre elas vale destacar as de identificação, de orientação de destino, educativas, serviços auxiliares, atrativos turísticos e postos de fiscalização.

A sinalização vertical de indicação é a comunicação efetuada por meio de um conjunto de placas, com a finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos, podendo também ter como função a educação do usuário (CONTRAN, 2014).

Os exemplos de sinalização de indicação são representados na Figura 3 como as placas de indicação.

Figura 3 – Placas de indicação.



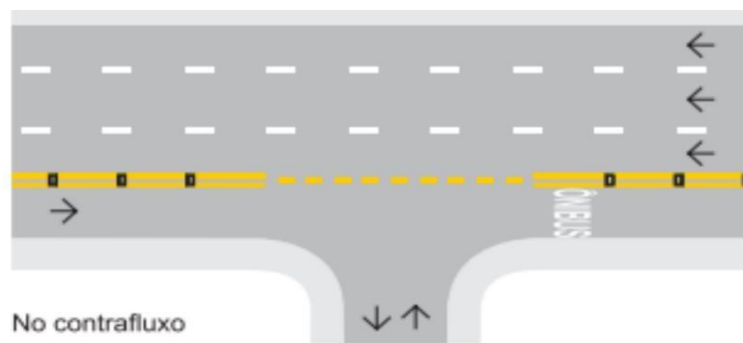
Fonte: CONTRAN, 2007.

Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego (CONTRAN, 2007). Esse tipo de sinalização tem diversas funções, como ordenação e canalização de fluxo de veículos, orientação de fluxo de pedestres, orientação de deslocamentos de veículos, complementação de sinais verticais e regulamentação de casos previstos no CTB.

A figura 4 ilustra um exemplo de sinalização horizontal, CONTRAN (2007).

Figura 4 – sinalização horizontal.



Fonte: CONTRAN, 2007.

Sinalização Semafórica

A sinalização semafórica tem por finalidade transmitir aos usuários a informação sobre o direito de passagem em interseções e/ou seções de via onde o espaço viário é disputado por dois ou mais movimentos conflitantes, ou advertir sobre a presença de situações na via que possam comprometer a segurança dos usuários (CONTRAN, 2014). As sinalizações semafóricas podem ser de regulamentação e de advertência, sendo a primeira para controle do trânsito e a segunda para aviso de possíveis obstáculos ou situações perigosas na via.

Sinalização Temporária

A sinalização temporária é composta por um conjunto de sinais e dispositivos com características visuais específicas, tendo como principal objetivo garantir a segurança tanto dos usuários da via quanto dos colaboradores envolvidos em obras ou serviços (CONTRAN, 2017). Além de contribuir para a fluidez do tráfego em áreas afetadas por intervenções temporárias, essa sinalização desempenha diversas funções, como proteger os trabalhadores e reduzir o risco

de acidentes. Também busca minimizar o desconforto da população durante a realização de obras, proporcionando orientação clara e segura para todos os que transitam pela região.

A figura 5 ilustra exemplo de sinalização temporária de orientação para pedestres. CONTRAN (2007).

Figura 5 – Exemplo de sinalizações temporárias de orientação para pedestres.



Fonte: CONTRAN, 2007.

Segurança no Trânsito

A segurança, em termos gerais, pode ser definida como estabilidade, firmeza e proteção.

No entanto, na Engenharia de Tráfego, o conceito de segurança assume uma perspectiva mais complexa. Isso ocorre porque, no contexto do trânsito, alcançar segurança absoluta é praticamente impossível, já que existem inúmeras variáveis envolvidas, como o comportamento humano, as condições da via e as características dos veículos. Cada um desses fatores pode influenciar o sistema viário de maneiras imprevisíveis, tornando o desafio de garantir a segurança total uma tarefa contínua (CONTRAN, 2007).

Embora sejam possíveis ações para minimizar os riscos em determinados locais, é importante reconhecer que, mesmo com a implementação dessas medidas, não há como garantir que eventos isolados ou imprevistos não comprometam a segurança no trânsito.

O objetivo principal, portanto, é reduzir ao máximo a ocorrência de acidentes ou infrações, promovendo um ambiente mais seguro para todos os usuários, (Pinho e Lazarrini, 2022).

METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste estudo combina a pesquisa bibliográfica com a pesquisa de campo (CRESWEL, 2010.) Utilizando a coleta de dados por meio de abordagem qualitativa e quantitativa. Essa combinação permite uma análise mais aprofundada e fundamentada do problema em questão. Para a análise do tráfego no cruzamento estudado, foi realizado um levantamento de dados essenciais, como o volume de veículos que circulam pelo local e o comportamento do tráfego especificamente nos horários de pico.

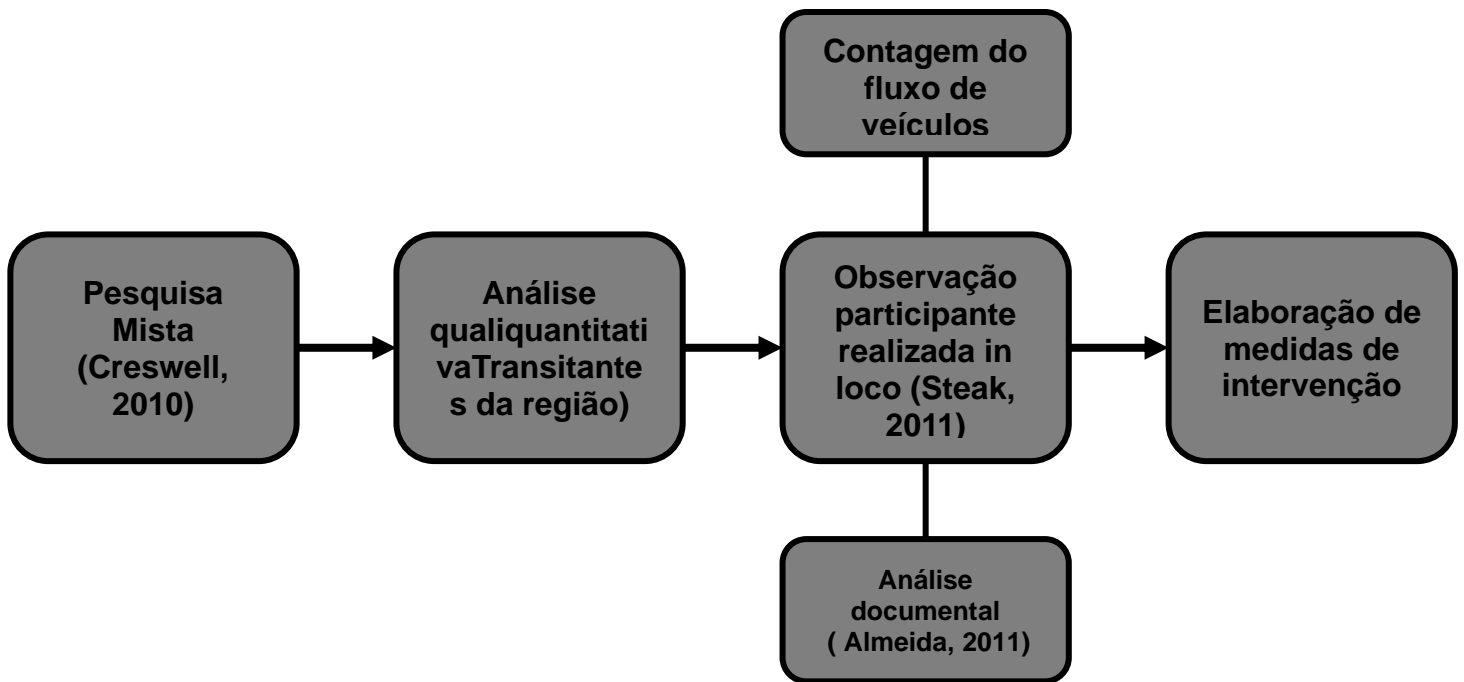
A pesquisa de campo, portanto, desempenhou um papel fundamental, pois permitiu a coleta direta de informações no local, garantindo maior precisão na identificação das principais demandas e desafios. Esses dados serviram de base para compreender as condições atuais de circulação e para propor intervenções que possam melhorar a segurança e a eficiência do tráfego no trecho avaliado.

A metodologia do presente trabalho consistiu em aplicar os conceitos da Engenharia para aumentar a segurança no trânsito e melhorar o tráfego na *avenida Paraíba, trecho atrás do Bumbódromo*, através da obtenção de informações *in loco* e estudo das normas internas do local, levantamento das medidas de trânsito já presentes na via bem como todas as características geométricas das vias.

Também foi realizado o levantamento sobre a conduta dos motoristas do local, levantamento das sinalizações verticais e horizontais de trânsito que se encontram na devida via, e por fim, a realização de uma análise das possíveis alternativas de melhorias da segurança nas vias internas do local através de medidas contidas nas resoluções de trânsito aplicáveis para o caso em questão.

Dessa forma, o estudo será descrito em fases como pode se notar na figura 6 como análise quali-quantitativa, análise documental, observação *in loco*, contagem volumétrica, verificação do dimensionamento da via, levantamento dos dados, análise dos dados coletados e a elaboração de um projeto de aplicação de dispositivos e medidas de para aumento da segurança no trânsito no devido trecho da via.

Figura 6 - Fluxograma Metodológico.

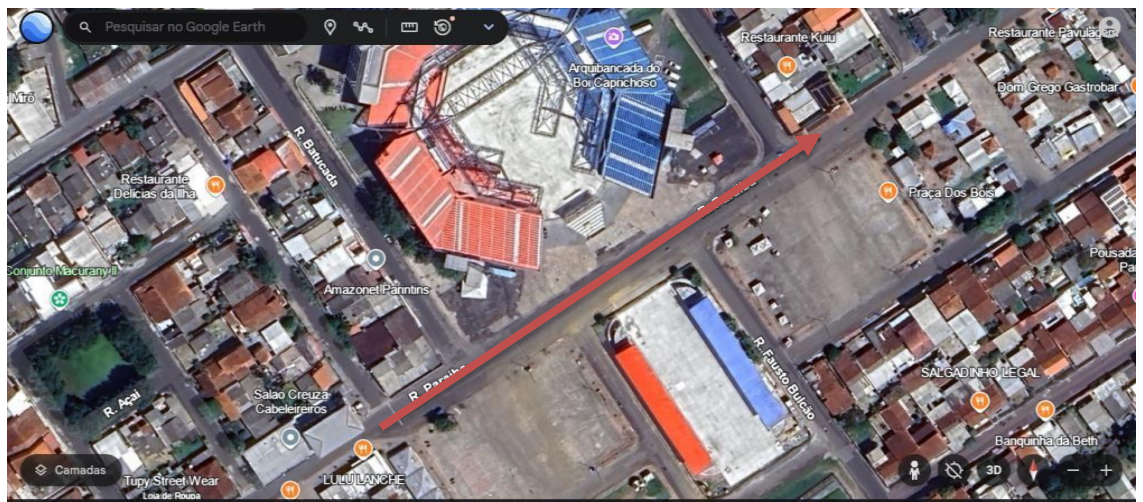


Fonte: Autor (2025)

LEVANTAMENTOS DE DADOS

O estudo foi realizado na Avenida Paraíba, em um trecho de 260 metros, localizada no município de Parintins, Amazonas, especificamente no trecho que corresponde a Praça dos Bois, situada na região central da cidade. Essa via possui grande relevância para a mobilidade urbana local, sendo uma das mais movimentadas de Parintins, com intenso fluxo de veículos diariamente. A área de estudo é mostrada na figura 7.

Figura 7 – Trecho estudado.



Fonte: Google Earth, 2024.

Os resultados deste trabalho foram fundamentados nos dados obtidos nas etapas de levantamento de campo, incluindo a contagem volumétrica, as características geométricas da via e a sinalização no trecho estudado da via. Além disso, serão apresentadas soluções para cada problema identificado durante o estudo, junto com suas consequências relacionadas a melhorias, além de um projeto de sinalização.

Para este estudo, foram selecionados três elementos importantes para a avaliação das melhorias na segurança e no fluxo de trânsito no devido trecho da via em questão: as características geométricas das vias, sinalização existente, e a contagem volumétrica de veículos. A escolha desses critérios foi baseada na análise de que quase não há nenhuma sinalização presente na área estudada, tornando necessário avaliar a implementação de sinalização viária, combinado a geometria do local e o fluxo de veículos.

CONTAGEM VOLUMÉTRICA

A contagem volumétrica foi realizada ao longo de cinco dias, compreendidos entre 26 e 30 de setembro de 2024, com o objetivo de avaliar o fluxo de veículos em diferentes dias e horários, considerando as variações de tráfego no trecho em análise. O levantamento dos dados ocorreu em três momentos distintos, representativos das diferentes condições de fluxo de veículos na região.

O volume de tráfego corresponde à quantidade de veículos que passam por um trecho de uma via ou por uma faixa específica em um determinado intervalo de tempo. Geralmente, essa medida é representada em veículos por dia (veic/d) ou veículos por hora (veic/h), conforme indicado pelo CONTRAN (2010).

O Manual de Sinalização Semafórica do CONTRAN (2022) dita os parâmetros para o volume de tráfego equivalente, na qual define as características específicas de cada tipo de veículo para uma única especificação denominada unidade de carro de passeio (ucp), determinado pelos os fatores de equivalência para diferentes tipos de veículos, observado na tabela 1.

Tabela 1 – Fator de equivalência para diferentes tipos de veículos.

TIPO	FATOR DE EQUIVALÊNCIA
Automóvel	1,00
Moto	0,33
Ônibus	2,00

Caminhão (2 eixos)	2,00
Caminhão (3 eixos)	3,00

Fonte: CONTRAN (2022)

O primeiro dia de contagem foi realizado em 26 de setembro de 2024 (quinta-feira), no período da manhã, entre 7:00 e 8:00 horas, divididos em 4 tempos de 15 minutos, horário caracterizado por um fluxo de veículos considerado regular, típico do início da jornada diária. Esse período foi selecionado por representar um momento intermediário entre os horários de pico e os horários de menor movimento onde foi foram contabilizados 489 nesse período de tempo que convertendo para UCP equivale a 298ucp, como mostra a tabela 2.

Tabela 2 - Contagem volumétrica primeiro dia.

Data 26/09 Quinta- feira				
Horário	Tipos de veículos			
	Motos Fq=0,33	Carros Fq=1,00	Bicicletas Fq=1,00	Caminhões Fq=2,00
07h às 07:15h	78	11	6	8
07:15h às 07:30h	83	20	10	10
07:30h às 07:45h	67	25	10	15
07:45h às 08:00h	90	35	12	9
TOTAL	105ucp	71ucp	38ucp	84ucp

Fonte: Autor, 2024.

A segunda etapa da contagem foi conduzida em 27 de setembro de 2024 (sexta-feira), no final da tarde, entre 17:00 e 18:00 horas. Esse intervalo corresponde a um dos horários de maior movimento de veículos na região, caracterizando um típico horário de pico, especialmente influenciado pelo término das atividades laborais e escolares. A escolha desse período visou captar as condições de tráfego mais intensas no trecho,esses dados são evidenciados na tabela 3.

Tabela 3 – Contagem volumétrica de veículos terceiro dia.

Data 27/09 Sexta-feira				
Horário	Tipos de veículos			
	Motos Fq=0,33	Carros Fq=1,00	Bicicletas Fq=1,00	Caminhões Fq=2,00
17:00h às 17:15h	112	49	18	4
17:15h às 17:30h	159	54	22	8
17:30h às 17:45h	217	59	14	5
17:45h às 18:00h	239	75	15	6
TOTAL	240ucp	237ucp	69ucp	46ucp

Fonte: Autor, 2024.

Por fim, a terceira e última contagem volumétrica foi realizada em 30 de setembro de 2024 (segunda-feira), no período entre 11:00h e 12:00 horas. Esse horário foi selecionado por representar um momento de menor fluxo de veículos, possibilitando a análise das condições de tráfego em horários de baixa demanda. Observou-se, nesse intervalo, o menor volume de veículos registrado durante o período de monitoramento. Esses dados são evidenciados na tabela 4.

Tabela 4 – Contagem volumétrica de veículos terceiro dia.

Data 30/09 Segunda-feira				
Horário	Tipos de veículos			
	Motos Fq=0,33	Carros Fq=1,00	Bicicletas Fq=1,00	Caminhões Fq=2,00
11:00h às 11:15h	26	11	6	4
11:15h às 11:30h	31	20	10	8
11:30h às 11:45h	45	25	5	7
11:45h às 12:00h	52	22	6	9
TOTAL	51ucp	78ucp	27ucp	56ucp

Fonte: Autor, 2024.

Ao total da contagem geral e fluxo de veículos foram ao longo de 3 dias foi de 10573 unidades de carros de passeio, esses dados podem ser observados na tabela 5.

Tabela 5 - Contagem volumétrica tota

Data	Horário	Tipos de veículos				Total
		Motos	Carros	Bicicletas	Caminhões	
26/09/2024	07h às 08h	318	91	38	42	489
27/09/2024	17h às 18h	727	237	69	23	1056
30/09/2024	11h às 12h	154	78	27	28	287
Total de ucp						10573ucp

Fonte: autor, 2024.

A escolha de diferentes dias e horários para a realização da contagem volumétrica teve como objetivo capturar as variações temporais do fluxo de veículos, abrangendo condições regulares, de pico e de baixa demanda, de forma a fornecer uma análise abrangente e representativa do comportamento do tráfego na região avaliada.

GEOMETRIA DA VIA

O segundo levantamento foi realizado no dia 01 de outubro de 2024 (terça-feira), com o objetivo de analisar as características físicas e geométricas da via, além de avaliar as sinalizações existentes. Na análise das características geométricas, foram observados aspectos como a largura da pista, a localização das travessias, a largura das calçadas, além da presença e localização rampas e declives mostrados na figura 8.

Figura 8 – Esquina da via Fausto Bulcão com a via principal de estudo.



Fonte: Autor, 2024.

A Figura 9 mostra o principal trecho da pesquisa na avenida Paraíba, localizada atrás do Bumbódromo de Parintins. A figura também apresenta que nesta via de grande circulação é quase inexistente as sinalizações horizontais e verticais.

Figura 9 – Avenida Paraíba, localizada atrás do Bumbódromo.



Fonte: Autor, 2024.

Conforme constatado, foi identificada a ausência de sinalização horizontal e vertical, bem como a inexistência de dispositivos de controle de trânsito na referida via, situação que evidencia a falta de segurança.

No local em questão, a única sinalização presente identificada foi uma faixa simples seccionada, a qual permite tantas manobras de ultrapassagem quanto deslocamentos laterais, conforme estabelecem as diretrizes do CONTRAN, (2010). Essa sinalização, representada na Figura 10, é adequada para indicar condições de tráfego em que tais manobras são permitidas, desde que realizadas de forma segura e em conformidade com as normas estabelecidas. Contudo, é importante destacar que, embora essa sinalização esteja presente, a ausência de outros elementos de sinalização no local, como placas verticais e outras marcas horizontais, compromete a organização, a segurança e a eficácia do fluxo viário. Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de uma análise mais detalhada e de ações corretivas para garantir que a sinalização da via atenda plenamente às normas vigentes, proporcionando maior segurança e clareza aos usuários.

Figura 10 – Faixa seccionada.



Fonte: Autor, 2024

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de caso foi realizado na avenida Paraíba onde observou-se a falta de sinalização de trânsito em diversas áreas da região vendo que diariamente esta é uma via de grande fluxo de veículos e pedestres, e de fundamental importância para a mobilidade urbana parintinense. Nesse contexto, Guimarães e Cardoso (2015), ressaltam que a sinalização de trânsito é um dos principais elementos da infraestrutura viária, pois orienta os usuários das vias quanto às regras e condições de tráfego, contribuindo para a redução de conflitos e para o fluxo ordenado dos veículos. Eles destacam que uma sinalização eficaz deve ser clara, visível e compreensível para atender às necessidades de todos os usuários.

Na via principal, as únicas sinalizações encontradas através da pesquisa in loco foi uma faixa seccionada simples com o objetivo de fazer a divisão da via e uma faixa de delimitação lateral da avenida mediante a um recuo existente na maior parte do trecho estudado, sendo essas sinalizações insuficientes, levando em conta a demanda do fluxo de veículos diários da avenida.

O trabalho envolveu mais 5 vias além da avenida Paraíba, no qual, 2 são vias locais (Muruci e uma via que não possui identificação paralela a Fausto Bulcão) e 3 são vias coletoras (Batucada, Fausto Bulcão, Marujada) onde não foi encontrado qualquer tipo de sinalização de trânsito, visto que essas vias servem como vias de acesso ou de saída da avenida principal do estudo, onde os usuários utilizam todas as vias com duplo sentido de circulação.

A falta de fiscalização foi outro problema relevante encontrado no trecho estudado e que pode resultar em uma série de problemas graves, afetando a segurança viária, a qualidade de vida da população e o funcionamento adequado do sistema de transporte. Essa negligência pode ocasionar desde o aumento de infrações de trânsito até acidentes fatais. Diversos autores e estudos apontam as implicações dessa ausência de controle. Com relação a isso, Vasconcelos *et al.* (2017), resalta que a fiscalização de trânsito é um dos principais instrumentos para promover a segurança nas vias públicas, uma vez que desestimula comportamentos de risco, como excesso de velocidade, avanço de sinal vermelho e direção sob efeito de álcool. Quando essa fiscalização é ineficiente ou inexistente, os motoristas tendem a adotar posturas mais imprudentes, aumentando a probabilidade de acidentes. Em Parintins, a responsabilidade pela fiscalização de trânsito é do Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) e da Empresa Municipal de Trânsito e Transporte (EMTT), que apesar da atuação em algumas regiões da cidade fiscalizando e orientando a população, não atendem plenamente as funções que são designadas.

Durante o levantamento realizado no trecho estudado, constatou-se que a largura da via,

considerando sua delimitação lateral pela sinalização viária é de 6 metros com duas faixas. Contudo, foi identificado um recuo na área analisada com 8 metros de largura, excedendo a medida da via principal. Esse recuo tem influenciado o comportamento dos condutores que, ao se depararem com o espaço adicional, utilizam-no como uma extensão da via, especialmente em situações de ultrapassagem. Entretanto, à medida que o recuo se reduz e a via retorna à sua largura original, os veículos precisam voltar abruptamente à pista, o que frequentemente gera situações de risco. Em alguns casos, esse retorno desordenado ao fluxo normal tem resultado em acidentes no local, evidenciando a necessidade de uma intervenção para melhorar a segurança viária no trecho. Essa situação é mostrada na figura 13. De acordo com Silva e Almeida (2020), variações na geometria das vias, como mudanças repentinas de largura, podem influenciar negativamente o comportamento dos motoristas, levando a manobras inesperadas que comprometem a segurança. Assim, a análise desse cenário reforça a importância de intervenções estruturais ou de sinalização adequada para minimizar os riscos e melhorar a fluidez do trânsito no local. Na figura 11 pode se notar a delimitação lateral da via.

Figura 11 – Delimitação lateral da via.



Fonte: Autor, (2024).

Como parte do estudo sobre mobilidade urbana na Avenida Paraíba, foi realizada uma análise qualitativa que buscou compreender as percepções dos usuários que transitam diariamente pelo local. Para tanto, utilizou-se um questionário online como ferramenta de coleta de dados, onde esse questionário captou informações de 48 indivíduos usuários diários do trecho. O objetivo principal foi captar as opiniões dos participantes sobre a segurança no trânsito e os principais problemas associados à ausência ou insuficiência de sinalização viária no trecho analisado.

Os dados obtidos na pesquisa evidenciaram o predomínio das motocicletas como

principal meio de transporte diário no trecho analisado, sendo utilizadas por 86,79% dos participantes. Em contraste, 5,66% dos respondentes relataram realizar o trajeto a pé, enquanto 3,77% utilizam bicicletas e outros 3,77% optam pelo uso de automóveis. Esses dados revelam a significativa presença de motociclistas na mobilidade local.

A frequência com que os entrevistados trafegam pelo trecho analisado também foi avaliada, revelando um uso majoritariamente diário da via. Dos participantes, 70,83% afirmaram que circulam pelo local diariamente, enquanto 16,67% disseram transitar 2 a 3 vezes por semana. Outros 8,33% relataram que utilizam o trecho de forma ocasional, e apenas 4,17% afirmaram trafegar raramente pela área de estudo.

A percepção de insegurança no trânsito ficou evidente nos resultados da pesquisa, com 91,67% dos participantes afirmando que não se sentem seguros ao trafegar pelo trecho analisado. Apenas 8,33% relataram sentir-se seguros ao transitar na área. Esses dados refletem uma preocupação significativa dos usuários em relação às condições de segurança viária no local, evidenciando.

Quando questionados sobre as possíveis medidas para melhorar a segurança no trânsito no trecho analisado, os participantes apresentaram sugestões diversificadas, refletindo as principais demandas e necessidades do local. Para 20,41% dos respondentes, a instalação de redutores de velocidade seria uma solução eficaz para aumentar a segurança viária. Outros 28,57% apontaram que melhorias na sinalização vertical e horizontal poderiam influenciar positivamente na organização e segurança do trânsito. Além disso, 20,41% destacaram a importância de uma fiscalização mais rigorosa por parte das autoridades competentes, enquanto 30,6% sugeriram que uma reorganização nos sentidos das vias poderia contribuir significativamente para a redução de conflitos e riscos.

Ao serem indagados sobre quais dispositivos de sinalização viária acreditam ser mais adequados para o trecho analisado, apresentando diferentes sugestões. Entre os respondentes, 31,58% consideraram que a instalação de semáforos seria uma iniciativa eficaz para melhorar a segurança e a organização do trânsito. Outros 24,56% sugeriram a adoção de lombadas como uma medida importante para controlar a velocidade dos veículos. Além disso, 28,95% apontaram o uso de “dentes de dragão” como uma solução viável para aumentar a segurança viária, enquanto 14,81% destacaram a importância de implantar faixas de pedestres para garantir maior proteção e acessibilidade aos transeuntes.

A pesquisa também investigou a ocorrência de acidentes no trecho analisado, revelando dados preocupantes sobre a frequência e a gravidade dos incidentes. Entre os participantes, 83,33% relataram já ter presenciado acidentes no local, enquanto apenas 16,67% afirmaram

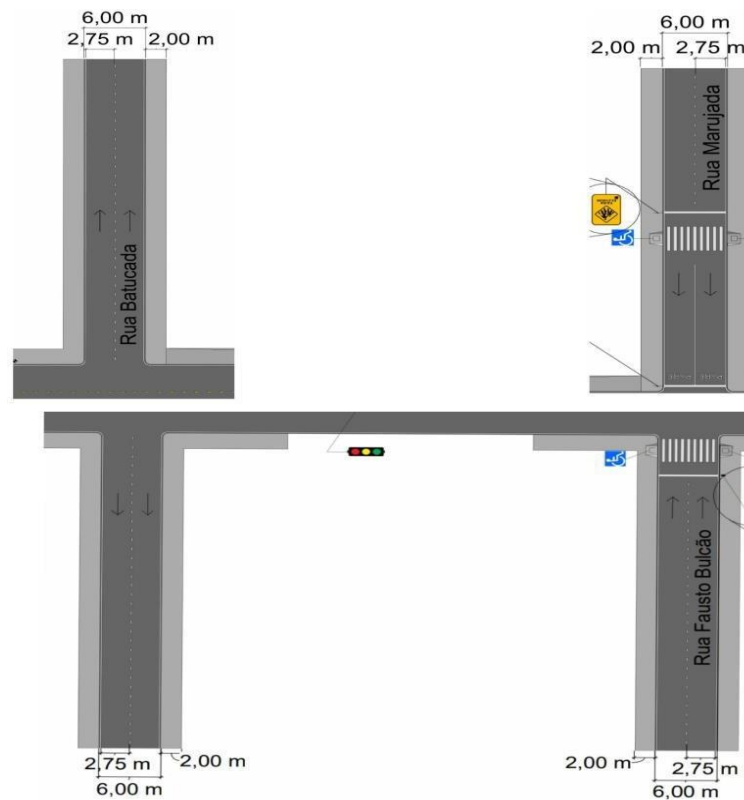
nunca ter testemunhado tais ocorrências. No que diz respeito à gravidade dos acidentes, 9,26% dos respondentes relataram ter presenciado acidentes leves, sem feridos graves. Por outro lado, 59,26% afirmaram ter visto acidentes de gravidade moderada, com feridos leves, e 31,48% relataram ter presenciado acidentes graves, envolvendo vítimas com ferimentos significativos. Os dados levantados pela pesquisa revelam um cenário preocupante em relação à segurança viária no trecho analisado, destacando tanto a alta frequência de uso diário da via quanto a percepção generalizada de insegurança por parte dos usuários. A predominância de motociclistas, aliada à falta de sinalização adequada e à ocorrência frequente de acidentes, muitos deles com gravidade considerável, evidencia a necessidade urgente de intervenções estruturais e organizacionais no local.

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

As propostas de intervenção visam a implementação de equipamentos de sinalização viária adequada para o local, em acordo com as normas do CONTRAN e CTB e uma reorganização nos sentidos das vias de acesso à avenida Paraíba. O projeto leva em consideração as condições geométricas das vias que é 6 metros de largura e mais 2 metros de calçada, e também condições de uso do trecho em eventos culturais na cidade como festival e carnaval.

O projeto propõe a readequação do fluxo viário das ruas Batucada, da via paralela a Fausto Bulcão (não possui identificação), Fausto Bulcão e Marujada, estabelecendo sentidos únicos. A proposta prevê que as ruas Fausto Bulcão e Marujada sejam destinadas ao acesso à Avenida Paraíba, enquanto a Rua Batucada será configurada como a principal alternativa de saída no sentido do centro da cidade. A readequação dos sentidos de ruas é uma estratégia urbana que busca reorganizar o fluxo viário para melhorar a mobilidade e aumentar a segurança de pedestres e motoristas. Shoup (2005), enfatiza como a reconfiguração das vias pode influenciar a eficiência do transporte, enquanto Jacobs (1961) aborda a necessidade de priorizar os pedestres e criar ruas dinâmicas. Além disso, normas como a ABNT NBR 9050, (2024) que abordam sobre acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, reforçam a necessidade de considerar a acessibilidade nos projetos de reorganização viária. A proposta é mostrada em um fragmento do projeto na Figura 12.

Figura 12 – Vias de mão única no projeto.



Fonte: Autor, 2024.

Uma alternativa de dispositivo de sinalização de trânsito a ser considerada no estudo é a implantação de uma faixa de pedestres elevada. Esse recurso não apenas proporcionaria maior segurança e acessibilidade aos pedestres, mas também funcionaria como um redutor de velocidade para os veículos que trafegam no sentido de acesso à Avenida Paraíba pela Rua Marujada. Assim, a medida contribuiria para a organização do fluxo viário, promovendo um ambiente urbano mais seguro e funcional. A implementação de faixas de pedestres elevadas é amplamente discutida como uma solução eficaz para a promoção da segurança viária e a redução da velocidade em áreas urbanas. Segundo Silva *et al.* (2020), esse dispositivo desempenha um papel crucial na proteção dos pedestres, pois obriga os motoristas a reduzirem a velocidade ao se aproximarem, aumentando o tempo de reação em situações de risco. Além disso, Gonçalves e Pereira (2018) destacam que a elevação da faixa cria um efeito de “lombada”, tornando-se uma intervenção de trânsito funcional e de baixo custo. O modelo que seria instalado é mostrado na figura 13.

Figura 13 – Modelo de faixa elevada a ser adotada no projeto.



Fonte: Autoescola online, (2018).

Outra proposta apresentada no projeto é a adoção do dispositivo conhecido como “dentes de dragão”. Essa medida visa garantir que os condutores respeitem o limite lateral da Avenida Paraíba em relação ao recuo presente no local, evitando o avanço indevido sobre as demarcações viárias e promovendo maior organização no tráfego. Além de sua eficácia no controle do espaço viário, o dispositivo apresenta a vantagem de ser de fácil remoção, uma característica especialmente relevante para atender às demandas dos eventos culturais da cidade, como o festival folclórico, durante o qual as agremiações utilizam o espaço para posicionar suas alegorias. Os “dentes de dragão” são dispositivos de sinalização horizontal amplamente utilizados para reforçar a percepção de limites viários e induzir comportamentos mais seguros por parte dos condutores. Segundo Silva e Santos (2019), essa ferramenta é eficaz para alertar os motoristas sobre a necessidade de reduzir a velocidade ou respeitar demarcações específicas, contribuindo para a organização do tráfego em áreas urbanas. Ferreira e Almeida (2021) destacam que a aplicação desses dispositivos é especialmente útil em situações onde há necessidade de delimitar espaços, como recuos, áreas de estacionamento ou zonas de acesso restrito. Além disso, estudos realizados por Costa *et al.* (2020) indicam que esses dispositivos têm impacto positivo na redução de conflitos viários e na percepção dos limites de tráfego, especialmente em locais com grande fluxo de pedestres ou veículos.

Esse equipamento já é utilizado em outra área da cidade que, no passado, registrava um alto índice de acidentes com vítimas fatais. Após a implementação do dispositivo, não foram mais registrados acidentes graves no local, popularmente conhecido como “Curva da Morte”. O uso do dispositivo é mostrado na Figura 14, que apresenta o cenário da área em questão.

Figura 14 – Dentes de dragão.



Fonte: Repórter Parintins, 2018.

O projeto de intervenção também inclui medidas voltadas para a acessibilidade no trecho em estudo, com a implantação de faixas de pedestres em pontos estratégicos. Essa ação tem como objetivo garantir os direitos dos pedestres que transitam pelo local, promovendo segurança e facilitando a travessia de vias. Além disso, a proposta busca atender às diretrizes de acessibilidade urbana, contribuindo para a inclusão e a mobilidade de todas as pessoas, especialmente aquelas com mobilidade reduzida, conforme preconizado pelas normas vigentes com a adoção de rampas nas calçadas do trecho. A implementação de faixas de pedestres e rampas de acessibilidade é fundamental para promover a segurança viária e garantir o direito à mobilidade de todos os usuários, especialmente aqueles com deficiência ou mobilidade reduzida. Segundo Costa e Almeida (2020), a instalação de faixas de pedestres em locais estratégicos melhora a percepção de segurança, além de reduzir os conflitos entre pedestres e veículos. As normas técnicas que regulamentam essas estruturas incluem a NBR 9050:2020, que define os parâmetros de acessibilidade em edificações e vias públicas, como a inclinação máxima de 8,33% para rampas e a necessidade de sinalização tátil de alerta. No caso das faixas de pedestres, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume 4 (DENATRAN, 2019) estabelece critérios para sua localização, dimensão e sinalização, visando garantir sua visibilidade e eficácia. As especificações da rampa de serão de acordo com o manual de acessibilidade e suas localizações são mostradas na Figura 15.

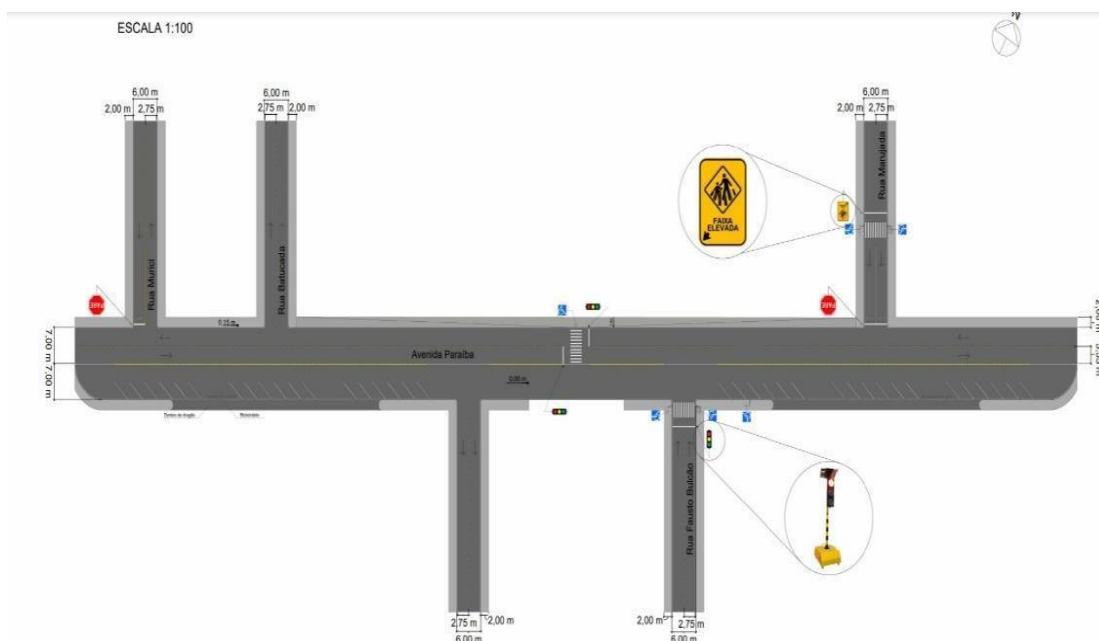
Figura 15 – Rampas e faixas no projeto.



Fonte: Autor, 2024.

As propostas de intervenção apresentadas estão alinhadas com as principais normas regulamentadoras de trânsito do país, assegurando sua conformidade técnica e legal. Essas medidas têm o potencial de contribuir significativamente para a melhoria da segurança viária, ao promover um ambiente mais organizado e acessível, além de garantir um fluxo de veículos funcional e eficiente. Dessa forma, o projeto não apenas atende às exigências normativas, mas também reforça o compromisso com a mobilidade segura e sustentável no trecho viário do estudo. Na Figura 16 pode-se contemplar o projeto de sinalização do local por inteiro.

Figura 16 – Projeto de sinalização



Fonte: autor, 2024.

CONCLUSÃO

A análise da mobilidade urbana e da implementação de equipamentos de sinalização viária na Avenida Paraíba, em Parintins, destacou a importância de estratégias bem estruturadas para garantir um trânsito mais seguro e eficiente. O estudo evidenciou que a falta de sinalização contribui significativamente para acidentes e para uma desorganização do fluxo viário impactando diretamente a qualidade de vida dos moradores e a dinâmica da cidade.

A implementação de equipamentos de sinalização viária na área estudada mostrou-se essencial para promover maior segurança aos pedestres e condutores, além de melhorar o ordenamento do tráfego. A pesquisa reforçou a necessidade de ações conjuntas entre o poder público, técnicos especializados e a comunidade para planejar e executar medidas que atendam às reais demandas do local. Ademais, a conscientização da população sobre a importância do respeito às regras de trânsito é fundamental para consolidar os avanços proporcionados pela infraestrutura implantada.

Em suma, o estudo contribuiu para evidenciar os benefícios de investimentos em sinalização viária e sua relação direta com a mobilidade urbana sustentável. A Avenida Paraíba pode ser um exemplo de como intervenções pontuais, aliadas a um planejamento urbano estratégico, podem transformar a dinâmica de uma cidade. Dessa forma, espera-se que as soluções propostas sirvam como referência para futuras iniciativas em Parintins e em outras localidades com desafios similares.

REFERÊNCIAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). Resolução nº 236/2007. Disponível em: <https://www.gov.br/contran/legislacao/resolucoes>. Acesso em: 26 ago. 2024.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME IV - Sinalização Horizontal. Secretaria Nacional de Trânsito. Ministério da Infraestrutura, Brasília, DF, 2022.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.

COSTA, D. F.; ALMEIDA, F. R. Impactos da sinalização viária na redução de acidentes urbanos. Cadernos de Engenharia e Transporte, v. 9, n. 1, p. 25-38, 2021

CTB DIGITAL. Artigos. Disponível em: <https://www.ctbdigital.com.br/busca-artigo>. Acesso em: 26 ago. 2024.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume 4 e Volume 5. Brasília: Ministério da Infraestrutura, 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Manual de Sinalização Rodoviária. Rio de Janeiro: IPR, 2010.

EBANATAW. Marcação viária. Disponível em: <http://www.ebanataw.com.br/trafegando/marcacaooviaria.php>. Acesso em: 26 ago. 2024.

FERREIRA, A. L.; ALMEIDA, M. C. Eficiência da sinalização horizontal e vertical no controle do tráfego urbano. Estudos de Engenharia de Tráfego, v. 18, n. 2, p. 33-48, 2019.

MONTMORENCY, C. M. L. Análise da percepção de segurança de trânsito em áreas escolares,

com a utilização de ferramenta multicritério. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

PEREIRA, R. T.; GONÇALVES, L. S. A implementação de dispositivos de segurança viária em áreas de alto fluxo: um estudo de caso. *Revista de Infraestrutura e Mobilidade*, v. 15, n. 4, p. 78-94, 2020.

PINHO, C. P.; LAZARRINI, C. M. Aplicação de dispositivos e medidas da engenharia de tráfego para aumento da segurança no trânsito em um condomínio residencial na zona sul de Uberlândia, v. 18, p. 4-8, 2022.

RAMOS, L. M.; PEREIRA, A. C.; CARVALHO, T. S. Análise da infraestrutura viária e segurança em cidades de médio porte. *Estudos de Engenharia Urbana*, v. 15, n. 3, p. 98-113, 2020.

SANTOS, F. R.; ALMEIDA, P. A.; COSTA, L. H. Dispositivos de segurança viária e sua efetividade na redução de acidentes. *Revista de Mobilidade Urbana*, v. 7, n. 2, p. 22-35, 2019.

SILVA, F. A.; ANDRADE, M. T. Semáforos e dispositivos móveis em áreas de eventos temporários: soluções práticas. *Revista de Engenharia de Transporte Urbano*, v. 13, n. 1, p. 53-69, 2020.

SILVA, J. R.; SANTOS, P. A. Acessibilidade em vias urbanas: faixas de pedestres e rampas de inclusão. *Revista Brasileira de Mobilidade Urbana*, v. 12, n. 3, p. 45-62, 2018.

SILVA, M. A.; SOUZA, J. P. Engenharia de tráfego e segurança no trânsito: uma revisão de intervenções e resultados em áreas urbanas brasileiras. *Revista Brasileira de Engenharia de Tráfego*, v. 12, n. 1, p. 45-59, 2018.