

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
***CAMPUS* PATOS**
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

FÁTIMA BRENA DE SOUZA FELÍCIO

**REQUALIFICAÇÃO DA MOBILIDADE URBANA NA RUA MANOEL MOTA EM
PATOS - PB: DIAGNÓSTICO E PROPOSTA BASEADA EM RUAS COMPLETAS**

PATOS - PB
2026

FÁTIMA BRENA DE SOUZA FELÍCIO

**REQUALIFICAÇÃO DA MOBILIDADE URBANA NA RUA MANOEL MOTA EM
PATOS - PB: DIAGNÓSTICO E PROPOSTA BASEADA EM RUAS COMPLETAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador (a): Profª. Ma. Larissa Layerr
Oliveira de Medeiros e Lima.

**PATOS - PB
2026**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CAMPUS PATOS/IFPB

F314r Felício, Fátima Brena de Souza.

Requalificação da mobilidade urbana na rua Manoel Mota em Patos - PB: diagnóstico e proposta baseada em ruas completas / Fátima Brena de Souza Felício. - Patos, 2025.
83 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil)-Instituto Federal da Paraíba, Campus Patos-PB, 2025.

Orientador(a): Profa. Ma. Larissa Layerr Oliveira de Medeiros e Lima.

1. Mobilidade Urbana 2. Planejamento urbano 3. Mobilidade Ativa 4. Infraestrutura Viária I.Título II. Lima, Larissa Layerr Oliveira de Medeiros e III. Instituto Federal da Paraíba.

CDU –625:72.051

FÁTIMA BRENA DE SOUZA FELÍCIO

**REQUALIFICAÇÃO DA MOBILIDADE URBANA NA RUA MANOEL MOTA EM
PATOS - PB: DIAGNÓSTICO E PROPOSTA BASEADA EM RUAS COMPLETAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Engenharia Civil
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos, como
requisito parcial à obtenção do título de
Engenheiro Civil.

APROVADO EM: 06/02/2026

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



LARISSA LAYERR OLIVEIRA DE MEDEIROS E LIMA

Data: 19/02/2026 16:10:46-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Larissa Layerr Oliveira de Medeiros e Lima - Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Documento assinado digitalmente



MARIANA SOUSA DA PAIXÃO

Data: 22/02/2026 21:31:07-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Mariana Sousa da Paixão - Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Documento assinado digitalmente



JOSE MELINHO DE LIMA NETO

Data: 19/02/2026 16:30:46-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Melinho de Lima Neto - Examinador
Universidade Estadual da Paraíba

Dedico este trabalho à memória do meu pai,
Edivomarkes Felício, que não pôde vivenciar a
concretização deste sonho, mas cuja presença
permanece viva em cada etapa do meu caminho. Esta
conquista é meu gesto de amor e meu tributo à sua
vida, aos ensinamentos que deixou e ao que ainda
pulsa em mim. Tudo o que sou carrega,
inevitavelmente, um pouco de você.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, fonte de força, sabedoria e esperança em todos os dias. A Ele sou grata pela serenidade concedida nos momentos difíceis, pela coragem nos períodos de incerteza e pela luz que guiou cada escolha ao longo desta caminhada.

À minha mãe, Maria Ferreira, meu alicerce e maior exemplo de amor, coragem e entrega. Tudo o que sou e tudo o que conquistei trazem as marcas do seu esforço, da sua fé e das suas mãos sempre estendidas. Obrigada por acreditar em mim mesmo quando eu duvidava, por cada conselho, cada oração, cada vela acesa e cada gesto de cuidado. Devo a você não apenas esta conquista, mas toda a trajetória que me conduziu até aqui.

Aos meus irmãos, Bruna, Emily, Evelline e Edivomarkes Filho, agradeço pela presença, pela torcida sincera, pelas palavras de apoio e pela compreensão nos momentos de ausência. Obrigada por serem abrigo, afeto e a certeza de que, independentemente das circunstâncias, sempre há um lar para onde posso voltar.

Ao meu sobrinho, Davy Lucas, agradeço pelo amor genuíno e pela alegria que ilumina meus dias. Seu sorriso desajeitado foi, em muitos momentos, um lembrete sincero da simplicidade do afeto e da força que ele oferece para seguir em frente, mesmo quando o cansaço parecia maior.

A todos os professores que fizeram parte da minha trajetória acadêmica até aqui, expresso minha sincera gratidão. Cada ensinamento, orientação e incentivo contribuíram de forma significativa para a construção do meu conhecimento, da minha postura profissional e da pessoa que me tornei ao longo desse caminho. Em especial, à professora Francisca das Chagas, uma de minhas maiores incentivadoras, cuja dedicação, apoio e palavras de encorajamento foram fundamentais para que eu seguisse acreditando em mim e nos meus objetivos.

Ao Instituto Federal da Paraíba - *Campus* Patos, minha profunda gratidão por ter sido o espaço que me acolheu e que, por muitos anos, foi também a minha casa. Entre salas, corredores, laboratórios e aprendizados, construí uma trajetória marcada por crescimento, desafios e conquistas. O conhecimento compartilhado, a estrutura oferecida e as oportunidades vivenciadas foram essenciais para minha formação profissional e humana, deixando marcas que levarei para toda a vida.

À minha orientadora, Profa. Ma. Larissa Layerr, registro minha sincera e profunda gratidão. Sua orientação ultrapassou os limites do acadêmico, traduzindo-se em acolhimento, confiança e parceria. Com competência, paciência e sensibilidade, conduziu cada etapa deste trabalho, incentivando-me mesmo nos momentos de dúvida. Sua dedicação vai além do papel

de professora; foi apoio, amizade e inspiração, tanto profissional quanto pessoal. Agradeço por cada correção, cada diálogo e por acreditar no meu potencial. Seus ensinamentos permanecem não apenas neste trabalho, mas na profissional e na pessoa que sigo construindo.

À banca examinadora, registro minha sincera gratidão pela disponibilidade e pelo aceite do convite para compor este momento tão importante da minha trajetória acadêmica. A disposição em dedicar tempo e atenção à apreciação deste trabalho é recebida com respeito e reconhecimento, representando uma contribuição importante para este processo de formação e amadurecimento acadêmico.

Aos meus amigos, que tornaram esta jornada mais leve e cheia de significado, deixo minha sincera gratidão. Entre um futebol de quinta-feira e a cerveja compartilhada no final de semana, encontrei descanso e a força necessária para seguir quando a rotina acadêmica parecia pesada. À Aline Hipólito, minha dupla e amiga, deixo um agradecimento especial. Sua presença constante ao longo dessa trajetória foi essencial para que eu seguisse firme, mesmo nos momentos mais difíceis. Compartilhamos risos, conquistas, cansaços e silêncios, e em todos eles você esteve ali, oferecendo apoio, escuta e incentivo. Sua amizade tornou o caminho mais leve e mais possível. Sou profundamente grata por ter caminhado ao seu lado e por nunca ter soltado a minha mão; à Mayara Dias, minha colega de apartamento, agradeço pela convivência diária, pela compreensão, pelas conversas e pelo apoio silencioso que fizeram do nosso lar um espaço de acolhimento em meio às exigências da vida acadêmica; ao meu amigo que se tornou irmão, Gley, agradeço a parceria, lealdade e acolhimento. Sua amizade foi abrigo, força e riso nos momentos certos, tornando essa caminhada mais simples.

Por fim, agradeço a mim mesma. Pela coragem de dar o primeiro passo, pela disciplina de permanecer e pela força de continuar mesmo quando o cansaço parecia maior que a vontade. Pelos dias longos, pelas noites mal dormidas - as vezes nem dormidas -, pelas dúvidas, medos e inseguranças enfrentados sozinha em silêncio. Reconheço cada esforço, honro cada renúncia feita e celebro o crescimento que esse caminho me proporcionou. Chegar até aqui é prova da minha resiliência, e por isso me orgulho profundamente de mim.

RESUMO

Este trabalho apresenta o diagnóstico e a proposta de requalificação da mobilidade urbana na Rua Manoel Mota, localizada no município de Patos – PB, com base nos princípios de Ruas Completas e nas diretrizes de mobilidade ativa e inteligente. O estudo teve como objetivo analisar as condições geométricas, operacionais e qualitativas da via, identificando suas fragilidades e orientando a formulação de intervenções voltadas à segurança viária, acessibilidade universal e eficiência dos deslocamentos. A metodologia adotada integrou levantamento de dados quantitativos e qualitativos, incluindo estudo de fluxo veicular, medições geométricas sistemáticas, observações diretas da dinâmica viária e documentação visual georreferenciada. A análise dos dados revelou irregularidades na largura das calçadas, descontinuidade na acessibilidade, ciclofaixa subdimensionada e ausência de sinalização adequada, além de comportamento operacional marcado por predominância de motocicletas e variações relevantes nos horários de pico. Com base no diagnóstico, foram elaboradas propostas de intervenção que envolvem a padronização da seção transversal da via, a reconstrução completa das calçadas segundo padrão tripartido, a ampliação e segregação da ciclofaixa, o reforço da iluminação e arborização, a implantação de travessias seguras e a introdução de estratégias de mobilidade inteligente, como sistema de bicicletas elétricas compartilhadas e integração modal com transporte público. Os resultados demonstram que a reestruturação da Rua Manoel Mota possui potencial para qualificar a mobilidade local, promover inclusão urbana e aproximar o município das diretrizes contemporâneas de cidades inteligentes, além de fornecer subsídios técnicos para futuras políticas públicas.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana; Ruas Completas; Mobilidade Ativa; Mobilidade Inteligente; Infraestrutura Viária.

ABSTRACT

This study presents a diagnostic assessment and intervention proposal for improving urban mobility on Rua Manoel Mota, located in Patos, Brazil. The proposal is based on the principles of Complete Streets and contemporary guidelines for active and intelligent mobility. The objective was to analyze the geometric, operational, and qualitative conditions of the street, identify its structural and functional deficiencies, and formulate interventions aimed at improving traffic safety, universal accessibility, and the overall efficiency of urban mobility. The methodology integrated quantitative and qualitative data collection, including vehicular flow analysis, systematic geometric measurements, direct observation studies of user behavior, and georeferenced visual documentation. The results revealed irregularities in sidewalk width, discontinuities in accessibility, an undersized bicycle lane, insufficient signage, and an operational pattern marked by a high predominance of motorcycles and pronounced peak-hour variability. Based on the diagnostic findings, the following intervention proposals were developed, including standardization of the street's cross-section, complete reconstruction of the sidewalks using a tripartite layout, expansion and physical segregation of the bicycle lane, improvements in lighting and urban greenery, installation of safer pedestrian crossings, and the introduction of intelligent mobility strategies, such as an electric bike-sharing system and modal integration with public transport. The study indicates that restructuring Rua Manoel Mota has strong potential to enhance local mobility, promote urban inclusion, and align the municipality with smart city principles, while providing technical support for future public policy development.

Keywords: Urban Mobility; Complete Streets; Active Mobility; Smart Mobility; Street Infrastructure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização do Município de Patos	16
Figura 2 – Modelo conceitual de Rua Completa	26
Figura 3 – Fluxograma metodológico	34
Figura 4 – Mapa de localização do ponto de contagem	36
Figura 5 – Mapa de setorização da Rua Manoel Mota	39
Figura 6 – Exemplo de trecho com potencial geométrico de ampliação das calçadas	50
Figura 7 – Estado de conservação das calçadas	56
Figura 8 – Calçadas Quebradas	56
Figura 9 – Calçadas desniveladas nos trechos 1 e 2	57
Figura 10 – Calçadas desniveladas nos trechos 3 e 4	57
Figura 11 – Calçadas desniveladas nos trechos 5 e 6	58
Figura 12 – Calçadas desniveladas no trecho 7	58
Figura 13 – Calçadas sem pavimentação	59
Figura 14 – Obstrução nas calçadas dos trechos 1 e 2	59
Figura 15 – Obstrução nas calçadas dos trechos 3 e 4	60
Figura 16 – Obstrução nas calçadas dos trechos 5 e 7	60
Figura 17 – Obstrução nas calçadas do trecho 6	61
Figura 18 – Piso tátil mal posicionado	61
Figura 19 – Borda da calçada no mesmo nível da faixa de rolamento	62
Figura 20 – Estado de Conservação da Ciclofaixa	63
Figura 21 – Estado de conservação e sinalização horizontal da faixa de rolamento	64
Figura 22 – Veículos estacionados sobre a calçada	65
Figura 23 – Vista superior do modelo da via requalificada	72
Figura 24 – Modelo da via requalificada	72

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito
EECIT	Escola Estadual Cidadã Integral Técnica
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FHP	Fator Horário de Pico
HCM	Highway Capacity Manual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPB	Instituto Federal da Paraíba
IoT	Internet of Things
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
SAmM	Shared Autonomus Micro-Mobility
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
VHP	Volume Horário de Pico
WRI	World Research International

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVOS.....	18
1.1.1	Geral.....	18
1.1.2	Específicos.....	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	MOBILIDADE URBANA.....	19
2.2	MOBILIDADE INTELIGENTE (<i>SMART MOBILITY</i>).....	21
2.3	MICROMOBILIDADE.....	23
2.4	RUAS COMPLETAS.....	25
2.4.1	Recomendações Normativas Para Ruas Completas.....	27
3	METODOLOGIA.....	33
3.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	34
3.2	COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	35
3.2.1	Estudo do Fluxo Veicular.....	35
3.2.2	Levantamento Observacional da Dinâmica Viária.....	38
3.2.3	Documentação Visual e Mapeamento da Infraestrutura.....	39
3.3	INVESTIGAÇÃO DE SOLUÇÕES PRÁTICAS E CASOS DE SUCESSO.....	40
3.4	DIAGNÓSTICO DA VIA.....	42
3.5	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
4.1	DIAGNÓSTICO DA VIA.....	44
4.1.1	Mobilidade e Operação do Tráfego.....	44
4.1.2	Infraestrutura e Características Físicas da Via.....	49
4.2	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....	65
5	CONCLUSÃO.....	73
	REFERÊNCIAS.....	76
	APÊNDICE A – Ficha de contagem volumétrica de veículos.....	82
	APÊNDICE B – Quadro de casos bem-sucedidos e aplicáveis ao contexto de Patos.....	83

1 INTRODUÇÃO

O aumento populacional e a crescente urbanização das cidades brasileiras têm imposto desafios complexos para os processos urbanos, particularmente ao que se refere à mobilidade urbana eficaz, impactando diretamente a qualidade de vida nas cidades. De acordo com o Relatório Mundial das Cidades, publicado pela ONU-Habitat da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2022, as áreas urbanas já abrigam 55% da população mundial, com previsão de chegar a 68% até 2050. No que diz respeito ao Brasil, de acordo com o censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), esse percentual corresponde a 87,4%, cerca de 177,5 milhões de habitantes ocupando áreas urbanas. Esse crescimento tem pressionado as infraestruturas urbanas e os sistemas de transporte, desafiando as cidades a desenvolverem soluções inteligentes que atendam às demandas de mobilidade de maneira eficiente e sustentável.

As cidades brasileiras enfrentam uma realidade em que o transporte individual motorizado, automóveis e motocicletas, alcançou 88,7 milhões de unidades, segundo o IBGE (2022). Esse crescimento tem resultado em congestionamentos recorrentes e na emissão excessiva de gases poluentes. De acordo com Lima e Fontgalland (2022), essa situação decorre da escolha equivocada do modelo de transporte adotado no século passado, que favoreceu e incentivou o uso indiscriminado de veículos privados.

Atualmente, conforme Lima e Fontgalland (2022), os carros ocupam cerca de 90% das vias públicas, embora representem apenas um terço dos deslocamentos nos grandes centros urbanos, enquanto os outros dois terços correspondem a viagens a pé e pelo transporte público. A priorização de obras rodoviárias ampliou os tempos de deslocamento e reforçou a dependência de um meio de transporte ao qual grande parte da população não possui acesso. O que foi uma resposta eficiente à necessidade de circulação rápida no século XX, hoje, no século XXI, tornou-se um entrave à mobilidade urbana. O resultado é a paralisação dos centros urbanos, o aumento dos acidentes, o desperdício de tempo e recursos, além da intensificação da poluição ambiental e das mudanças climáticas, prejudicando a ocupação do espaço público por pedestres e ciclistas.

Diante dos desafios de mobilidade, torna-se essencial o desenvolvimento de redes inteligentes que aumentem a eficiência da vida urbana. Com base na perspectiva de funcionamento e organização das cidades, surge o conceito de cidades inteligentes e das inovações tecnológicas, que tem como principal objetivo melhores condições na economia, na saúde e na mobilidade urbana (Nogueira et al., 2023). A mobilidade urbana inteligente é um

dos pilares fundamentais deste conceito, uma vez que busca mitigar problemas como congestionamentos, falta de acessibilidade e impactos ambientais negativos, por meio da otimização de meios de locomoção coletiva e do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). No Brasil, a Lei nº 12587/12 que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, estabelece diretrizes fundamentais para o desenvolvimento da mobilidade urbana inteligente, priorizando transportes não motorizados e coletivos em relação ao transporte individual. No entanto, a implementação dessas políticas ainda representa um imenso desafio para diversas cidades, principalmente em cidades médias.

Algumas cidades brasileiras já adotam iniciativas de mobilidade inteligente, como em Recife-PE, onde foram implementados projetos como o sistema de bicicletas compartilhadas e o Plano Centro Cidadão, que integra transporte e sustentabilidade. Essas experiências reforçam a importância do planejamento de mobilidade urbana integrado à inovação. Entretanto, em cidades de médio porte, como a cidade de Patos-PB, a realidade enfrenta desafios como infraestrutura deficiente voltada para pedestres e ciclistas, circulação desordenada de veículos e a escassez de soluções que promovam segurança e eficiência.

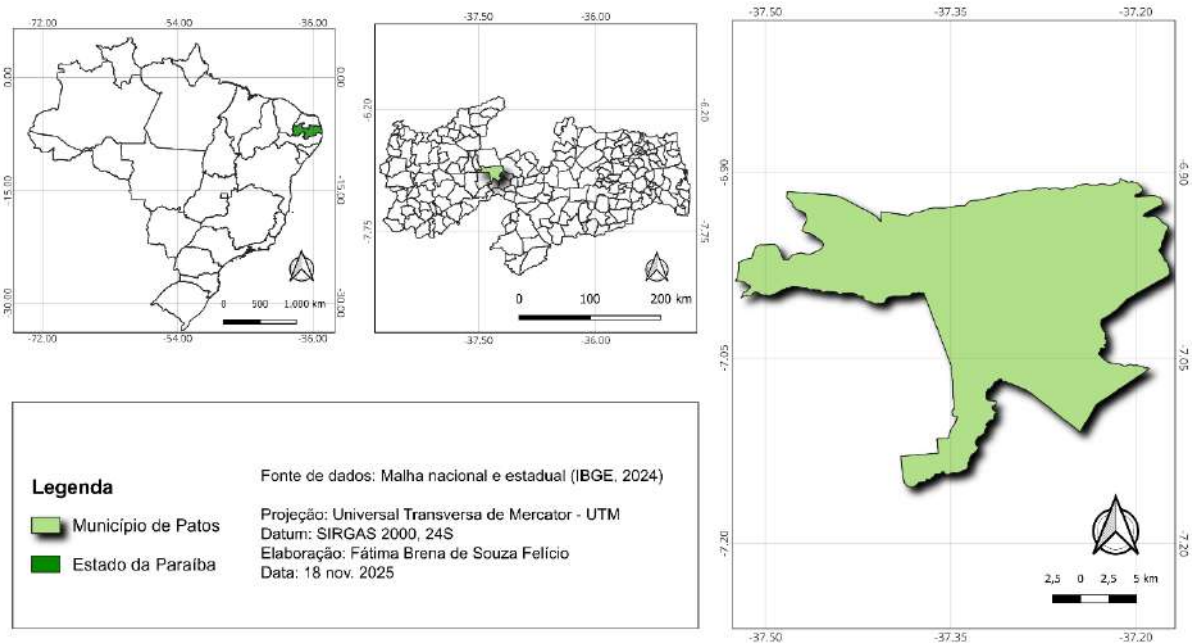
Além disso, observa-se a crescente desarborização dos espaços urbanos, que reduz o sombreamento e o conforto térmico, dificultando o uso de transportes ativos, como a caminhada e o ciclismo. Essa condição, somada às altas temperaturas, evidencia a necessidade de políticas públicas e estratégias de planejamento urbano que considerem, simultaneamente, a mobilidade, a sustentabilidade ambiental e as condições climáticas locais. Nesse contexto, as cidades de médio porte assumem papel estratégico no debate sobre mobilidade urbana sustentável, por apresentarem dinâmicas próprias de crescimento, limitações institucionais e menor capacidade de investimento em comparação às grandes metrópoles.

Inserida nesse contexto, a cidade de Patos (Figura 1), localizada no interior do estado da Paraíba, é um dos principais centros urbanos do sertão paraibano. De acordo com o IBGE (2022), o município possui uma população de 103.165 habitantes e uma extensão territorial de 472,892 km². Sua área urbana corresponde a 18,93 km², sendo a quinta maior do estado. O crescimento econômico é impulsionado pelo comércio e serviços, além de estar localizado em uma posição estratégica como polo regional, atraindo pessoas dos municípios vizinhos para atividades comerciais e educacionais. No entanto, a cidade enfrenta problemas de mobilidade decorrentes da ausência de planejamento urbano e do aumento acelerado da frota de veículos individuais, que, de acordo com o Departamento Estadual de Trânsito da Paraíba (DETRAN-PB), já somam, em 2025, 66.193 unidades entre motocicletas e automóveis. Esse crescimento

tem intensificado congestionamentos, reforçando a necessidade de intervenções para mitigar os impactos do tráfego desordenado.

Figura 1 – Mapa de Localização do Município de Patos

Mapa de Localização do Município de Patos - PB



Fonte: Autoria própria (2025)

Nesse contexto, a Rua Manoel Mota desempenha um papel importante na deslocabilidade de Patos. Atravessando os bairros Monte Castelo, Jatobá, Santa Cecília e Alto da Tubiba, essa via de mão única é um dos principais eixos de conexão da cidade, sendo utilizada para deslocamento entre as regiões residenciais, comerciais e instituições de ensino, como a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), o Instituto Federal da Paraíba (IFPB), a ITEC Faculdade e a Escola Estadual Cidadã Integral Técnica (EECIT).

Dentro desse cenário, o bairro Jatobá se destaca como o segundo mais populoso da cidade, abrigando 8.695 habitantes, segundo dados do IBGE (2022). A Rua Manoel Mota é a principal via do bairro e concentra um grande fluxo viário devido ao comércio dinâmico e à movimentação frequente de moradores e universitários, tornando a mobilidade um fator crítico para a região. Em virtude da ausência de um anel viário em Patos, forçando a concentração de tráfego em vias internas, a Rua Manoel Mota acaba assumindo diferentes funções dentro da hierarquia viária urbana.

Embora não apresente as características geométricas e normativas recomendadas pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) para esse tipo de classificação, a via desempenha,

simultaneamente, o papel de via arterial, ao receber fluxos de passagem de trajetos mais longos; de via coletora, ao canalizar o tráfego entre bairros; e, em alguns trechos, de via local, em razão da grande quantidade de comércios e serviços. Essa sobreposição de funções contribui para a redução da fluidez do trânsito e justifica a presença contínua de pedestres, tornando o planejamento voltado à mobilidade ativa, com prioridade à circulação segura e confortável de pedestres e ciclistas, não apenas necessário, mas adequado à realidade funcional da via.

A infraestrutura da Rua Manoel Mota, entretanto, apresenta problemas críticos que comprometem a mobilidade e a segurança viária. As calçadas irregulares dificultam a circulação de pedestres, fazendo com que muitos utilizem a pista de rolamento, aumentando o risco de acidentes. Além disso, o intenso fluxo de veículos, somado à presença de comércio ativo ao longo da via, a falta de sinalização vertical e horizontal, gera constantes conflitos entre pedestre e condutores.

A situação da via foi agravada por uma intervenção viária recente que, em uma tentativa falha de inclusão cicloviária, transformou parte da segunda faixa de rolamento em uma ciclovia inadequada, sem sinalização e com largura insuficiente para garantir a segurança dos ciclistas. Essa modificação reduziu ainda mais a capacidade de escoamento do trânsito e formou gargalos em certos pontos, tornando o fluxo de veículos ainda mais congestionado.

A aplicação do conceito de ruas completas na Rua Manoel Mota surge, assim, como alternativa para requalificar o espaço urbano, priorizando a mobilidade segura, acessível e integrada. O desenvolvimento de soluções que considerem a função mista da via pode gerar impactos positivos não apenas na fluidez do tráfego, mas também na qualidade de vida da população, por meio da redução de riscos de acidentes, do aumento da segurança viária e da valorização do espaço público.

Além disso, o incentivo ao uso de modos de transporte ativos contribui para a redução das emissões de poluentes na atmosfera e do consumo de combustíveis fósseis, promovendo a melhoria da qualidade do ar e o bem-estar ambiental. Conforme destaca Gehl (2013), cidades que priorizam as pessoas e estimulam deslocamentos a pé ou de bicicleta tornam-se mais sustentáveis, saudáveis e socialmente vibrantes, uma vez que o espaço urbano passa a ser utilizado de forma mais humana e democrática.

A alteração no padrão de mobilidade também favorece a inclusão social, ao tornar a via mais acessível para crianças, idosos e pessoas com mobilidade reduzida, fortalecendo a integração entre os diferentes grupos de usuários da via. Adicionalmente, a priorização de pedestres estimula hábitos saudáveis, promove a ocupação mais equitativa do espaço urbano e

pode impactar positivamente a economia, ao atrair maior fluxo de usuários para os estabelecimentos comerciais e serviços locais.

Jacobs (2011) ressalta que a vitalidade das cidades depende da presença de pessoas nas ruas, já que o convívio social e a diversidade de usos fortalecem a segurança e a identidade urbana. Nesse sentido, a implementação de ruas completas representa uma abordagem capaz de integrar mobilidade, sustentabilidade, qualidade de vida populacional e desenvolvimento urbano, configurando-se como estratégia eficaz para a requalificação do espaço público.

Diante desse contexto, surge o seguinte problema de pesquisa: como requalificar a Rua Manoel Mota, em Patos – PB, de modo a promover uma mobilidade urbana mais segura, acessível e sustentável, considerando sua função viária mista e os princípios das ruas completas?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Analisar a mobilidade urbana e a infraestrutura viária da Rua Manoel Mota, em Patos – PB, e propor diretrizes para sua requalificação, com base nos princípios da mobilidade inteligente, sustentável e inclusiva, visando maior eficiência, segurança e qualidade de vida para todos os usuários da via.

1.1.2 Específicos

- Caracterizar a infraestrutura viária e os padrões de uso da Rua Manoel Mota, considerando tráfego, acessibilidade e circulação de pedestres, ciclistas e veículos motorizados;
- Comparar experiências e práticas de mobilidade inteligente aplicadas em contextos urbanos semelhantes;
- Identificar estratégias que possam ser adaptadas ao contexto da Rua Manoel Mota;
- Definir diretrizes de requalificação viária orientadas pelos princípios da mobilidade inteligente, sustentável e inclusiva.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para fundamentar a análise desenvolvida neste estudo, apresenta-se a seguir o referencial teórico que sustenta os principais conceitos, diretrizes e parâmetros utilizados ao longo da pesquisa. Esta seção reúne contribuições de autores, normas técnicas e documentos institucionais que tratam da mobilidade urbana, da infraestrutura viária e das abordagens contemporâneas de planejamento orientadas para modos ativos e cidades inteligentes. Os tópicos subsequentes organizam esses fundamentos de maneira sistemática, servindo como base conceitual para o diagnóstico realizado e para a formulação das propostas de intervenção na Rua Manoel Mota.

2.1 MOBILIDADE URBANA

A Mobilidade Urbana é um fator determinante para o funcionamento das cidades, influenciando a qualidade de vida da população, bem como o desenvolvimento sustentável e socioeconômico das cidades. De acordo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei nº 12.587/2012, a mobilidade urbana é definida como a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano, devendo ser planejada de forma a garantir acessibilidade, eficiência e inclusão social.

A mobilidade urbana promove além do direito de ir e vir, também o direito à cidade, ao viabilizar o acesso da população às diversas funções urbanas. Possibilita o acesso à saúde, à educação, ao trabalho e permite que as pessoas tenham acesso a todos os outros direitos (Guimarães, Pasqualetto e Cunha, 2021). Nesse sentido, Teodoro (2015) destaca que a eficiência dos sistemas de transporte urbano é fundamental para reduzir desigualdades socioespaciais e promover uma distribuição mais equitativa das oportunidades dentro das cidades.

Cruz e Fonseca (2018) argumentam que a mobilidade urbana está diretamente relacionada à organização territorial da cidade, influenciada pelo planejamento do uso e ocupação do solo. A distribuição das atividades econômicas é um fator que influencia padrões de deslocamento, demanda por transporte e pode contribuir para a segregação socioespacial.

Conforme Silva (2019), as dificuldades relacionadas à mobilidade decorrem, em grande parte, da ausência de um planejamento urbano eficaz aliado ao aumento do poder aquisitivo da população, que favorece a ampliação do uso de veículos particulares. Essa realidade evidencia a necessidade de implementação de estratégias voltadas para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, por meio de soluções integradas e sustentáveis.

Nesse contexto, Gehl (2013) enfatiza que a mobilidade urbana deve priorizar o ser humano e não apenas os veículos, defendendo o redesenho dos espaços públicos para promover a convivência, a caminhada e o uso de bicicletas. Para o autor, cidades planejadas em escala humana favorecem a vitalidade urbana, o bem-estar social e a sustentabilidade ambiental.

Diante desses desafios, a PNMU estabelece diretrizes que priorizam o transporte coletivo, a integração modal e a adoção de soluções sustentáveis, como a mobilidade ativa. O planejamento da mobilidade urbana é essencial para construir cidades mais justas, sustentáveis e eficientes. Ainda segundo Cruz e Fonseca (2018), o planejamento dos deslocamentos urbanos é fundamental para articular a organização dos territórios com as necessidades de circulação da população, promovendo maior equilíbrio e funcionalidade nas cidades.

Essas questões também se manifestam em cidades de porte médio, como Patos-PB, onde o crescimento urbano acelerado e o aumento da frota de veículos têm redefinido os padrões de deslocamento e do uso do espaço público. Dados do IBGE (2022), indicam que cerca de 97,05% da população patoense reside na zona urbana, o que intensifica o fluxo de pessoas e veículos nas regiões centrais da cidade. Segundo o DETRAN-PB (2025), os deslocamentos diários da população ocorrem majoritariamente por meio de veículos individuais, com destaque para o uso de motocicletas, em razão do custo acessível e da praticidade. Além disso, a ausência de um serviço de transporte público contribui para a dependência de alternativas informais, como mototáxis e táxis.

De acordo com Florindo *et al.* (2024), a predominância do transporte individual motorizado tem agravado problemas como o congestionamento nas vias centrais, a redução da segurança viária e o enfraquecimento da mobilidade ativa. As calçadas e espaços destinados aos pedestres, muitas vezes inadequados ou inexistentes, dificultam os deslocamentos a pé e refletem um processo de urbanização desordenado. Conforme Souza (2023), o crescimento da frota veicular em Patos tem superado a capacidade da infraestrutura urbana existente. Além disso, a expansão territorial da cidade ocorre de forma dispersa, sem políticas públicas que integrem diretamente a mobilidade urbana ao planejamento urbano. De modo semelhante, Bezerra (2021), ao analisar a infraestrutura de Patos, observa que a ausência de calçadas acessíveis e em bom estado de conservação interfere diretamente na segurança e na qualidade dos deslocamentos a pé, desestimulando a mobilidade ativa e reforçando a dependência do transporte motorizado.

Dessa forma, observa-se que os desafios da mobilidade urbana em Patos refletem uma tendência global de priorização do transporte individual em detrimento dos modos sustentáveis e coletivos. Os princípios defendidos por Gehl (2013) e as diretrizes da PNMU aliados à

incorporação de sistemas inteligentes de gestão da mobilidade surge como uma alternativa para a requalificação dos espaços públicos e para a promoção de uma mobilidade mais humana e sustentável, voltada à melhoria da qualidade de vida e à eficiência urbana.

2.2 MOBILIDADE INTELIGENTE (*SMART MOBILITY*)

O efeito do crescimento acelerado da urbanização trouxe inúmeras dificuldades para as cidades, tornando-se essencial que elas possam se configurar em uma rede inteligente e conectada, de forma que o modo de viver na cidade seja mais eficiente (Nogueira *et al.*, 2023). Nesse contexto, surge o modelo de Cidades Inteligentes (*Smart Cities*), que propõe o uso de tecnologias avançadas para otimizar a infraestrutura urbana e promover um desenvolvimento sustentável.

O conceito de *Smart Cities* refere-se à implementação de soluções tecnológicas para aprimorar a gestão urbana e a qualidade de vida da população. Segundo Macedo Junior e Oliveira (2024), essas cidades utilizam tecnologias avançadas, como TICs e análise de dados em tempo real, para otimizar o fluxo de pessoas e veículos, reduzir impactos ambientais e promover uma mobilidade urbana mais eficiente e acessível.

De acordo com Filho e Coelho (2018), o termo "*Smart Cities*" passou a englobar os esforços para aprimorar a gestão urbana, facilitar o acesso da população aos serviços, otimizar o uso dos recursos e elevar a qualidade de vida. Dessa forma, a inovação e a conectividade são aliadas na busca por cidades mais inclusivas e sustentáveis.

A transição para uma cidade inteligente exige um planejamento urbano integrado, que contemple soluções para mobilidade, habitação, meio ambiente e infraestrutura. A mobilidade, em especial, desempenha um papel crucial nesse processo, uma vez que está diretamente ligada à dinâmica da cidade e à qualidade de vida da população. Diante desse cenário, surge a *smart mobility* como um pilar essencial para tornar as cidades mais sustentáveis e eficientes.

A implementação de tecnologias inteligentes para a mobilidade tem como um de seus principais objetivos a otimização dos fluxos de tráfego e a redução de congestionamentos, aspectos que afetam diretamente a qualidade de vida da população urbana (Macedo Junior e Oliveira, 2024).

Dessa forma, a mobilidade inteligente está relacionada à combinação da tecnologia com serviços inteligentes de tráfego, com meios de transporte que tenham baixo impacto ambiental, vias seguras, ciclovias contínuas e soluções que evitem o congestionamento nas cidades, bem como às tecnologias incorporadas com a finalidade de proporcionar mais eficiência e segurança

às pessoas (Cachendorf, 2018). Essas tecnologias incluem sensores de tráfego, semáforos inteligentes, aplicações de mobilidade urbana baseadas em *big data*¹, sistemas de transporte autônomos e integração entre modais, permitindo gerenciamento mais eficiente do fluxo de veículos e pedestres.

Silva (2019) observa que a *smart mobility* desempenha um papel fundamental na solução de problemas urbanos, contribuindo para a melhoria do fluxo de trânsito, a redução das emissões de poluentes e o aumento da segurança viária. Dessa forma, sua implementação é essencial para a evolução das cidades rumo a um desenvolvimento mais equilibrado e eficiente. Ademais, a mobilidade inteligente também impacta diretamente a acessibilidade urbana, promovendo inclusão social por meio de sistemas integrados.

Além de melhorar o fluxo de tráfego, a mobilidade urbana inteligente contribui para a acessibilidade e inclusão social. Pattaro (2024) destaca que sistemas de transporte público integrados facilitam a locomoção de diversos grupos populacionais, promovendo maior inclusão social. Para que os benefícios da mobilidade inteligente sejam efetivos, é necessário um planejamento urbano estratégico que garanta a implementação adequada dessas soluções.

Silva (2021) enfatiza a necessidade de políticas públicas que integrem soluções de mobilidade inteligente para evitar a expansão urbana desordenada e promover cidades mais sustentáveis. Nesse sentido, as inovações tecnológicas emergentes desempenham um papel crucial na construção desse planejamento urbano inteligente, possibilitando avanços como a Internet das Coisas (IoT)². Conterno e Santos (2025) observam que essas inovações têm potencial de transformar o planejamento urbano e a experiência de mobilidade nas cidades, tornando-as mais eficientes.

No entanto, ao transpor o conceito de mobilidade inteligente para a realidade de cidades de médio porte, como Patos-PB, é indispensável reconhecer os desafios estruturais que limitam a aplicação imediata de soluções tecnológicas. Conforme Nogueira, Hasenclever e Silva (2025), no Brasil, iniciativas de mobilidade urbana inteligente frequentemente enfrentam obstáculos decorrentes da carência de infraestrutura adequada e da ausência de políticas públicas integradas. Embora o uso de tecnologias digitais, sensores e sistemas de gestão de tráfego

¹ *Big Data* refere-se ao conjunto de tecnologias e métodos voltados ao tratamento e à análise de grandes volumes de dados, caracterizados pela elevada variedade de formatos e pela alta velocidade de geração, que demandam infraestruturas e ferramentas computacionais específicas para extração de valor e apoio à tomada de decisão (SALINAS e LEMUS, 2017).

² *Internet of Things (IoT)*, ou Internet das Coisas, refere-se ao paradigma no qual objetos físicos equipados com sensores, atuadores e dispositivos de comunicação são capazes de coletar, transmitir e trocar dados por meio da internet, possibilitando monitoramento, automação e integração entre sistemas físicos e digitais conforme ATZORI, IERA e MORABITO (2010).

represente um avanço desejável, a falta de elementos básicos, como calçadas acessíveis, ciclovias contínuas e transporte público eficiente, dificulta a consolidação de um modelo efetivo de *Smart Mobility*.

Bezerra (2021) ressalta que a insuficiência de infraestrutura compromete a segurança viária e a fluidez da mobilidade urbana em Patos, evidenciando que não é possível avançar em soluções inteligentes quando as condições estruturais mínimas para uma circulação segura e inclusiva ainda não estão garantidas. Além disso, a inexistência de um Plano de Mobilidade Urbana Municipal, exigido pela PNMU, e de políticas públicas voltadas para o setor, aprofunda esse desafio, uma vez que a adoção de tecnologias inteligentes exige um planejamento integrado e gestão pública qualificada, como destacado por Souza (2023).

Dessa forma, pensar em *Smart Mobility* em Patos, implica compreender que o primeiro passo para a cidade se tornar “inteligente” é estrutural. É necessário qualificar o espaço urbano, promover acessibilidade e assegurar infraestrutura segura para todos os modos de deslocamento. Somente após o fortalecimento da base física é que se torna viável integrar soluções tecnológicas de monitoramento, conectividade e automação de tráfego.

2.3 MICROMOBILIDADE

Diante dos desafios de mobilidade urbana, a micromobilidade surge como uma alternativa estratégica no contexto da *smart mobility*, oferecendo soluções sustentáveis e inovadoras para deslocamentos urbanos de curta distância. Esse conceito abrange modos de transporte, individuais ou compartilhados, de baixa potência e adaptados a trajetos inferiores a 10 km, como bicicletas elétricas, patinetes, scooters e ciclomotores (Liao e Correia, 2022).

A integração entre diferentes meios de transporte, aliada à utilização de veículos elétricos de micromobilidade, especialmente os que utilizam sistemas de compartilhamento, tem potencial de reduzir a dependência de automóveis. Segundo Zarif, Pankratz e Kelman (2019), esses serviços não apenas reduzem a dependência de automóveis, mas também otimizam o uso do espaço viário, contribuindo para a redução de congestionamento e para a melhoria dos fluxos urbanos. Além disso, promovem um padrão de mobilidade multimodal, no qual podem ser combinados diferentes meios de transporte para o deslocamento diário.

Em Barcelona, na Espanha, Roing-Costa *et al.* (2024), mostram que usuários de bicicletas e e-scooters compartilhadas tendem a apresentar comportamentos mais multimodais, combinando esses modais leves com o transporte público, ao contrário dos usuários de veículos privados, que permanecem vinculados a trajetos monomodais. Isso evidencia o papel da

micromobilidade como estimulante da integração entre modais e como instrumento de ampliação da acessibilidade urbana.

No Brasil, os sistemas de bicicletas compartilhadas se consolidaram como uma expressão da micromobilidade. Em Brasília, a presença de serviços como o +Bike, que funciona com estações fixas, e o *Yellow*, estruturado em modelo *dockless*³, exemplificam a variedade de soluções tecnológicas aplicadas a esse segmento, conforme aponta Yun (2019).

Outro aspecto crescente é a incorporação de veículos elétricos e autônomos. O conceito de *Shared Autonomous Micro-Mobility* (SAmM), discutido por Sanchez e Larson (2024), propõe o uso de veículos leves, autônomos e compartilhados para deslocamentos urbanos sob demanda. Essa inovação pode ampliar a eficiência no uso do espaço público, melhorar a conectividade entre modais e contribuir para cidades mais sustentáveis.

Do ponto de vista social e ambiental, a micromobilidade autônoma apresenta grande potencial. Roing-Costa *et al.* (2024) aponta que a combinação entre a eletrificação e a autonomia pode ampliar os ganhos ambientais já observados nos modais elétricos, ao mesmo tempo que aumenta a segurança viária, tendo em vista que os veículos autônomos são projetados para reduzir falhas humanas no trânsito. Contudo, a adesão a esta proposta requer investimentos em infraestrutura inteligente, bem como políticas públicas de incentivo que favoreçam a implantação e o uso seguro desses modais.

Na realidade regional do Sertão Paraibano, em especial na cidade de Patos, a micromobilidade se apresenta como uma oportunidade promissora de transformação urbana, sobretudo se articulada com políticas públicas que incentivem seu uso e integrem o planejamento urbano aos investimentos em energias renováveis. O recente crescimento do setor eólico e solar na região tem potencial para gerar impactos positivos não apenas econômicos, mas também sociais e ambientais. Testi (2023) destaca que a integração entre energias renováveis e mobilidade elétrica pode contribuir para reduzir os custos de deslocamento e promover a sustentabilidade em cidades médias, desde que acompanhada de políticas públicas de incentivo e infraestrutura adequada. Nesse sentido, a criação de políticas públicas de estímulo à mobilidade elétrica, como incentivo fiscal para bicicletas elétricas, instalação de ciclovias e programas de transporte compartilhado, poderia contribuir para reverter os benefícios da expansão do setor energético em melhorias concretas na qualidade de vida urbana.

Além disso, a micromobilidade está relacionada às estratégias de descarbonização dos transportes, conceito amplamente discutido nas políticas de sustentabilidade urbana. De acordo

³ *Dockless* é um sistema de compartilhamento de bicicletas que dispensa estações fixas de ancoragem, permitindo que o usuário inicie e encerre o trajeto em qualquer local autorizado através de aplicativo.

com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2025), a descarbonização representa a transição para sistemas de transporte com baixa emissão de gases de efeito estufa, nos quais a mobilidade elétrica tem papel central. De forma semelhante, Amorim, Santos e Meira (2019) argumentam que o fortalecimento da micromobilidade elétrica constitui um caminho viável para reduzir as emissões de carbono no ambiente urbano e promover cidades mais resilientes e alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Embora a micromobilidade e as estratégias de mobilidade inteligente representem avanços importantes na redução de emissões e na promoção da sustentabilidade urbana, sua efetividade depende diretamente da configuração física do espaço viário. Nesse sentido, torna-se fundamental repensar o desenho das ruas, de modo a acomodar de forma segura, acessível e integrada os diferentes modos de deslocamento.

2.4 RUAS COMPLETAS

O conceito de ruas completas (*Complete Streets*) surgiu em 2003, nos Estados Unidos, a partir da iniciativa do “*America Bikes*”, como uma proposta inovadora para o planejamento urbano voltada para a inclusão, segurança e sustentabilidade nas cidades. No contexto brasileiro, o conceito foi sistematizado e difundido por meio de publicações institucionais da organização *World Research International* (WRI). De acordo com Santos, Samios e Batista (2021), ruas completas são definidas como:

[...] um conceito de rua que proporciona acesso seguro, confortável e conveniente para todas as pessoas, independentemente das habilidades de locomoção e do modo de transporte utilizado. Além de facilitar a mobilidade, as ruas completas também se caracterizam por proporcionar oportunidades de convivência entre todos que as utilizam. Uma rua se torna mais completa quando atende às suas vocações como via de movimentação segura para todos que a frequentam e como espaço público de convivência (Santos, Samios e Batista, 2021, p. 19).

Almeida *et al.* (2024) reforçam essa perspectiva ao destacar que o redesenho das vias urbana deve equilibrar as necessidades de pedestres, ciclistas, motoristas e usuários do transporte público, assegurando acessibilidade, conforto e segurança, além de contribuir para a descarbonização e a melhoria da qualidade de vida urbana. A Figura 2 ilustra um modelo conceitual de “Rua Completa”, evidenciando a distribuição equitativa do espaço viário entre pedestres, ciclistas, transporte público e automóveis.

Figura 2 - Modelo conceitual de Rua Completa



Fonte: Ministério das Cidades/WRI Brasil, 2017

Diferente do modelo tradicional de planejamento viário, o conceito de Ruas Completas propõe uma distribuição equitativa do espaço público, reconhecendo a rua como ambiente multifuncional, e não apenas como um canal para o trânsito de veículos. Esse aspecto inclusivo e social reflete o conceito defendido por Schlossberg e Rowell (2013), que enxergam as ruas completas como ambientes capazes de acomodar múltiplos modos de transporte. De maneira semelhante, Hanzel (2017) argumenta que as ruas compartilhadas promovem a democratização do espaço viário, transformando-o em um ambiente mais acessível e seguro.

Nesse sentido, o conceito não exclui o uso do automóvel, mas prioriza os modos sustentáveis de transporte e incentiva a mobilidade ativa e a integração modal como diretrizes centrais para o desenho urbano contemporâneo. As Ruas Completas propõem um redesenho urbano orientado pelo equilíbrio do espaço público, distribuindo de forma equitativa e funcional as vias entre pedestres, ciclistas, usuários do transporte coletivo e automóveis. Nesse contexto, Rosa e Lima (2025) destacam três funções centrais para avaliar esse conceito: movimento, lugar e meio ambiente, permitindo compreender a rua como um espaço de convivência, mobilidade e sustentabilidade.

Diversos benefícios podem ser associados à adoção desse conceito de ruas completas. Litman (2025) reforça que, ao favorecer o deslocamento por meios não motorizados e ampliar o acesso ao transporte público coletivo, essas vias contribuem com a diminuição de congestionamento e incentivam formas mais sustentáveis de locomoção. Além da mobilidade, políticas públicas inspiradas nas ruas completas podem atuar como instrumento de combate às desigualdades urbanas, promovendo acessibilidade, inclusão social e segurança viária (Valença e Santos, 2020; WRI Brasil, 2022). Esse processo integra a lógica do urbanismo igualitário, no

qual o planejamento urbano é compreendido como um mecanismo estratégico de equidade no uso dos espaços públicos.

O conceito de ruas completas também se articula com as diretrizes das políticas públicas nacionais e internacionais voltadas à mobilidade e ao desenvolvimento sustentável. No contexto brasileiro, dialoga diretamente com a PNMU, Lei nº 12.587/2012, que estabelece a prioridade dos modos de transporte não motorizados e do transporte coletivo, bem como com o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/2001, ao reforçar o direito à cidade e o uso equitativo dos espaços públicos. Além disso, alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente o ODS 11, que propõe tornar as cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. Dessa maneira, a implementação das ruas completas ultrapassa a dimensão técnica do redesenho viário, configurando-se como uma estratégia de política urbana comprometida com a equidade social e a democratização do espaço público.

No Brasil, experiências em oito cidades relatadas pela WRI Brasil (2021), demonstraram que o conceito é adaptável a diferentes realidades urbanas, apresentando resultados positivos em mobilidade, acessibilidade e vitalidade dos espaços urbanos. Entretanto, sua implementação enfrenta desafios, como resistências culturais relacionadas à centralidade do automóvel, limitações financeiras e a necessidade de adaptação a contextos locais específicos (Rosa e Lima, 2025).

Ao adaptar a ideia de ruas completas para o contexto urbano de cidades médias, como Patos-PB, torna-se evidente que a sua implementação enfrenta desafios estruturais, funcionais e culturais que refletem o padrão histórico de desenvolvimento urbano brasileiro. Na Rua Manoel Mota, por exemplo, observa-se uma configuração viária que expressa as contradições entre a necessidade de promover inclusão e sustentabilidade e a predominância de um modelo de mobilidade urbana ainda voltado ao transporte motorizado individual. A via apresenta faixas de rolamento estreitas, ciclofaixa de largura insuficiente e calçadas descontínuas. Essas condições comprometem a segurança viária e a mobilidade ativa, contrariando os princípios básicos das ruas completas.

2.4.1 Recomendações Normativas Para Ruas Completas

Tais condições contrastam com as recomendações técnicas estabelecidas por normas e manuais que orientam o desenho urbano voltado à mobilidade ativa. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da NBR 16537:2024 trata do projeto e dimensionamento da infraestrutura cicloviária, definindo critérios para garantir segurança, conforto e eficiência

nos deslocamentos por bicicleta. Já a ABNT NBR 9050:2020 estabelece critérios de acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, assegurando a circulação autônoma e segura de pedestres, incluindo pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

De modo complementar, o Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2010) destaca a importância de incorporar princípios de segurança viária e equidade modal no traçado das vias urbanas, promovendo integração entre pedestres, ciclistas e veículos.

Com base nesses referenciais normativos, o Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbano - Transporte Ativo, publicado pela WRI Brasil (2017) em conjunto com o Ministério das Cidades, consolida diretrizes específicas para o planejamento e implementação de infraestrutura cicloviária e pedonal, consideradas fundamentais para a efetivação de ruas completas. O documento toma as normas da ABNT como fundamentação técnica, detalhando parâmetros e recomendações que assegurem qualidade, conforto e funcionalidade aos espaços de circulação.

No que se refere às calçadas, o Caderno Técnico enfatiza seu papel como principal elemento da mobilidade urbana ativa e componente essencial da acessibilidade universal. O desenho adequado das calçadas deve considerar a divisão do passeio em três faixas funcionais: faixa de serviço, faixa livre e faixa de transição, garantindo a organização dos elementos urbanos e a circulação segura dos pedestres. As funções e os parâmetros técnicos dessas faixas, bem como as diretrizes relacionadas à acessibilidade, iluminação, rampas e sinalização tátil, encontram-se sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese das diretrizes técnicas para calçadas em ruas completas

ELEMENTO	DESCRIÇÃO/FUNÇÃO	PARÂMETROS TÉCNICOS	FONTE
Faixa de serviço	Área destinada à instalação de mobiliário urbano, postes, vegetação e sinalização vertical.	Largura mínima: 0,70 m.	WRI Brasil (2017); ABNT NBR 9050:2020.
Faixa livre	Espaço exclusivo para circulação de pedestres, garantindo acessibilidade universal.	Largura mínima: 1,20 m Largura recomendada: 1,50 m Piso firme, regular e	WRI Brasil (2017); ABNT NBR 9050:2020.

		antiderrapante, livre de obstáculos.	
Faixa de transição	Espaço de transição entre a faixa livre e os imóveis.	Largura mínima: 0,45 m.	WRI Brasil (2017); ABNT NBR 9050:2020.
Acessibilidade	Garantia de segurança, conforto e autonomia para todos os usuários.	Rampas acessíveis, sinalização tátil direcional e de alerta, iluminação adequada, continuidade do passeio.	WRI Brasil (2017); ABNT NBR 9050:2020.
Iluminação e segurança	Qualificação do espaço pedonal e redução de riscos	Iluminação pública adequada ao uso noturno	WRI Brasil (2017).

Fonte: Autoria própria (2025)

A ABNT NBR 9050:2020 complementa essas diretrizes ao definir que o piso das calçadas deve assegurar acessibilidade, continuidade e conforto, evitando inclinações excessivas e irregularidades que comprometam o deslocamento de idosos, cadeirantes e pessoas com deficiência visual. Além disso, o Caderno Técnico reforça a importância da iluminação adequada, da implantação de rampas de acessibilidade em travessias e esquinas, e da sinalização tátil direcional e de alerta, garantindo segurança e autonomia aos pedestres. Dessa forma, o planejamento das calçadas, mais do que uma questão estética, constitui um instrumento de inclusão social e de qualificação do espaço público, fundamental para o alcance dos princípios das ruas completas.

Em relação às estruturas cicloviárias, o Caderno Técnico da WRI Brasil adota as mesmas medidas definidas pela ABNT, recomendando largura mínima de 1,20 metros para ciclovias e ciclofaixas unidirecionais e 2,50 metros para bidirecionais, considerando apenas o espaço destinado à circulação das bicicletas. Ressalta-se que as ciclovias unidirecionais são preferíveis, por manterem o fluxo no mesmo sentido dos veículos motorizados, reduzindo conflitos e aumentando a previsibilidade nas interseções. As recomendações referentes ao dimensionamento, ao tipo de pavimento, à iluminação e à oferta de estacionamento para bicicletas, incluindo as especificações técnicas dos paraciclos e sua eficiência espacial no ambiente urbano, estão sistematizadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Síntese dos parâmetros técnicos para infraestrutura cicloviária

ELEMENTO	DESCRIÇÃO/FUNÇÃO	PARÂMETROS TÉCNICOS	FONTE
Ciclovia/ciclofaixa unidirecional	Circulação de bicicletas no mesmo sentido do tráfego motorizado, reduzindo conflitos.	Largura mínima: 1,20 m.	Ministério das Cidades / WRI Brasil (2017).
Ciclovia/ciclofaixa bidirecional	Circulação de bicicletas em dois sentidos.	Largura mínima: 2,50 m.	Ministério das Cidades / WRI Brasil (2017).
Pavimento	Garantia de conforto, segurança e durabilidade.	Superfície regular, impermeável e antiderrapante; recomendação de concreto moldado in loco ou asfalto.	Ministério das Cidades / WRI Brasil (2017).
Tratamento superficial	Aumento da visibilidade e segurança.	Uso de tinta antiderrapante e resistente à abrasão, preservando a coloração original.	Ministério das Cidades / WRI Brasil (2017).
Iluminação	Iluminação adequada, sobretudo em interseções e trechos de maior fluxo.	Iluminação adequada, especialmente em cruzamentos.	Ministério das Cidades / WRI Brasil (2017).
Paraciclos	Estacionamento seguro e eficiente para bicicletas.	Diâmetro: 5,0 cm; Altura: 0,75 – 0,90 m; Largura: 0,60 – 1,00 m; Espaçamento ideal: 0,80 m.	Ministério das Cidades / WRI Brasil (2017).

Fonte: Autoria própria (2025)

Essas orientações evidenciam que a infraestrutura pedonal e cicloviária constitui um dos principais pilares das Ruas Completas, ao assegurar acessibilidade universal, segurança viária, conforto ambiental e incentivo à mobilidade ativa, promovendo um ambiente urbano mais inclusivo, equitativo e sustentável.

Nesse mesmo sentido, o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT (2010) apresenta diretrizes específicas sobre o dimensionamento de faixas de rolamento, elemento central do espaço viário e fundamental para a fluidez e segurança do tráfego urbano. De acordo com o documento, a largura das faixas deve ser dimensionada conforme a função e a hierarquia viária, destacando, em áreas urbanas de uso misto, a adoção de faixas reduzidas como estratégia de moderação de tráfego e proteção dos usuários mais vulneráveis. Os parâmetros dimensionais e as diretrizes de integração das faixas de rolamento com calçadas, ciclovias e faixas de segurança laterais estão sintetizados no Quadro 3.

Quadro 3 - Diretrizes para dimensionamento das faixas de rolamento urbanas

TIPO DE VIA	FUNÇÃO URBANA	CARACTERIZAÇÃO	PARÂMETROS TÉCNICOS	FONTE
Via Local	Priorizar a segurança de pedestres e ciclistas, reduzir velocidades e promover a convivência entre os diferentes usuários do espaço viário.	Via destinada predominantemente ao acesso direto aos lotes e às atividades locais, com baixo volume de tráfego e menor velocidade operacional.	Largura da faixa de rolamento: 2,75 a 3,00 metros.	DNIT (2010)
Via Coletora	Garantir equilíbrio entre fluidez do tráfego e segurança viária, permitindo circulação mais contínua sem	Via responsável por coletar e distribuir o tráfego proveniente das vias locais, conectando-as às vias arteriais. Apresenta volume e velocidade intermediários.	Largura da faixa de rolamento: 3,00 a 3,25 metros.	DNIT (2010)

	perder o caráter urbano.			
Via Arterial	Assegurar maior capacidade e fluidez do tráfego, atendendo deslocamentos de média e longa distância no meio urbano.	Via de maior hierarquia no sistema viário urbano, destinada a absorver elevados volumes de tráfego e veículos de maior porte, com função estrutural na rede.	Largura da faixa de rolamento: 3,25 a 3,60 metros.	DNIT (2010)
Vias em áreas urbanas de uso misto	Atuar como estratégia de moderação de tráfego, reduzindo velocidades veiculares e aumentando a segurança e o conforto dos usuários não motorizados.	Trechos viários com intensa presença de pedestres, ciclistas e atividades comerciais ou de serviços, independentemente da hierarquia formal da via.	Largura da faixa de rolamento: 2,75 a 3,00 metros.	DNIT (2010)
Faixa de segurança lateral	Pode abrigar mobiliário urbano, vegetação e drenagem.	Separação entre o tráfego motorizado e passeio.	Largura: 0,60 a 1,20 metros.	DNIT (2010)

Fonte: Autoria própria (2025)

Ao incorporar esses parâmetros ao desenho geométrico das vias, o planejamento urbano aproxima-se dos princípios das Ruas Completas, favorecendo a segurança, a acessibilidade e a equidade modal. A partir dessa base de infraestrutura urbana inclusiva e segura, torna-se possível integrar soluções sustentáveis de deslocamento individual, como a micromobilidade, contribuindo para cidades mais conectadas, eficientes e humanas.

3 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem quantitativa e qualitativa, conduzida no município de Patos-PB. O estudo visa analisar as condições atuais da mobilidade urbana na Rua Manoel Mota e propor um conjunto de diretrizes para mobilidade inteligente adaptado ao contexto local. A área de estudo localiza-se em um setor urbano de relevante fluxo de veículos e pedestres, desempenhando papel estratégico na conectividade entre áreas residenciais, comerciais e institucionais da cidade. A via foi selecionada por apresentar características típicas de ruas locais e necessidade de intervenções em sua infraestrutura viária, o que a torna representativa no cenário urbano de Patos e adequada para análise das dinâmicas de tráfego e acessibilidade, contribuindo para o desenvolvimento de soluções práticas e sustentáveis para a mobilidade urbana.

A metodologia adotada foi estruturada em cinco etapas principais, alinhadas aos objetivos específicos da pesquisa: (i) revisão bibliográfica, para embasar teoricamente o estudo e definir os parâmetros de análise; (ii) coleta e análise de dados de campo, por meio de levantamentos físicos, registros fotográficos, observação direta e contagem de fluxo; (iii) investigação de soluções práticas e casos de sucesso, com base em experiência de mobilidade em cidades de porte semelhante; (iv) diagnóstico da situação da via, integrando dados empíricos e referenciais teóricos para identificar os principais problemas; (v) definição da proposta de plano de mobilidade.

A sequência metodológica foi organizada de forma lógica e progressiva, conforme ilustrado no fluxograma apresentado na Figura 3, que sintetiza as etapas e suas inter-relações ao longo do desenvolvimento do estudo. As etapas mencionadas serão detalhadas nas subseções seguintes, de modo a evidenciar os procedimentos adotados em cada fase da pesquisa.

Figura 3 – Fluxograma metodológico



Fonte: Autoria própria (2025)

3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica, com o objetivo de fundamentar teoricamente o estudo e identificar os conceitos, variáveis e indicadores relevantes à análise da mobilidade inteligente. Essa etapa buscou compreender os principais referenciais teóricos e práticos sobre mobilidade urbana sustentável, acessibilidade, infraestrutura viária e cidades inteligentes, fornecendo a base conceitual necessária para as análises e proposições desenvolvidas nas fases seguintes.

A revisão foi realizada a partir de pesquisas em bases acadêmicas e científicas, como *Scopus*, *Scielo*, *Google Scholar* e o Portal de Periódicos da CAPES, priorizando publicações recentes, artigos científicos, dissertações, teses e livros relacionados à temática estudada. Além disso, foram consultados relatórios técnicos, legislações e documentos oficiais de órgãos públicos e entidades de planejamento urbano e trânsito, como o Ministério das Cidades, o DETRAN e o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano.

Por meio dessa etapa, foi possível compreender as abordagens contemporâneas sobre mobilidade urbana e reconhecer estratégias e soluções adotadas em diferentes contextos urbanos, o que contribuiu para direcionar a análise do caso estudado. O embasamento teórico obtido nessa etapa, serviu de suporte para a estruturação dos instrumentos de coleta de dados, interpretação dos resultados e para a formulação das propostas de intervenção apresentadas nas etapas posteriores da pesquisa.

3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A segunda etapa da pesquisa compreendeu a coleta e a análise dos dados, realizadas com o objetivo de compreender e caracterizar as condições atuais de mobilidade na Rua Manoel Mota e subsidiar a elaboração do diagnóstico e das potenciais intervenções. Essa fase buscou reunir informações quantitativas e qualitativas capazes de descrever o funcionamento da via e os principais desafios enfrentados pelos usuários.

3.2.1 Estudo do Fluxo Veicular

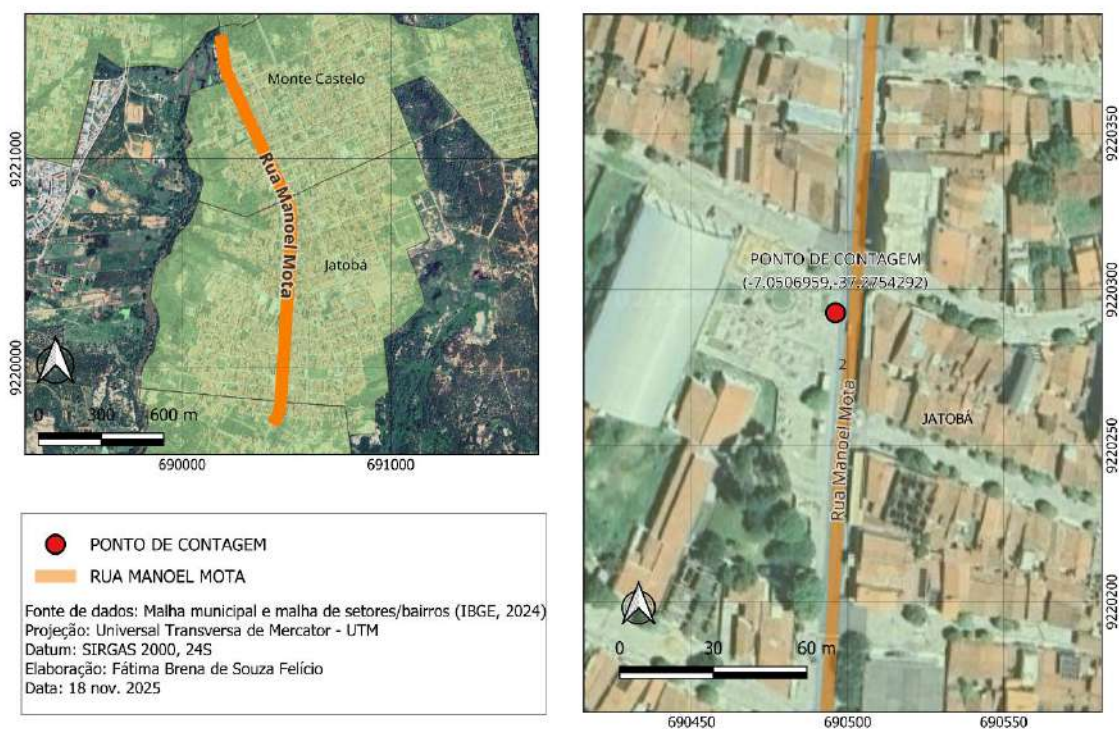
O estudo de fluxo veicular teve como finalidade quantificar e caracterizar o volume de tráfego na Rua Manoel Mota, permitindo estimar a demanda máxima que a via necessita suportar e compreender o comportamento da circulação ao longo do dia, considerando os períodos de maior concentração de tráfego. Essa etapa foi essencial para subsidiar o diagnóstico da situação atual de mobilidade e orientar as propostas de intervenção compatíveis com a situação.

O levantamento foi planejado e executado conforme as recomendações apresentadas no Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) e conforme as diretrizes da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET, 1977), apresentadas no manual “Noções Básicas de Engenharia de Tráfego”, que destacam a contagem manual de veículos como método eficiente e acessível para avaliar o desempenho de vias urbanas. De acordo com estes manuais, a contagem deve ser realizada em locais representativos de fluxo, com visibilidade adequada e intervalos de tempo que permitam observar as variações do volume veicular ao longo do período analisado.

A contagem veicular foi realizada manualmente no dia 21 de outubro de 2025, no trecho central da Rua Manoel Mota, que apresenta sentido único de circulação e concentra elevado fluxo de veículos ao longo do dia. O levantamento foi executado por um único observador, posicionado em ponto fixo com ampla visibilidade da via e segurança para o registro das observações. A escolha desse local atendeu às recomendações da CET (1977). A Figura 4 apresenta a localização do ponto de contagem veicular no contexto da via analisada.

Figura 4 – Mapa de localização do ponto de contagem

Mapa de localização do ponto de contagem manual de tráfego



Fonte: Autoria própria (2025)

A coleta ocorreu nos três principais períodos de pico identificados: das 6h às 9h, das 11h às 13h e das 16h às 18h. Esses horários correspondem, respectivamente, aos horários de deslocamento para o trabalho e instituições de ensino, ao horário de almoço e ao retorno das atividades diárias. A definição desses horários baseou-se em observações prévias e nas diretrizes da CET (1977), que orientam a priorização dos períodos de maior intensidade de circulação para representar adequadamente as condições de demanda crítica.

Durante a contagem, os veículos foram classificados em quatro categorias: motocicletas, automóveis, ônibus e caminhões, conforme os critérios sugeridos pela CET (1977) para estudos de composição de tráfego, adotando-se o modelo de ficha de contagem apresentado no Apêndice A. Essa classificação permitiu analisar o perfil da demanda e verificar a predominância dos modos motorizados na via. Os registros foram realizados em fichas de campo estruturadas em intervalos de 15 minutos, possibilitando a identificação das oscilações momentâneas do fluxo e a determinação da hora de pico.

Ao longo do levantamento, também foram feitas anotações complementares sobre aspectos que poderiam interferir na fluidez do tráfego, como paradas irregulares, manobras de conversão, presença de veículos estacionados e condições meteorológicas. Essas observações

contribuíram para contextualizar variações no volume de tráfego e auxiliaram na análise qualitativa dos resultados.

Após o término da contagem, as fichas de campo foram revisadas e digitalizadas, e os dados foram organizados em planilhas eletrônicas para tratamento e análise. Com base nas orientações do Manual do DNIT (2006) e do CET (1977), foi calculado o Volume Horário de Pico (VHP), indicador que expressa o maior volume de tráfego observado em uma hora. O cálculo foi realizado por meio da soma dos veículos contados em quatro intervalos consecutivos de 15 minutos correspondentes à hora de pico, conforme a equação 1:

$$VHP = \sum_{k=1}^4 N_{15,k} \quad \text{Eq. (1)}$$

em que:

- $N_{15,k}$ = número de veículos contados em cada intervalo de 15 minutos consecutivos dentro da hora de pico ($k = 1, 2, 3, 4$).

Para avaliar a distribuição do fluxo dentro da hora de pico, calculou-se o Fator Horário de Pico (FHP), que expressa o grau de uniformidade do tráfego durante esse período. O FHP é definido pela relação entre o volume total da hora de pico e o volume equivalente a quatro vezes o maior volume de um intervalo de 15 minutos dentro dessa hora, conforme a equação 2:

$$FHP = \frac{VHP}{4 \times N_{15m\acute{a}x}} \quad \text{Eq. (2)}$$

- FHP = Fator de Hora de Pico (adimensional);
- VHP = Volume Horário de Pico (veículos/hora);
- $N_{15m\acute{a}x}$ = maior volume de veículos registrado em um dos quatro intervalos de 15 minutos da hora de pico.

Valores de FHP próximos a 1,00 indicam um fluxo uniforme e constante ao longo da hora, enquanto valores inferiores a 0,85 sugerem variações acentuadas de tráfego, típicas de congestionamentos ou flutuações momentâneas.

Esses cálculos permitiram identificar tanto o volume máximo de tráfego que a via suporta durante a hora de pico quanto o nível de regularidade do fluxo veicular, fornecendo subsídios essenciais para a análise de capacidade da via e para o dimensionamento de soluções de mobilidade urbana.

3.2.2 Levantamento Observacional da Dinâmica Viária

A etapa de observações diretas teve como objetivo coletar informações qualitativas sobre o uso e o funcionamento da Rua Manoel Mota, de modo a complementar os dados quantitativos obtidos na contagem de tráfego. Essa fase buscou registrar aspectos relacionados à circulação de veículos, pedestres e ciclistas, bem como características operacionais e comportamentais que pudessem interferir na mobilidade, na acessibilidade e na segurança viária.

As observações foram realizadas *in loco*, de forma sistemática e planejada, no dia 21 de outubro de 2025, coincidindo com os horários adotados para a contagem de tráfego: 6h às 9h, 11h às 13h e 16h às 18h. A escolha desses intervalos seguiu recomendações da CET (1977) e do DNIT (2006), que orientam que estudos observacionais sejam conduzidos durante os horários de pico, a fim de garantir representatividade das condições reais de circulação.

O procedimento consistiu na observação do comportamento dos diferentes usuários da via (motoristas, pedestres e ciclistas), realizada a partir de pontos fixos previamente definidos, que asseguravam ampla visibilidade do trecho estudado. O registro das observações foi realizado por meio de fichas descritivas padronizadas, elaborada pela autora com base nas orientações da CET (1977) e DNIT (2006). As fichas continham campos referentes à utilização do espaço viário, interações entre os modais, deslocamentos de pedestres, uso de calçadas e travessias, além de situações que indicassem conflitos de tráfego ou deficiências de infraestrutura.

Cada sessão de observação teve duração de aproximadamente duas horas, correspondendo aos intervalos de pico estabelecidos. Durante o processo, também foram anotadas condições contextuais, como características do entorno, presença de comércios, intensidade do uso das calçadas e interferências temporárias na circulação, de modo a ampliar a compreensão da dinâmica local.

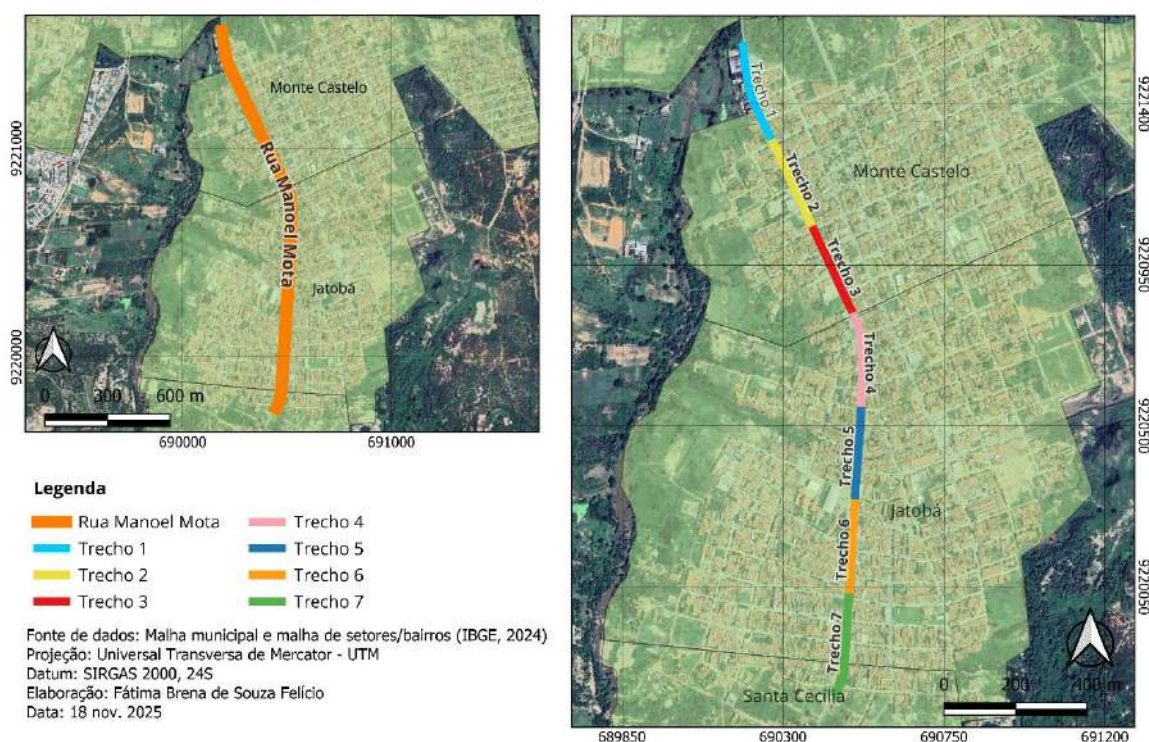
As informações obtidas foram posteriormente organizadas em planilhas eletrônicas e sistematizadas para análise qualitativa, permitindo a correlação entre o comportamento dos usuários e os volumes de tráfego observados. Essa etapa foi fundamental para identificar padrões de uso e condições operacionais da via, subsidiando o diagnóstico da mobilidade urbana na Rua Manoel Mota. O método adotado seguiu os princípios da observação estruturada, conforme orientam a CET (1977) e o DNIT (2006).

3.2.3 Documentação Visual e Mapeamento da Infraestrutura

Esta etapa teve como objetivo registrar as condições físicas e estruturais da Rua Manoel Mota, fornecendo subsídios técnicos para avaliar a mobilidade, a acessibilidade e a segurança viária no trecho estudado. Para organizar melhor a coleta de dados e facilitar a análise, a via foi dividida em sete trechos (Figura 4) com aproximadamente 250 metros cada. Essa divisão foi definida de modo a permitir a identificação de mudanças relevantes na infraestrutura, como variações geométricas, alterações nas calçadas, modificações na sinalização e presença de interferências, mantendo ao mesmo tempo a uniformidade interna de cada segmento. A segmentação também contribuiu para a comparação entre os trechos, tornando o diagnóstico mais claro e metodologicamente consistente.

Figura 5 – Mapa de setorização da Rua Manoel Mota

Mapa de Setorização da Rua Manoel Mota



Fonte: Autoria própria (2025)

Com base nessa estrutura de segmentação, foram realizadas medições geométricas sistemáticas ao longo da via. Em cada um dos sete trechos, efetuaram-se duas medições em pontos distintos, de modo a captar possíveis variações internas dentro do próprio segmento. Nessas medições, registraram-se as larguras das faixas de rolamento da ciclofaixa, bem como das calçadas, considerando tanto a largura total quanto a largura efetivamente utilizada pelos pedestres. Cada ponto levantado foi devidamente identificado por suas coordenadas

geográficas, permitindo rastreabilidade, comparabilidade e integração com os registros fotográficos e demais informações coletadas no campo.

O procedimento foi conduzido *in loco*, em momento distinto das contagens de tráfego e das observações diretas, a fim de evitar interferências durante os registros. Essa decisão metodológica segue as orientações do CET (1977) e DNIT (2006), que recomendam que o registro fotográfico e o mapeamento físico sejam realizados em condições controladas, garantindo a segurança do observador e a precisão dos dados coletados.

A documentação visual foi obtida por meio de registros fotográficos capturados com dispositivo móvel. As imagens contemplam ambos os lados da via e foram realizadas em período diurno, sob condições adequadas de iluminação natural, assegurando clareza e qualidade visual. Cada fotografia foi identificada com data, horário e descrição geográfica do ponto de observação, garantindo a organização sistemática e a rastreabilidade dos dados.

Paralelamente, realizou-se o mapeamento da infraestrutura viária. O levantamento contemplou aspectos como as dimensões geométricas das faixas de rolamento, das calçadas e da ciclofaixa; a presença e o estado das rampas de acessibilidade; as condições do pavimento; a sinalização vertical e horizontal; o posicionamento de mobiliário urbano, postes e árvores; e as condições da iluminação pública.

As informações coletadas foram posteriormente organizadas em planilhas eletrônicas para análise. As coordenadas geográficas, obtidas por meio do sistema de georreferenciamento do dispositivo móvel, permitiram correlacionar as medições geométricas e os registros fotográficos aos pontos observados, fortalecendo a precisão e a consistência do diagnóstico final.

3.3 INVESTIGAÇÃO DE SOLUÇÕES PRÁTICAS E CASOS DE SUCESSO

A etapa de investigação de soluções práticas e casos de sucesso teve como finalidade identificar e analisar experiências consolidadas em mobilidade urbana implementadas em cidades de porte semelhante ao município de Patos-PB, com o intuito de fornecer referenciais técnicos que subsidiassem a formulação das propostas de mobilidade inteligente deste estudo. Essa investigação configurou-se como uma fase de pesquisa comparativa e documental, fundamentada em abordagem qualitativa, orientada pela busca de práticas bem-sucedidas que pudessem ser adaptadas às condições locais.

O procedimento foi desenvolvido com base nas recomendações metodológicas de Yin (2004), que indica o estudo de casos múltiplos como abordagem apropriada em pesquisas de

natureza aplicada, especialmente quando se pretende compreender fenômenos contemporâneos em seu contexto real. Nesse sentido, foram selecionados, casos de cidades médias brasileiras que apresentam características urbanas, demográficas e funcionais semelhantes às de Patos, possibilitando a comparação de estratégias e a identificação de parâmetros replicáveis.

A seleção dos casos observou critérios técnicos de comparabilidade, considerando aspectos como o porte populacional, a extensão territorial, o predomínio de vias locais com tráfego misto e a existência de políticas ou planos de mobilidade sustentável implementados ou em execução. Além disso, priorizou-se a disponibilidade de documentação técnica que permitisse a análise sistemática das intervenções realizadas. Dessa forma, foram escolhidos os municípios de Sobral-CE, Campina Grande-PB e Caruaru-PE, todos reconhecidos por iniciativas em planejamento urbano e mobilidade sustentável.

A coleta das informações foi realizada por meio de pesquisa documental e revisão de literatura técnica, com consulta a bases acadêmicas e institucionais, como o Google *Scholar*, o Portal de Periódicos da CAPES, a *Scopus*, além de repositórios de prefeituras e órgãos de planejamento de transportes. Foram analisados relatórios de planos de mobilidade urbana, artigos científicos e publicações técnicas que descrevem o desenvolvimento, a implementação e os resultados de políticas voltadas à mobilidade ativa e gestão viária.

As informações obtidas foram sistematizadas em fichas descritivas padronizadas, elaboradas pela autora, contendo campos específicos para caracterização dos municípios, descrição das ações executadas, tecnologias empregadas e síntese das lições aprendidas (Apêndice B). Essa padronização permitiu uma análise comparativa entre as experiências, destacando convergências metodológicas, estratégias replicáveis e condicionantes locais que influenciaram a implementação das soluções. A análise dos casos foi conduzida sob a perspectiva da transferência tecnológica e da adaptabilidade urbana, buscando compreender como as medidas bem-sucedidas em outros contextos poderiam ser reinterpretadas de acordo com as especificidades socioeconômicas e espaciais de Patos - PB.

A sistematização dessas experiências constituiu uma etapa intermediária entre o diagnóstico da situação atual e a proposição das soluções de mobilidade inteligente, garantindo que as intervenções sugeridas estejam técnica e conceitualmente fundamentadas em práticas reais, validadas em contextos semelhantes. Dessa forma, a investigação dos casos de sucesso não apenas orientou a elaboração das propostas, mas também assegurou a coerência metodológica entre o embasamento teórico, o diagnóstico e a aplicação prática desenvolvida neste trabalho.

3.4 DIAGNÓSTICO DA VIA

A formulação do diagnóstico da Rua Manoel Mota resultou da integração dos diferentes conjuntos de dados produzidos nas etapas de coleta de dados e análise, conforme descrito nas subseções anteriores. As informações quantitativas provenientes do estudo de fluxo veicular foram organizadas e tratadas por meio de planilhas eletrônicas, permitindo a elaboração de gráficos que sintetizam o comportamento da circulação ao longo do dia, incluindo composição veicular, distribuição horária dos volumes, variação do fluxo, VHP e FHP. Esses resultados forneceram a base para compreender a intensidade da demanda, identificar os períodos de maior pressão sobre a via e caracterizar o modo como o tráfego se distribui.

De forma complementar, os registros obtidos no levantamento observacional permitiram contextualizar os dados de fluxo, evidenciando como os diferentes usuários ocupam o espaço viário e de que forma interações, interferências e comportamentos cotidianos influenciam o funcionamento da via. Esse conjunto de informações qualitativas possibilitou identificar as condições que afetam a segurança e a acessibilidade.

A documentação visual forneceu a base física do diagnóstico, estruturando a análise a partir da divisão da via em sete trechos e possibilitando a associação das medições geométricas, fotografias e anotações de campo a segmentos específicos da rua. As dimensões das calçadas, ciclofaixa e faixas de rolamento, bem como as condições de conservação, acessibilidade e sinalização, foram sistematizadas em uma tabela geométrica e em um quadro qualitativo, permitindo a comparação direta entre trechos e facilitando a identificação de padrões e inconsistências estruturais.

3.5 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A etapa referente à elaboração das propostas de intervenção consistiu na sistematização das medidas necessárias para a requalificação da Rua Manoel Mota, a partir das evidências levantadas no diagnóstico geométrico, qualitativo e operacional. Seu objetivo metodológico foi estabelecer um conjunto coerente de soluções fundamentadas em padrões técnicos reconhecidos e alinhadas ao conceito de ruas completas, contemplando a priorização dos modos ativos, a segurança viária e a organização eficiente do espaço urbano.

O processo de formulação das propostas seguiu um procedimento estruturado em três etapas complementares. Inicialmente, realizou-se a identificação dos principais problemas da via, tomando como base os dados obtidos nas etapas anteriores. Esses problemas foram

classificados em categorias temáticas (faixa de rolamento, calçadas e infraestrutura cicloviária) de modo a permitir a organização analítica das fragilidades detectadas.

Em seguida, procedeu-se ao cruzamento dessas evidências com as diretrizes técnicas presentes nos manuais da CET (1977), do DNIT (2006), e nas recomendações do Ministério das Cidades/WRI (2017) para mobilidade ativa e desenho urbano inclusivo. Esse alinhamento permitiu estabelecer parâmetros mínimos de dimensionamento e desempenho para cada elemento da via, como larguras adequadas de calçadas e ciclofaixas, padrões de sinalização, requisito de acessibilidade, estratégias de moderação do tráfego e elementos de conforto e segurança urbana, incluindo iluminação e arborização.

A partir dessa integração entre diagnóstico e referências normativas, elaborou-se o Quadro Síntese dos Problemas e Propostas de Intervenção, que organiza de forma objetiva a relação entre as fragilidades identificadas e as soluções recomendadas. Esse quadro funcionou como instrumento orientador para a formulação das intervenções, assegurando a coerência entre os problemas detectados e as ações projetadas, evitando proposições desconectadas da realidade observada.

Por fim, com o suporte desse quadro, as propostas foram consolidadas em um conjunto integrado de ações voltadas à requalificação da via, à melhoria das condições de circulação de pedestres e ciclistas, à reorganização dos fluxos motorizados e à promoção de estratégias de mobilidade inteligente e sustentável. Para complementar a análise e oferecer uma representação visual preliminar, foi elaborada uma modelagem tridimensional simplificada utilizando o *software* Autodesk Revit. Essa modelagem permitiu simular a conformação espacial da via após as melhorias propostas, ilustrando a nova distribuição do espaço viário, a seção transversal requalificada e a inserção dos elementos de mobilidade ativa.

A sistematização das propostas, aliada à modelagem demonstrativa, seguiu o princípio metodológico de proporcionalidade entre diagnóstico e intervenção: cada problema identificado gerou uma resposta técnica correspondente, fundamentada e compatível com o contexto urbano analisado, garantindo clareza e coerência no processo de desenvolvimento das soluções.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

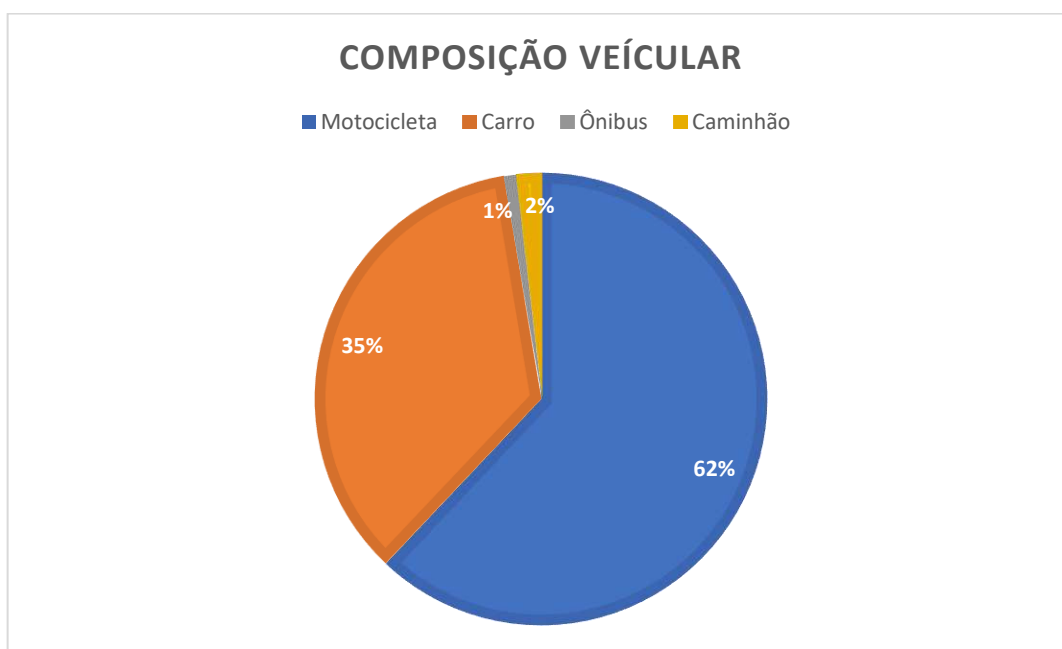
Esta seção apresenta os principais resultados obtidos na pesquisa e discute suas implicações à luz das referências técnicas e conceituais adotadas. Os dados quantitativos e qualitativos são analisados de forma integrada, permitindo compreender o desempenho atual da Rua Manoel Mota e subsidiar a relação entre os problemas identificados e as propostas de intervenção formuladas.

4.1 DIAGNÓSTICO DA VIA

4.1.1 Mobilidade e Operação do Tráfego

A análise da mobilidade e do comportamento do tráfego da Rua Manoel Mota, teve como base os dados obtidos nas contagens veiculares realizadas nos períodos de maior movimentação diária, conforme se pode visualizar no gráfico 1.

Gráfico 1 – Composição Veicular



Fonte: Autoria própria (2025)

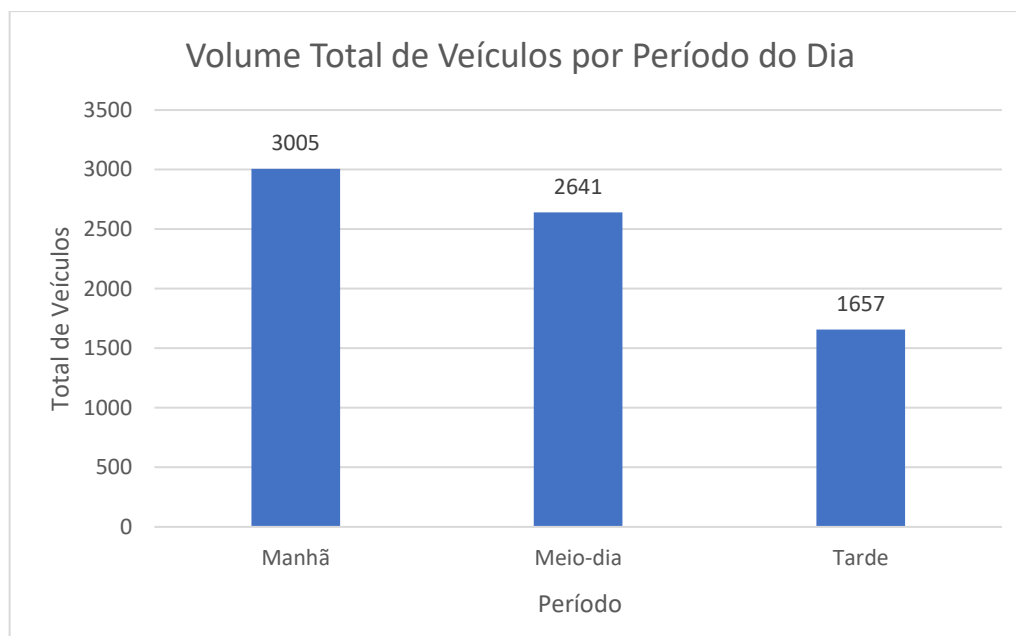
A composição veicular evidencia que o tráfego na via é fortemente dominado por motocicletas, seguidas pelos automóveis. Em contraste, os veículos pesados, como caminhões e ônibus, possuem participação menor no volume total circulante. Apesar dessa baixa representatividade numérica, a circulação desses veículos exerce influência significativa sobre a fluidez da via, uma vez que, sempre que trafegavam pelo trecho analisado, provocavam

redução perceptível da velocidade média e, conseqüentemente, momentos de lentidão no trânsito, devido às suas maiores dimensões e aceleração mais lenta.

Embora a composição veicular indique um padrão típico de via local, com deslocamentos de curta distância, a Rua Manoel Mota, na prática, assume também uma função coletora, ao concentrar e direcionar o tráfego para vias de maior capacidade, como a rodovia PB 110, que estabelece a conexão com municípios do entorno regional que dependem de Patos como polo de oferta de serviços, comércio e equipamentos urbanos. Nesse sentido, a predominância de veículos leves não contraria o papel que a via desempenha, mas reflete o tipo de demanda predominante na região, marcada por deslocamentos curtos, realizados principalmente pelos moradores do próprio bairro. A elevada participação das motocicletas, característica comum em cidades de porte semelhante ao de Patos-PB, implica um padrão de circulação mais dinâmico e sujeito a variações rápidas de intensidade, visto que esses veículos ocupam menor espaço na via e executam manobras mais ágeis. Esse comportamento tende a gerar maior instabilidade no fluxo, sobretudo nos momentos de maior demanda, aspecto relevante para compreender o desempenho da via enquanto elemento de distribuição do tráfego no bairro.

A análise dos volumes totais registrados por período, expressos no Gráfico 2, revela que o maior movimento agregado ocorreu no turno da manhã, entre 6h e 9h, quando foram contabilizados 3.005 veículos, uma média de, aproximadamente, 1002 veículos por hora. O período de meio-dia apresentou o segundo maior volume total (2.641 veículos) contabilizados. O período da tarde registrou o menor fluxo entre os horários avaliados, totalizando 1.657 veículos.

Gráfico 2 – Volumes totais registrados por período



Fonte: Autoria própria (2025)

Essa distribuição indica que a manhã reúne a maior demanda acumulada, refletindo os deslocamentos associados ao início das atividades escolares e laborais, enquanto o intervalo do meio-dia se destaca por apresentar a hora isolada de maior intensidade, diretamente relacionada ao funcionamento do comércio, serviços, entregas e deslocamentos para alimentação. Já o período da tarde apresenta comportamento mais moderado, compatível com a redução gradual da circulação típica desse turno.

A maior concentração de veículos no período da manhã está associada, principalmente, aos deslocamentos com destino às Instituições de Ensino localizadas no entorno da via, bem como ao início das atividades laborais, o que explica o elevado volume agregado observado entre 6h e 9h.

No intervalo do meio-dia, embora o volume total seja inferior ao da manhã, registra-se a maior intensidade pontual de tráfego, expressa pelo Volume Horário de Pico entre 11h e 12h. Esse comportamento reflete predominantemente deslocamentos de caráter local, realizados por moradores dos bairros adjacentes, associados ao funcionamento do comércio, à prestação de serviços, às atividades de entrega e aos deslocamentos para alimentação.

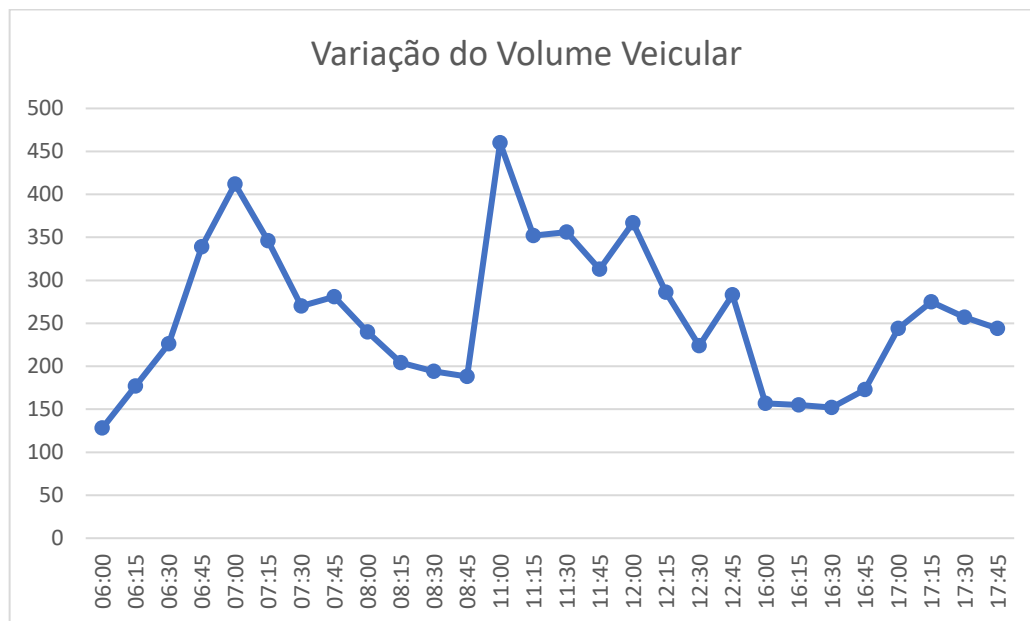
Já no período da tarde e início da noite, observa-se uma redução relativa do fluxo veicular. Ainda que ocorram deslocamentos com destino às instituições de ensino, estes apresentam menor intensidade quando comparados ao turno da manhã, em função do

predomínio de atividades diurnas no IFPB e do funcionamento exclusivamente diurno da EECIT.

Ademais, o fluxo de retorno dos usuários dessas instituições não gera sobrecarga significativa na Rua Manoel Mota no período noturno, uma vez que a via opera em sentido único. O deslocamento de retorno ocorre majoritariamente pela Rua Solon de Medeiros, que, juntamente com a Rua Manoel Mota, compõe um sistema viário binário, redistribuindo os fluxos e contribuindo para a redução da pressão sobre a via analisada nesse horário.

Quando observada a variação intra-horária do volume veicular, em intervalos de 15 minutos, percebe-se que o tráfego apresenta oscilações acentuadas, especialmente no início da manhã e, de forma ainda mais marcada, entre 12h e 13h, como demonstrado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Variação intra-horária do volume veicular

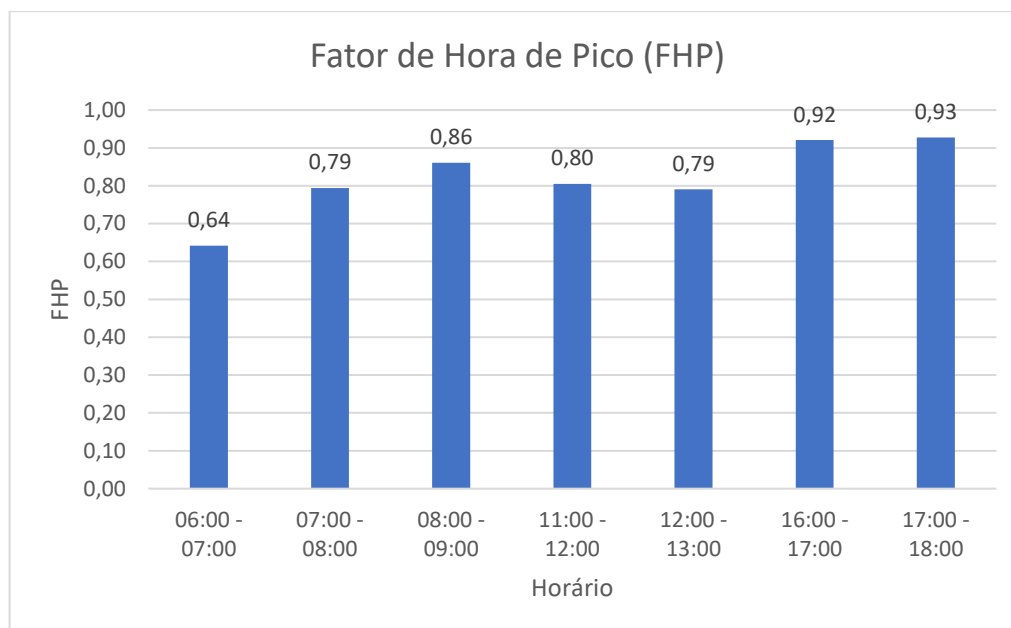


Fonte: Autoria própria (2025)

Esses picos concentrados em intervalos curtos são típicos de vias urbanas com grande participação de motocicletas e demonstram que a operação do tráfego está sujeita a momentos de saturação pontual. Essa instabilidade tende a aumentar a probabilidade de conflitos no uso do espaço viário, sobretudo em uma rua de seção estreita e com coexistência de diferentes tipos de usuários.

O cálculo do FHP, exibido no Gráfico 4, reforça essa interpretação.

Gráfico 4 – Fator Horário de Pico



Fonte: Autoria própria (2025)

Observa-se que o período da manhã apresentou o menor FHP dos intervalos analisados (0,64), o que indica forte concentração do fluxo em poucos minutos e revela um comportamento mais brusco e irregular. No período correspondente ao meio-dia, o FHP apresentou valores intermediários, próximos de 0,79, sugerindo que, embora a demanda seja elevada, ela se distribui de forma menos concentrada ao longo da hora. Já o período da tarde apresentou os maiores valores de FHP, chegando a 0,92 e 0,93, demonstrando maior uniformidade na distribuição do tráfego dentro da hora e menor oscilação entre os intervalos analisados.

De modo geral, os resultados demonstram que a operação do tráfego na Rua Manoel Mota combina três características marcantes: elevada demanda, grande participação de motocicletas e variação significativa da intensidade do fluxo ao longo do dia. A manhã, apesar de apresentar o maior volume acumulado entre os períodos analisados, exibiu o menor FHP, indicando forte irregularidade e concentração súbita do fluxo em poucos minutos, o que torna esse período particularmente sensível a interferências operacionais. No intervalo do meio-dia, apesar do elevado volume total registrado, o fluxo mostrou-se mais distribuído ao longo da hora, enquanto a tarde apresentou o padrão mais estável e previsível, refletido nos maiores valores de FHP. A combinação desses fatores evidencia que a via opera, em determinados momentos, próxima ao seu limite funcional, com tendência a oscilações rápidas e picos concentrados que podem comprometer a fluidez e aumentar o potencial de conflitos viários.

Esses achados reforçam a necessidade de intervenções que aprimorem a organização do espaço, a previsibilidade da circulação e a segurança de todos os usuários.

4.1.2 Infraestrutura e Características Físicas da Via

A análise da infraestrutura física da Rua Manoel Mota permitiu compreender de que forma a configuração geométrica, os elementos de circulação e as condições estruturais da via influenciam a mobilidade urbana no trecho estudado. Para consolidar as dimensões físicas observadas, foi elaborada a Tabela 1, que apresenta as medidas geométricas dos sete trechos analisados, incluindo larguras da faixa de rolamento, calçadas e demais parâmetros que influenciam diretamente a caminhabilidade e a organização espacial da via. Esse conjunto de informações fornece a base objetiva necessária para avaliar a conformidade do espaço urbano com as recomendações normativas vigentes.

Tabela 1 – Dados geométricos da via

TRECHO	PONTO	COORD.	CALÇADAS (m) ⁴				FAIXA DE ROLAMENTO (m)		CICLOFAIXA (m)
			LADO DIR.		LADO ESQ.		FAIXA 1	FAIXA 2	
			TOTAL	UTIL.	TOAL	UTIL.			
1	1A	7°02'23.06"S 37°16'41.23"O	11,00	11,00	4,00	-	3,50	1,40	1,20
	1B	7°02'26.64"S 37°16'40.29"O	3,40	3,40	2,10	2,10	3,50	1,40	1,20
2	2A	7°02'33.11"S 37°16'37.27"O	5,95	2,10	4,27	2,15	2,90	1,70	1,30
	2B	7°02'36.58"S 37°16'35.70"O	2,10	2,10	2,20	2,20	3,20	1,70	1,00
3	3A	7°02'39.40"S 37°16'34.34"O	8,90	2,10	0,75	0,75	3,00	1,60	1,30
	3B	7°02'42.98"S 37°16'32.67"O	7,95	1,95	5,10	1,90	2,90	1,75	1,30
4	4A	7°02'48.73"S 37°16'30.59"O	6,80	2,00	4,40	2,00	3,30	1,80	1,30
	4B	7°02'53.50"S 37°16'30.72"O	4,15	2,10	4,70	1,40	3,00	1,65	1,30
5	5A	7°02'58.32"S 37°16'30.90"O	4,15	2,00	4,30	2,00	2,90	1,70	1,30
	5B	7°03'03.05"S 37°16'31.24"O	2,10	2,10	4,00	1,20	3,10	1,85	1,30
6	6A	7°03'07.71"S 37°16'31.49"O	5,00	2,00	4,40	2,00	3,00	1,75	1,30
	6B	7°03'10.81"S 37°16'31.74"O	5,40	2,00	4,45	2,10	3,00	1,75	1,20

⁴ A largura “Util.” da calçada refere-se à condição atual do espaço disponível para circulação de pedestres, considerando a presença de obstáculos permanentes ou temporários, tais como postes, árvores, placas de sinalização, mobiliário urbano, rampas inadequadas e interferências construtivas. Já a largura “total” corresponde à faixa física existente entre o alinhamento dos lotes e o meio-fio, incluindo áreas atualmente subutilizadas ou ocupadas de forma inadequada, as quais apresentam potencial para ampliação, reorganização e adequação da calçada, conforme os parâmetros técnicos de mobilidade e acessibilidade.

7	7A	7°03'14.71"S 37°16'31.89"O	4,40	2,00	5,40	2,80	3,00	1,70	1,15
	7B	7°03'18.06"S 37°16'32.08"O	4,00	-	4,00	-	3,00	1,70	1,15

Fonte: Autoria própria (2025)

A avaliação das dimensões geométricas dos sete trechos revela um conjunto de inconsistências que afetam diretamente o desempenho da via. As medidas das calçadas, ciclofaixa e faixas de rolamento apresentam um perfil geométrico irregular, marcado por assimetrias acentuadas e por larguras insuficientes para atender às recomendações técnicas.

No que se refere às calçadas, observa-se que o lado direito da via apresenta larguras variando entre 1,95 m e 3,40 m, com predominância de trechos próximos a 2,0 m. Essas dimensões atendem parcialmente às recomendações do Caderno Técnico de Mobilidade Urbana, que estabelece faixa livre mínima de 1,20 m, mas recomenda larguras superiores a 2,0 m em vias de uso misto com presença de atividades comerciais, como é o caso da Rua Manoel Mota. O aspecto mais relevante identificado no diagnóstico geométrico, contudo, refere-se ao potencial físico de ampliação das calçadas, uma vez que ambos os lados da via dispõem de área excedente entre o alinhamento das edificações e o meio-fio, possibilitando a conformação de calçadas com larguras de até aproximadamente 4,5 m. Esse potencial não se distribui de forma homogênea ao longo de toda a via, mas está presente na maior parte da área analisada, sendo especialmente evidente nos trechos inseridos no bairro Monte Castelo e nos trechos 6 e 7, onde há maior disponibilidade de espaço lateral e menor grau de ocupação consolidada. A Figura 6 ilustra a extensão desses segmentos com potencial de ampliação das calçadas, evidenciando as oportunidades para requalificação do espaço destinado à circulação de pedestres.

Figura 6 – Exemplo de trecho com potencial geométrico de ampliação das calçadas



Fonte: Autoria própria (2025)

O lado esquerdo, por sua vez, apresenta larguras variando entre 0,75 m e 2,80 m, sendo que valores abaixo de 1,20 m não atendem à NBR 9050:2020 e inviabilizam a passagem

confortável de dois pedestres ou de pessoas com mobilidade reduzida. Os trechos inferiores a 1,20 m apresentam pontos críticos de acessibilidade, onde pedestres são induzidos a caminhar na pista. Assim como o lado direito, a geometria possui potencial de ampliação até 4,5 m, o que reforça a viabilidade técnica de requalificação física da via.

Em relação à ciclofaixa, as larguras variam entre 1,0 m e 1,30 m, valores considerados inferiores às recomendações técnicas. A largura atual reduz a estabilidade do ciclista, limita margens de desvio e aumenta a pressão lateral exercida pelos veículos motorizados. A análise geométrica revela que o problema não é apenas a estreiteza, mas também a vulnerabilidade operacional da ciclofaixa, já que ela se encontra diretamente ligada a trechos onde a faixa de rolamento também se estreita, aumentando o risco de conflitos ciclista-veículo.

Por fim, a seção mais crítica da via diz respeito às faixas de rolamento. A faixa 1 apresenta dimensões entre 2,90 m e 3,50 m, faixa compatível com as recomendações geométricas do DNIT para vias locais. Entretanto, a faixa 2, que deveria apresentar compatibilidade dimensional com a primeira, possui larguras entre 1,40 m e 1,85 m, valor muito abaixo de qualquer parâmetro técnico reconhecido. Trechos com 1,40 m não suportam a circulação segura de veículos, sendo inferiores até mesmo ao recomendado para acostamentos urbanos. Essa discrepância gera um desbalanceamento crítico na seção transversal, criando gargalos de circulação, induzindo desvios bruscos e aumentando o risco de colisões laterais, especialmente devido à presença intensa de motocicletas na via.

Segundo o CET (1977), descontinuidades acentuadas entre faixas provocam “estrangulamentos funcionais”, efeito em que um segmento reduzido da via diminui a capacidade global e compromete a previsibilidade da circulação. Na Rua Manoel Mota, esse fenômeno é intensificado pela proximidade entre a faixa estreita e a ciclofaixa, situação que reduz ainda mais o espaço utilizável tanto para os ciclistas quanto para veículos motorizados. Essa configuração favorece manobras de ultrapassagem com invasão da ciclofaixa, especialmente quando veículos de maior porte trafegam em velocidades mais reduzidas na faixa larga.

De modo geral, os dados geométricos revelam uma via assimétrica, subdimensionada e irregular, com trechos que não atendem aos requisitos mínimos de segurança e acessibilidade estabelecidos por órgãos técnicos de referência. As calçadas apresentam potencial significativo de ampliação, mas sofrem com larguras insuficientes em vários segmentos; a ciclofaixa é estreita e vulnerável; e a segunda faixa de rolamento constitui o principal ponto crítico da seção transversal, com dimensões incompatíveis com a circulação segura. Esses achados reforçam a necessidade de intervenções estruturais que reorganizem o espaço viário, redistribuindo

larguras e priorizando modos mais vulneráveis, conforme será discutido nas propostas de intervenção.

A avaliação qualitativa dos sete trechos da Rua Manoel Mota revelou um conjunto expressivo de inadequações que comprometem a fluidez, a segurança e a acessibilidade da via. A síntese apresentada no Quadro 4, serviu como base para a análise detalhada dos aspectos físicos e funcionais da via, incluindo calçadas, ciclofaixa, faixa de rolamento e situações de conflito modal. O diagnóstico resultante evidencia que a infraestrutura existente não atende aos padrões mínimos de qualidade recomendados pelas diretrizes do DNIT, do CET e do Caderno Técnico de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades/WRI Brasil, reforçando a necessidade de requalificação profunda

Quadro 4 - Síntese das características qualitativas da via

TRECHO	CALÇADAS			CICLOFAIXA			FAIXA DE ROLAMENTO			Conflito Pedestre - Veículo
	Estado de Conservação	Obstáculos	Acessibilidade	Estado de Conservação	Sinalização Horizontal	Sinalização Vertical	Estado de Conservação	Sinalização Horizontal	Sinalização Vertical	
1	Em más condições (irregulares, quebradas, desniveladas).	Postes, árvores, placas, pilaretes e semelhantes no meio da calçada.	Piso tátil deteriorado e instalado muito próximo a obstáculos; calçadas irregulares, com bordas no mesmo nível da faixa de rolamento; e rampas insuficientes e mal-conservadas.	Pavimento desgastado; Não há nenhum elemento físico delimitando a Ciclofaixa.	Não há.	Não há.	Pavimento desgastado.	Não há.	Não há.	Pedestre invadindo ciclofaixa ou faixa de rolamento; Veículos estacionando na ciclofaixa ou calçada. Veículos trafegando pela ciclofaixa.
2	Em más condições (irregulares, quebradas, desniveladas).	Postes, árvores, placas, pilaretes e semelhantes no meio da calçada.	Piso tátil deteriorado e instalado muito próximo a obstáculos; calçadas irregulares, com bordas no mesmo nível da faixa de rolamento; e rampas insuficientes e mal-conservadas.	Pavimento desgastado; não há nenhum elemento físico delimitando a Ciclofaixa.	Não há.	Não há.	Pavimento desgastado.	Não há.	Não há.	Pedestre invadindo ciclofaixa ou faixa de rolamento; Veículos estacionando na ciclofaixa ou calçada. Veículos trafegando pela ciclofaixa.
3	Em más condições (irregulares, quebradas, desniveladas).	Postes, árvores, placas, pilaretes e semelhantes	Piso tátil deteriorado e instalado muito próximo a obstáculos;	Pavimento desgastado; não há nenhum elemento	Presentes apenas em parte do trecho.	Não há.	Pavimento desgastado.	Pouca sinalização; baixa visibilidade.	Pouca.	Pedestre invadindo ciclofaixa ou faixa de rolamento;

		no meio da calçada.	calçadas irregulares, com bordas no mesmo nível da faixa de rolamento; e rampas insuficientes e mal-conservadas.	físico delimitando a Ciclofaixa.						Veículos estacionando na ciclofaixa ou calçada. Veículos trafegando pela ciclofaixa.
4	Em más condições (irregulares, quebradas, desniveladas).	Postes, árvores, placas, pilaretes e semelhantes no meio da calçada.	Piso tátil deteriorado e instalado muito próximo a obstáculos; calçadas irregulares, com bordas no mesmo nível da faixa de rolamento; e rampas insuficientes e mal-conservadas.	Pavimento desgastado; não há nenhum elemento físico delimitando a Ciclofaixa.	Presentes apenas em parte do trecho.	Não há.	Pavimento desgastado.	Pouca sinalização; baixa visibilidade.	Não há.	Pedestre invadindo ciclofaixa ou faixa de rolamento; Veículos estacionando na ciclofaixa ou calçada. Veículos trafegando pela ciclofaixa.
5	Em más condições (irregulares, quebradas, desniveladas).	Postes, árvores, placas, pilaretes e semelhantes no meio da calçada.	Piso tátil deteriorado e instalado muito próximo a obstáculos; calçadas irregulares, com bordas no mesmo nível da faixa de rolamento; e rampas insuficientes e mal-conservadas.	Pavimento desgastado; não há nenhum elemento físico delimitando a Ciclofaixa.	Presentes apenas em parte do trecho.	Não há.	Pavimento desgastado.	Pouca sinalização; baixa visibilidade.	Pouca.	Pedestre invadindo ciclofaixa ou faixa de rolamento; Veículos estacionando na ciclofaixa ou calçada. Veículos trafegando pela ciclofaixa.
6	Em más condições (irregulares, quebradas, desniveladas).	Postes, árvores, placas, pilaretes e semelhantes	Piso tátil deteriorado e instalado muito próximo a obstáculos; calçadas	Pavimento desgastado; não há nenhum elemento físico	Presentes apenas em parte do trecho.	Não há.	Pavimento desgastado.	Pouca sinalização; baixa visibilidade.	Pouca.	Pedestre invadindo ciclofaixa ou faixa de rolamento; Veículos

		no meio da calçada.	irregulares, com bordas no mesmo nível da faixa de rolamento; e rampas insuficientes e mal-conservadas.	delimitando a Ciclofaixa.						estacionando na ciclofaixa ou calçada. Veículos trafegando pela ciclofaixa.
7	Poucas calçadas e as que existem estão em más condições (irregulares, quebradas, desniveladas).	Postes, árvores, placas, pilaretes e semelhantes no meio da calçada.	Piso tátil deteriorado e instalado muito próximo a obstáculos; calçadas irregulares, com bordas no mesmo nível da faixa de rolamento; e rampas insuficientes e mal-conservadas.	Pavimento desgastado; não há nenhum elemento físico delimitando a Ciclofaixa.	Não há.	Não há.	Pavimento muito desgastado.	Pouca sinalização; baixa visibilidade.	Não há.	Pedestre invadindo ciclofaixa ou faixa de rolamento; Veículos estacionando na ciclofaixa ou calçada. Veículos trafegando pela ciclofaixa.

Fonte: Autoria própria (2025)

No que se refere às calçadas, observou-se que maior parte dos trechos apresentam más condições de conservação (Figura 7), com irregularidades acentuadas, trechos quebrados (Figura 8), desnivelados (Figuras 9, 10, 11 e 12) ou mesmo sem pavimento (Figura 13).

Figura 7 – Estado de conservação das calçadas: (A) Trecho 1; (B) Trecho 2; (C) Trecho 3; (D) Trecho 4; (E) Trecho 6; (F) Trecho 7



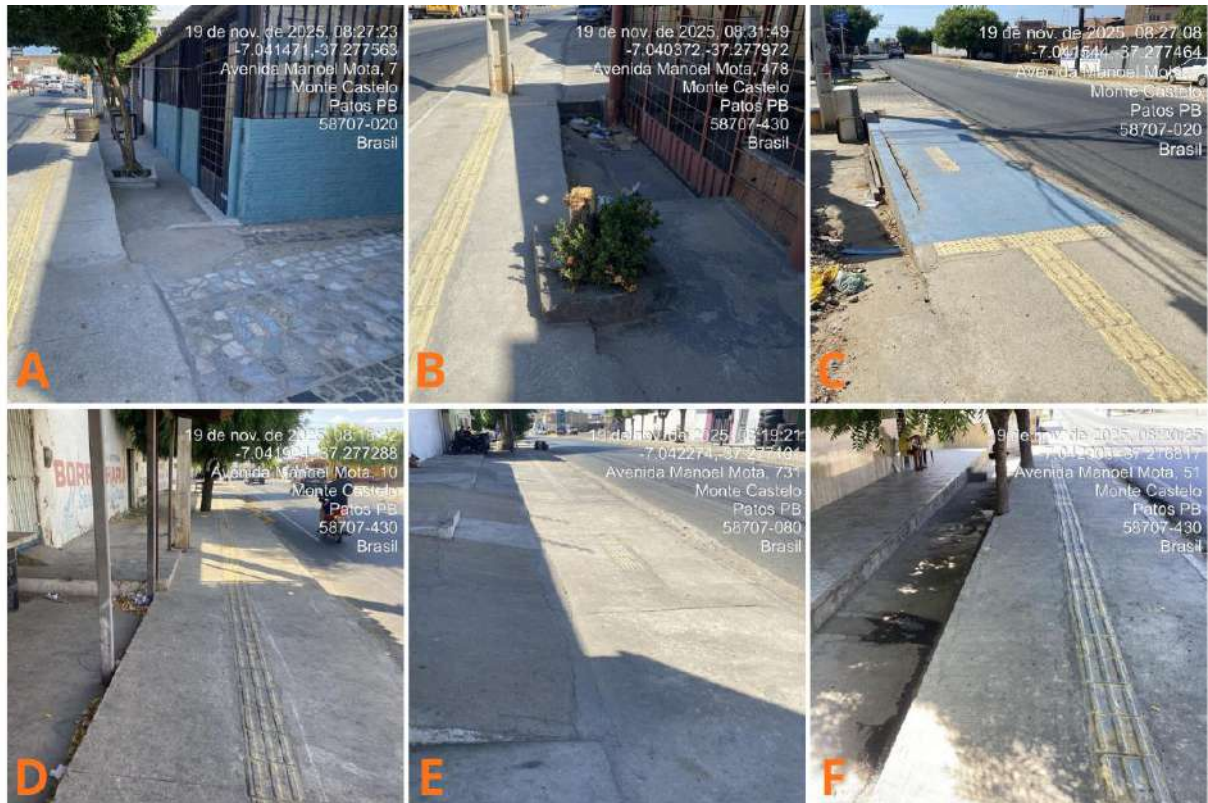
Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 8 – Calçadas quebradas: (A) Trecho 2; (B) Trecho 3; (C) Trecho 4



Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 9 – Calçadas desniveladas nos trechos 1 e 2: (A, B e C) Trecho 1; (D, E e F) Trecho 2



Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 10 – Calçadas desniveladas nos trechos 3 e 4: (A, B e C) Trecho 3; (D, E e F) Trecho 4



Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 11 – Calçadas desniveladas nos trechos 5 e 6: (A, B e C) Trecho 5; (D, E e F) Trecho 6



Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 12 – Calçadas desniveladas no trecho 7



Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 13 – Calçadas sem pavimentação: (A) Trecho 2; (B) Trecho 4; (C) Trecho 6; (D)

Trecho 7



Fonte: Acervo da autora (2025)

Essas condições violam princípios básicos de acessibilidade universal estabelecidos pela NBR 9050:2020 e prejudica consideravelmente a caminhabilidade. A presença de obstáculos como postes, árvores, placas, pilaretes e estruturas diversas instaladas no centro da faixa livre de circulação (Figuras 14, 15, 16 e 17), reduz a largura útil da calçada e obriga os pedestres a executar desvios constantes, muitas vezes deslocando-se para a faixa de rolamento ou ciclofaixa. Essa configuração é classificada pelo CET como de “interferência lateral crítica”, especialmente perigosa em vias com tráfego intenso de motocicletas, como é o caso da Rua Manoel Mota.

Figura 14— Obstrução nas calçadas dos trechos 1 e 2: (A, B e C) Trecho 1; (D, E e F) Trecho 2



Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 15– Obstrução nas calçadas dos trechos 3 e 4: (A, B e C) Trecho 3; (D, E e F) Trecho 4



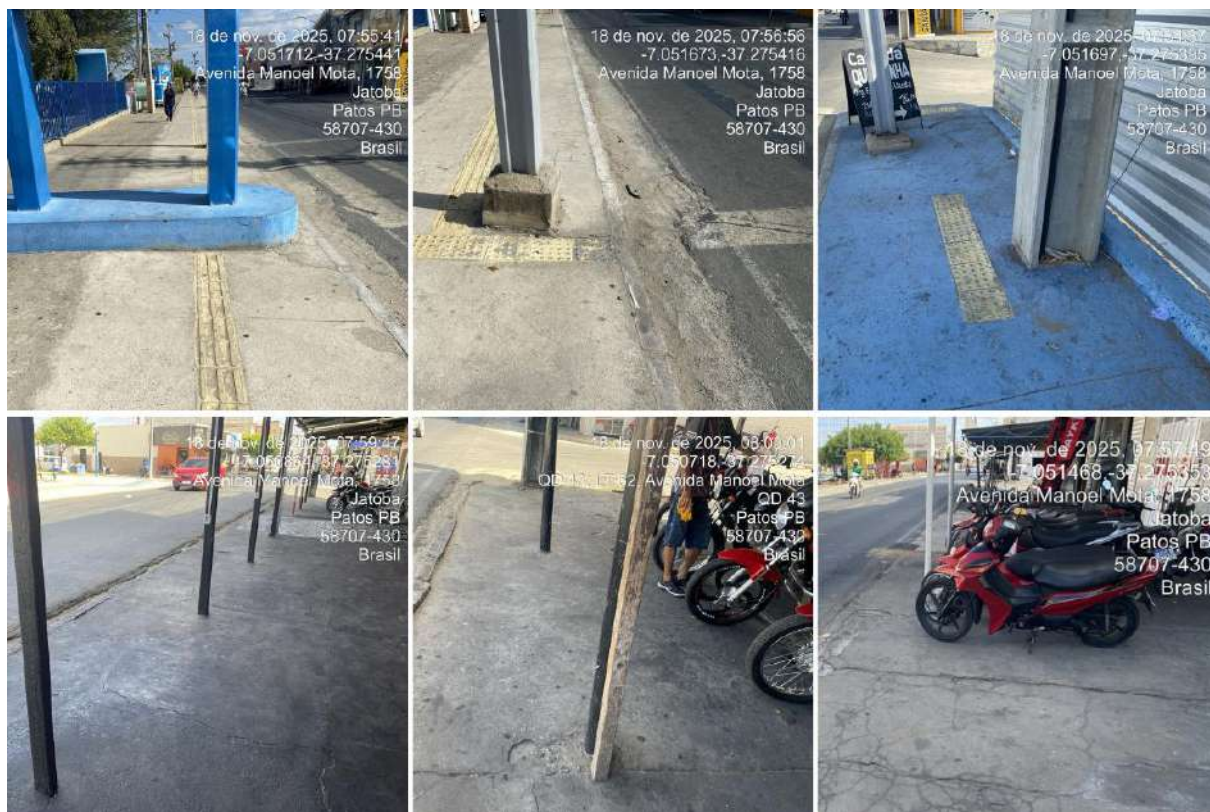
Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 16– Obstrução nas calçadas dos trechos 5 e 7: (A, B e C) Trecho 5; (D, E e F) Trecho 7



Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 17 – Obstrução nas calçadas do trecho 6



Fonte: Acervo da autora (2025)

A análise também revelou piso tátil mal-conservado, mal posicionado e disposto muito próximo a obstáculos (Figura 18), o que contraria as especificações da NBR 9050:2020 e configura risco adicional para pessoas com deficiência visual. As rampas de acessibilidade são escassas, irregulares e frequentemente inadequadas, o que inviabiliza deslocamentos de pessoas com mobilidade reduzida. Em vários trechos, observou-se ainda a ocorrência de bordas de calçada no mesmo nível da faixa de rolamento (Figura 19), consequência típica de pavimentação irregular ou ausência de guia elevada, o que elimina a separação física entre pedestre e veículo e aumenta drasticamente o risco de atropelamento.

Figura 18 – Piso tátil mal posicionado



Fonte: Acervo da autora (2025)

Figura 19 – Borda da calçada no mesmo nível da faixa de rolamento



Fonte: Acervo da autora (2025)

Quanto à ciclofaixa, o estado de conservação se apresenta igualmente crítico. O pavimento encontra-se desgastado e, sobretudo, inexistem elementos físicos de proteção, como segregadores, tachões ou barreiras, contrariando recomendações técnicas para infraestrutura cicloviária segura (Figura 20). A sinalização horizontal é praticamente ausente; nos trechos em que existe, a pintura é pouco visível, deteriorada e incapaz de orientar adequadamente os usuários. A sinalização vertical é inexistente, deixando ciclistas vulneráveis e invisíveis dentro do sistema viário. Essa combinação de ausência de demarcação e falta de segregação favorece disputas de espaço e multiplica situações de risco.

Figura 20 – Estado de Conservação da Ciclofaixa: (A) Trecho 1; (B) Trecho 2; (C) Trecho 3; (D) Trecho 4; (E) Trecho 5; (F) Trecho 6



Fonte: Acervo da autora (2025)

A faixa de rolamento também apresentou problemas relevantes. O pavimento encontra-se visivelmente desgastado, com remendos, descontinuidades e microdesnívelamentos que impactam negativamente o conforto e a segurança, especialmente das motocicletas que representam a maior parcela do fluxo. Tanto a sinalização horizontal quanto a vertical são insuficientes, ausentes na maior parte dos trechos e altamente desgastadas nos pontos onde ainda restam marcas (Figura 21). Esse cenário contraria padrões mínimos de operação viária estabelecidos pelo DNIT e compromete a previsibilidade do comportamento dos condutores.

Figura 21 – Estado de conservação e sinalização horizontal da faixa de rolamento: (A) Trecho 2; (B) Trecho 3; (C) Trecho 4; (D) Trecho 5; (E) Trecho 6; (F) Trecho 7



Fonte: Acervo da autora (2025)

A coexistência das condições estruturais observadas resulta em um ambiente com elevado índice de conflitos pedestre-veículo. Foi registrada uma frequência expressiva de pedestres utilizando inadequadamente a ciclofaixa ou a própria faixa de rolamento devido à precariedade das calçadas, resultando em sobreposição de fluxos e riscos diretos de colisão e atropelamento. De maneira igualmente crítica, veículos foram observados trafegando ou estacionando sobre a ciclofaixa e a calçada (Figura 22), comportamento motivado tanto pela ausência de fiscalização quanto pela falta de infraestrutura adequada. Esse tipo de invasão compromete severamente a segurança dos usuários vulneráveis e evidencia a fragilidade do sistema viário existente.

Figura 22 – Veículos estacionados sobre a calçada



Fonte: Autoria própria (2025)

De forma geral, a análise qualitativa demonstra que a Rua Manoel Mota apresenta condições urbanas inadequadas para circulação segura e acessível, com impactos diretos nos deslocamentos diários de pedestres e ciclistas e contribuições negativas para a operação do tráfego motorizado. A combinação de calçadas irregulares, ciclofaixa vulnerável, pavimento desgastado e sinalização insuficiente cria um ambiente de risco, reforçando a necessidade de intervenções integradas que priorizem mobilidade ativa, segurança e reorganização espacial do uso da via. Os achados qualitativos, articulados com os resultados geométricos e operacionais, fundamentam o diagnóstico consolidado e orientam as propostas de intervenção discutidas nas seções seguintes.

4.2 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

As propostas de intervenção apresentadas a seguir foram elaboradas com base no diagnóstico realizado na Rua Manoel Mota, considerando as limitações estruturais identificadas, os padrões técnicos recomendados pela CET (1977), DNIT (2006) e WRI/Ministério das Cidades (2017), bem como as diretrizes de desenho urbano voltadas ao conceito de ruas completas. Para orientar de maneira objetiva a formulação das soluções, elaborou-se o Quadro Síntese dos Problemas e Propostas de Intervenção (Quadro 5), no qual são apresentadas as principais fragilidades identificadas na via e as respectivas medidas recomendadas. Esse quadro assegura a aderência das proposições às evidências encontradas nos diagnósticos qualitativo e geométrico, bem como às diretrizes técnicas que fundamentam este estudo.

Quadro 5 – Síntese dos Problemas e Propostas de Intervenção

PROBLEMA IDENTIFICADO	EVIDÊNCIA DO DIAGNÓSTICO	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	BASE TÉCNICA
Largura irregular das faixas de rolamento.	Faixa principal de 2,9 – 3,5 m e faixa secundária de 1,4 – 1,85 m, incompatível com padrões mínimos.	Padronizar uma única faixa de rolamento com largura aproximada de 3,50 m.	DNIT (2006); CET (1977)
Ciclofaixa estreita, desgastada e sem segregação física.	Largura útil entre 1,0 e 1,3 m; conflitos com veículos e pedestres.	Ampliar para 1,5–1,8 m e implantar segregação física contínua (balizadores/tachões).	Ministério das Cidades / WRI (2019)
Sinalização horizontal e vertical insuficiente ou ausente.	Pintura desgastada, ausência de placas, baixa visibilidade.	Nova sinalização completa: reforço da horizontal + implantação de sinalização vertical.	CET (1977); DNIT (2006)
Travessias distantes e inseguras.	Longos trechos sem infraestrutura de travessia; rampas escassas e malconservadas.	Criar travessias elevadas, <i>bulb-outs</i> ⁵ , novas faixas em pontos de maior fluxo.	WRI (2019); CET (1977)
Calçadas irregulares, estreitas e com muitos obstáculos.	Trechos com 0,75 m a 2,8 m; obstáculos recorrentes; piso tátil inadequado.	Requalificar calçadas com largura mínima adequada, remoção de obstáculos, piso acessível.	Ministério das Cidades / WRI (2019)
Iluminação insuficiente e ausência de arborização adequada.	Zonas de sombra nas calçadas e ciclofaixa; baixa visibilidade noturna; trechos expostos ao sol e sem sombreamento.	Substituir por luminárias LED eficientes, garantindo iluminação contínua das calçadas, ciclofaixa e travessias; implantar arborização contínua na faixa de serviço, com espécies nativas de copa alta e raízes não agressivas.	Ministério das Cidades / WRI (2019)

⁵ *Bulb-outs* são ampliações da calçada para a faixa de estacionamento, estreitando a via e proporcionando mais espaço para pedestres e visibilidade em pontos estratégicos. Elas podem ser instaladas em esquinas ou no meio do quarteirão. Dependendo da rua e das condições, as *bulb-outs* em cruzamentos também podem ser transformadas em pequenos espaços públicos, áreas ajardinadas ou pontos de espera para transporte público.

Baixa legibilidade para pedestres e ciclistas.	Ausência de placas de orientação e sinalização direcional.	Implantar placas direcionais para ciclistas e pedestres.	CET (1977); DNIT (2006)
Tráfego de passagem pressionando vias locais.	Rua absorve parte de fluxos intermunicipais.	Criação de anel viário para desviar fluxo externo (estudo futuro) *.	DNIT (2006)
Ciclovias possivelmente insuficientes para atingir polos geradores.	Distância entre o final da ciclofaixa e UFCG/IFPB.	Implantar integração bicicleta + van/ônibus em horários fixos (estudo futuro) *.	Ministério das Cidades / WRI (2019)
* As propostas apresentadas possuem caráter estratégico e extrapolam o escopo físico imediato da via, sendo incluídas neste trabalho como diretrizes de natureza prospectiva.			

Fonte: Autoria própria (2025)

À luz do diagnóstico apresentado, cabe destacar que, no contexto desta pesquisa, a noção de mobilidade “inteligente” é abordada predominantemente sob uma perspectiva conceitual e estratégica, e não como a aplicação direta de tecnologias digitais ou sistemas avançados de gestão do tráfego. Tal escolha decorre do entendimento de que a incorporação de soluções tecnológicas só se torna efetiva quando precedida por uma readequação física e funcional da infraestrutura viária. Em uma via que apresenta descontinuidades geométricas, deficiências de acessibilidade e recorrentes conflitos espaciais, a simples adoção de dispositivos tecnológicos não seria capaz de corrigir as disfunções existentes. Assim, as propostas priorizam a reorganização do espaço urbano e a qualificação da infraestrutura básica, criando as condições necessárias para que, em um estágio posterior, soluções de mobilidade inteligente possam ser implementadas de forma eficiente e coerente com o funcionamento adequado da via.

Nesse sentido, a reestruturação da seção transversal da via constitui o eixo principal das propostas. O diagnóstico geométrico evidenciou que a faixa de rolamento apresenta larguras irregulares e inadequadas para o tráfego seguro de veículos motorizados. Diante desse cenário, propõe-se a reorganização da circulação para apenas uma faixa de rolamento, com largura padronizada em torno de 3,50 metros, valor que atende às recomendações técnicas para vias locais, assegura uma fluidez compatível com o porte da via e contribui para a moderação da velocidade de forma passiva. A eliminação da segunda faixa, atualmente subdimensionada e funcionalmente insegura, permite recuperar a área viária que pode ser redistribuída com foco na mobilidade ativa.

Do ponto de vista operacional, a proposta de adoção de uma única faixa de rolamento com largura padronizada de 3,50 m mostra-se compatível com os volumes observados na via. O Volume Horário de Pico (VHP) registrado foi de 1.481 veículos por hora, valor que se mantém significativamente abaixo da capacidade teórica de escoamento de uma faixa de tráfego urbano sob condições prevalecentes.

De acordo com os procedimentos do *Highway Capacity Manual* – HCM (2000)⁶, a taxa de fluxo de saturação base para uma faixa de tráfego urbano é de aproximadamente 1.900 unidades de carro de passeio por hora por faixa, considerando uma largura padrão de 3,60 m. Para a largura proposta de 3,50 m, aplica-se um fator (f_w) de ajuste para largura de faixa calculado conforme a Equação 3:

$$f_w = 1 + \frac{(W-3,6)}{9} \quad \text{Eq. (3)}$$

em que W corresponde à largura da faixa de rolamento, em metros. Substituindo-se o valor de $W = 3,50$ m, obtém-se um fator de ajuste igual a 0,989, resultando em uma capacidade ajustada de aproximadamente 1.879 veículos por hora por faixa.

Esse intervalo é compatível com os valores indicados pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume 5, que aponta que, em função das condições geométricas, do estado do pavimento e da composição do tráfego, o fluxo de saturação em vias urbanas geralmente varia entre 1.600 e 2.000 unidades de carro de passeio por hora por faixa.

Dessa forma, a seção proposta apresenta capacidade suficiente para absorver a demanda observada, inclusive nos períodos de maior intensidade, sem comprometer a fluidez do tráfego. Ao mesmo tempo, a reorganização da seção transversal possibilita a redistribuição do espaço viário em favor da mobilidade ativa, da segurança viária e da qualificação do ambiente urbano.

No que se refere às atividades de carga e descarga associadas aos estabelecimentos comerciais existentes ao longo da via, reconhece-se a necessidade de compatibilizar a operação logística com a proposta de reorganização viária. Nesse sentido, recomenda-se a adoção de medidas de gestão do tráfego e do uso do espaço público, de modo a minimizar interferências na circulação e preservar a funcionalidade da via.

Como estratégia operacional, sugere-se a regulamentação de horários específicos para carga e descarga em períodos de menor demanda veicular, como no início da manhã, prática já

⁶ O uso do *Highway Capacity Manual* – HCM (2000) justifica-se por apresentar explicitamente a equação de ajuste da taxa de fluxo de saturação em função da largura da faixa de tráfego, enquanto edições mais recentes adotam predominantemente fatores tabulados. Essa abordagem permite maior adequação às dimensões reais da via analisada, sendo, portanto, compatível com os objetivos deste estudo.

consolidada em diversas cidades brasileira. Adicionalmente, propõe-se a utilização prioritária das vias perpendiculares para o estacionamento temporário de veículos de carga, considerando que os quarteirões apresentam dimensões reduzidas, o que torna essa solução operacionalmente viável e minimiza conflitos na via principal.

Além disso, torna-se imprescindível a requalificação completa das calçadas, reconhecidas como elemento estruturante no conceito de ruas completas. O diagnóstico qualitativo revelou que as calçadas da Rua Manoel Mota se encontram em condições inadequadas, apresentando trechos estreitos, pavimentação irregular, presença de numerosos obstáculos e deficiência severa de acessibilidade. Propõe-se a reconstrução integral das calçadas a partir da adoção de um padrão tripartido composto por faixa livre, faixa de serviço e faixa de transição. A faixa livre deverá possuir largura mínima de 2,00 m, totalmente desobstruída, contínua e nivelada, garantindo circulação confortável e acessível. A faixa de serviço, destinada à instalação de postes, placas, vegetação e demais elementos de mobiliário urbano, deve possuir 0,80 m de largura e ser posicionada entre a faixa livre e o meio-fio, evitando interferências no percurso do pedestre. Já a faixa de transição, localizada junto aos lotes e edificações, deve adotar 0,45 m de largura, funcionando como área de acomodação de interferências pontuais como portões e pequenos desníveis. Recomenda-se ainda pavimentação regular e antiderrapante, implantação adequada de piso tátil direcional e de alerta, e construção de rampas acessíveis alinhadas às travessias. Essa intervenção é essencial para assegurar a circulação segura e confortável dos pedestres, especialmente daqueles com mobilidade reduzida, e contribuir para a conformação de um ambiente urbano mais inclusivo.

Além da reconstrução das calçadas, torna-se necessário qualificar elementos de conforto e segurança urbana, especialmente iluminação pública e vegetação. A iluminação deve ser reforçada ao longo de toda a via, com luminárias de LED de alta eficiência, assegurando iluminação homogênea da faixa livre, da ciclofaixa e das áreas de travessia, eliminando zonas de sombra e ampliando a segurança viária e pessoal. Quanto à vegetação, recomenda-se a implantação de arborização contínua na faixa de serviço, priorizando espécies nativas de médio porte, com copa elevada e raízes não agressivas, de modo a proporcionar sombreamento adequado, melhorar o conforto térmico para a atratividade dos deslocamentos a pé e de bicicleta, reduz o efeito de ilha de calor e melhora a percepção de segurança.

O espaço resultante dessa organização deve ser direcionado à qualificação da infraestrutura cicloviária existente. O diagnóstico evidenciou que a ciclofaixa possui uma largura insuficiente para garantir o conforto e segurança ao ciclista e frequentemente invadida por veículos, pedestres ou utilizada como estacionamento. Assim, propõe-se a ampliação da

ciclofaixa para 1,80 m, dentro do recomendado pelo Caderno Técnico de Mobilidade Urbana, além da adoção de segregação física contínua, por meio de balizadores, tachões ou elementos de proteção de baixo perfil. Essa intervenção garante maior previsibilidade, reduz conflitos e transforma a Rua Manoel Mota em um eixo ciclável seguro e estruturador, integrando de forma qualificada o centro da cidade aos bairros adjacentes e às instituições de ensino superior da região.

Além da reorganização viária, torna-se fundamental aprimorar as condições de travessia de pedestres ao longo da Rua Manoel Mota. As análises qualitativas evidenciaram que as travessias existentes são esparsas e, em diversos pontos, encontram-se excessivamente distantes entre si, o que contribui para deslocamentos inseguros e incentiva a realização de travessias informais fora dos locais sinalizados. Conforme estabelece o artigo 69 do Código de Trânsito Brasileiro (1997), o pedestre é obrigado a utilizar a faixa de travessia apenas quando esta se encontra a uma distância de até 50 m; quando esse critério não é atendido, tende a prevalecer o cruzamento espontâneo da via em pontos não regulamentados. Nesse sentido, a grande distância entre as travessias atualmente implantadas reduz a efetividade da sinalização existente e intensifica os conflitos entre pedestres e veículos.

Diante desse cenário, propõe-se a redistribuição das travessias ao longo da via, de modo que não haja espaçamentos superiores a aproximadamente 100 m entre elas, priorizando sua implantação em pontos estratégicos, como áreas comerciais, paradas de transporte coletivo, instituições de ensino e zonas residenciais. Recomenda-se, ainda, a adoção de soluções qualificadas, como faixas elevadas, prolongamento de calçadas (*bulb-outs*), rampas acessíveis alinhadas e reforço da iluminação pública, medidas que reduzem a distância de travessia, aumentam a visibilidade e fortalecem a prioridade do pedestre, conforme as diretrizes contemporâneas de mobilidade urbana.

No âmbito das soluções de mobilidade inteligente, propõe-se a criação de um programa de compartilhamento de bicicletas elétricas, estabelecendo pontos de retirada e devolução no centro da cidade, na Rua Manoel Mota, na UFCG e no IFPB. Essa proposta visa estimular o uso de modos ativos e complementares, ampliando as possibilidades de deslocamento e reduzindo a dependência de motocicletas e automóveis em percursos curtos e médios. A modelagem operacional do sistema, como dimensionamento de frota, distribuição de estações e projeção de demanda, é sugerida como tema para estudos futuros.

Outra proposta de caráter estratégico, vinculada ao planejamento urbano em escala municipal, refere-se à possibilidade de implantação de um anel viário externo, com o objetivo de redirecionar o tráfego de passagem e intermunicipal para fora do centro urbano. Essa medida

reduziria pressões sobre a Rua Manoel Mota, que atualmente absorve parte desses fluxos, e permitiria prolongar a infraestrutura cicloviária até o ponto de conexão do anel, fortalecendo a integração regional por meio de modos sustentáveis. A avaliação de viabilidade técnica e financeira dessa intervenção também é recomendada como estudo a ser desenvolvido posteriormente.

Considerando que a ciclovía pode não alcançar integralmente a UFCG e o IFPB em uma fase inicial de implantação, sugere-se ainda a criação de um serviço complementar de transporte coletivo, operado por vans ou microônibus, destinado a atender ciclistas no trecho final da ciclofaixa e transportá-los até as instituições de ensino em horários de maior demanda. Essa solução, já adotada em sistemas de integração modal em outras cidades brasileiras, facilitaria a adoção do uso da bicicleta como meio principal de deslocamento, minimizando barreiras relacionadas à distância ou topografia. Tal proposta, assim como o sistema de bicicletas elétricas, deve ser tratada como estratégia de integração futura no contexto da mobilidade urbana local.

Por fim, com o intuito de demonstrar visualmente a conformação espacial resultante das intervenções, foi elaborada uma modelagem tridimensional (Figuras 20 e 21) no *software* Autodesk Revit, representando uma amostra da Rua Manoel Mota após a implementação das melhorias propostas. Essa modelagem permitiu ilustrar a nova distribuição do espaço viário, a reorganização da seção transversal e a integração dos elementos de mobilidade ativa, oferecendo suporte visual para a compreensão dos resultados obtidos.

Figura 23 – Vista superior do modelo da via requalificada



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 24 – Modelo da via requalificada



Fonte: Autoria própria (2025)

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou compreender a dinâmica de mobilidade urbana da Rua Manoel Mota e, a partir dessa compreensão, propor intervenções capazes de requalificar o espaço viário em direção a um modelo mais seguro, inclusivo e alinhado às diretrizes contemporâneas de planejamento urbano. Os objetivos inicialmente estabelecidos foram alcançados, à medida que o diagnóstico produzido revelou, com clareza, as limitações geométricas, operacionais e qualitativas da via, comprovando a hipótese de que sua configuração atual não atende às necessidades de circulação dos diferentes usuários.

A análise integrada dos dados, provenientes das medições geométricas, do levantamento qualitativo da infraestrutura e do estudo de fluxo veicular, evidenciou um conjunto de fragilidades que comprometem a eficiência e a segurança da mobilidade local. A predominância de motocicletas, as variações no fluxo ao longo dos horários de pico, a descontinuidade das calçadas, a baixa qualidade da infraestrutura cicloviária e a ausência de travessias seguras demonstram que a via opera de maneira incompatível com os padrões técnicos propostos por instituições como o DNIT, CET e o Ministério das Cidades. Ao relacionar essas evidências com a literatura consultada, fica claro que os problemas observados resultam de um histórico de urbanização fragmentada, carência de padronização e ausência de políticas contínuas de mobilidade ativa, fatores que impedem o avanço da cidade em direção aos princípios das cidades inteligentes, nas quais a conectividade, a segurança e a eficiência operacional são pilares estruturantes.

Do ponto de vista científico, o estudo contribui ao demonstrar a pertinência de metodologias integradas para a análise de vias urbanas locais. A articulação entre dados quantitativos e informações qualitativas possibilitou uma interpretação mais densa da realidade urbana, ultrapassando diagnósticos superficiais e revelando a interação entre infraestrutura, comportamento dos usuários e condições ambientais. Tal abordagem mostra-se especialmente relevante para cidades de porte médio, onde decisões de planejamento ainda se apoiam, em grande parte, em percepções empíricas, e onde estudos técnicos detalhados são fundamentais para orientar políticas públicas consistentes.

Embora os achados tenham permitido construir um diagnóstico sólido, algumas limitações devem ser reconhecidas. O estudo de fluxo foi restrito a um único dia e aos horários de pico, o que não permite captar oscilações sazonais ou comportamentos atípicos. Além disso, não foram aplicadas ferramentas de simulação ou modelagem operacional que poderiam

ampliar a previsão dos efeitos futuros das intervenções. Reconhecer essas limitações, contudo, não fragiliza a pesquisa; ao contrário, ressalta caminhos para aprofundamentos futuros.

As propostas de intervenção decorrentes desse processo analítico apontam para a necessidade de uma reconfiguração completa da via, reorganizando-a a partir dos princípios de ruas completas. A reconstrução das calçadas, a ampliação e segregação da ciclofaixa, a redistribuição do espaço viário para uma única faixa de rolamento, a implantação de travessias mais seguras e a qualificação da iluminação e da arborização surgem como medidas estruturantes para transformar a Rua Manoel Mota em um ambiente mais humano, acessível e eficiente. Tais intervenções não apenas corrigem as fragilidades identificadas, mas também dialogam com uma visão contemporânea de cidade, na qual pedestres e ciclistas são reconhecidos como protagonistas do espaço urbano, e não como elementos residuais do sistema viário. Ao mesmo tempo, essas ações configuram um planejamento estratégico que prepara a infraestrutura da via para, futuramente, incorporar sistemas inteligentes de mobilidade, como monitoramento em tempo real do fluxo, controle adaptativo de travessias, sensores ambientais, integração a plataformas de dados urbanos e tecnologias de apoio à mobilidade ativa e ao transporte coletivo. Assim, as intervenções propostas estabelecem uma base física e operacional capaz de alinhar a rua às diretrizes de cidades e mobilidade inteligentes.

Por fim, é importante destacar que as conclusões aqui apresentadas não encerram o debate, mas apontam para novas possibilidades de investigação. Estudos futuros podem explorar simulações de cenários após a implementação das intervenções, modelar sistemas de bicicletas elétricas compartilhadas, avaliar a viabilidade de um anel viário externo ou aprofundar estratégias de integração entre ciclovia e transporte coletivo. Também abre espaço para avaliar a aplicação de tecnologias inteligentes, como sistemas de gestão integrada do tráfego, plataformas de análise de dados urbanos, redes de sensores e soluções de IoT para segurança viária, ampliando o potencial de evolução da via e do sistema de mobilidade do município como um todo.

Conclui-se, portanto, que a Rua Manoel Mota representa mais do que um caso pontual de diagnóstico: ela traduz desafios e oportunidades de transformação que atravessam grande parte das cidades brasileiras. O presente estudo demonstra que intervenções bem fundamentadas, articuladas com padrões técnicos e orientadas pelo compromisso com a inclusão e a segurança, podem converter vias subutilizadas em espaços urbanos vivos, acolhedores e eficientes. Ao mesmo tempo, evidencia que o fortalecimento da infraestrutura física é um passo essencial para que futuras inovações tecnológicas possam ser implementadas de forma eficaz, posicionando a mobilidade urbana local no horizonte das cidades inteligentes.

Assim, este trabalho oferece subsídios técnicos e conceituais que podem apoiar políticas públicas e inspirar futuras pesquisas no campo da mobilidade urbana.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Solange Mathias de; FORTES, Luis Eduardo Santos; OSCAR, Luiz Henrique Costa; QUALHARINI, Eduardo Linhares. Um estudo de sustentabilidade nas vias urbanas, aplicando o conceito de “Ruas Completas”. **Aracê**, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 16752-16765, 20 dez. 2024. Seven Events. DOI: <http://dx.doi.org/10.56238/arev6n4-333>. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2385>. Acesso em: 02 set. 2025.
- AMORIM, Isabel; SANTOS, Enilson; MEIRA, Leonardo Herszon. Elementos estratégicos de políticas públicas sustentáveis capazes de transformar a mobilidade das cidades brasileiras. **Transportes**, [S. L.], v. 27, n. 3, p. 84-98, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14295/transportes.v27i3.2029>. Disponível em: <https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/2029>. Acesso em: 13 out. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537**: Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro, 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.
- ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. The Internet of Things: A survey. **Computer Networks**, v. 54, n. 15, p. 2787–2805, 2010.
- BEZERRA, Ana Letícia Ramos. **Aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) na avaliação da mobilidade de Patos**. 2021. 115 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2021.
- BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de desenho urbano e obras viárias**. Rio de Janeiro, 2010.
- BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Rio de Janeiro, 2010.
- BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, 2006.
- BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. **Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 set. 1997.
- BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001.
- BRASIL. Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. **Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 jan. 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana. **Caderno Técnico Para Projetos de Mobilidade Urbana: Transporte Ativo**. São Paulo: WRI Brasil, 2017.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Departamento Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V: Sinalização Semafórica**. Brasília, DF: SENATRAN, 2022.

CACHENDORF, Cassiana Ferreira. **Inteligência, sustentabilidade e inovação nas cidades: uma análise da mobilidade urbana de Pato Branco-PR**. 2018. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, PPGDR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

CAMPINA GRANDE. Secretaria de Planejamento. **Plano de Mobilidade: requalificação das calçadas centrais de Campina Grande**. Campina Grande: SEPLAN, 2017. Disponível em: <https://campinagrande.pb.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/ANEXO-1.3.7-1.3.9-REQUALIFICA%C3%87%C3%83O-DE-CAL%C3%87ADAS-DO-CENTRO.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. **Plano de Mobilidade Urbana – Sobral: Relatório de Concepção, Análise e Detalhamento das propostas**. Sobral: IDOM, 2017. Disponível em: [https://www.sobral.ce.gov.br/images/planmob/relatorio_de_concepcao_analise_e_detalhamen to_das_propostas.pdf?utm_source](https://www.sobral.ce.gov.br/images/planmob/relatorio_de_concepcao_analise_e_detalhamen_to_das_propostas.pdf?utm_source). Acesso em: 25 set. 2025.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – CET. **Noções Básicas de Engenharia de Tráfego**. São Paulo: CET, 1977. (Boletim Técnico, 5). Disponível em: <https://www.cetsp.com.br/media/67911/bt05-%20nocoos%20basicas%20de%20engenharia%20de%20trafego.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2025.

CONHEÇA CARUARU. **Via Parque**. Disponível em: https://conheca.caruaru.pe.gov.br/o-que-fazer/via-parque?utm_source=. Acesso em: 25 set. 2025.

CONTERNO, Rayana Carolina; SANTOS, Gilson Ditzel. Mobilidade Urbana em Cidades Inteligentes: lacunas, tendências e oportunidades. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. L.], v. 18, n. 2, p. 1475–1497, 2025. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v18.2.p1475-1497>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/264700>. Acesso em: 31 mar. 2025.

CRUZ, Maurício Feijó; FONSECA, Francisco César Pinto da. Vetores em contradição: planejamento da mobilidade urbana, uso do solo e dinâmicas do capitalismo contemporâneo. **Cadernos Metrópole**, [S. L.], v. 20, n. 42, p. 553-576, ago. 2018. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4212>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/zkBBkzrJ6qQfm4WtrkkmKL/?lang=pt>. Acesso em: 28 mar. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Descarbonização do Setor de Transporte Rodoviário: Intensidade de carbono das fontes de energia**. [S. L.], 2025.

FILHO, José Valentim dos Santos; COELHO, Alvaro Vinicius de Souza. Cidades Inteligentes: Desafios e Tecnologias. **Revista de Tecnologia da Informação e Comunicação**. V. 8, N.2, 2018.

FLORINDO, Alex Antonio; PAULA, Italo Vinicius Floriano de; ANDRADE, Douglas Roque; SARTI, Flávia Mori; MOTA, Jorge; KNEBEL, Margarethe Thaisi Garro; WANDERLEY JÚNIOR, Rildo de Souza; GARCIA, Leandro Martin Totaro. Como melhorar a mobilidade ativa em São Paulo, Brasil? Inquérito com lideranças de organizações não governamentais e com gestores públicos e privados. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. L.], v. 40, n. 5, 2024. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-3111xpt117323>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/3kRP5sW8YvpDXZqM6Spb6mq>. Acesso em: 08 nov. 2025.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013. 280 p.

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, 1 set. 2021. Instituto Multiprofissional de Ensino. DOI: <http://dx.doi.org/10.56814/geosertoes.v6i11.1554>. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/geosertoes/article/view/1554>. Acesso em: 27 mar. 2025.

HANZEL, Hillary Anne. **Sharing space, creating place**: studying the impact of shared streets on human behavior and the capacity to create public space. 2017. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Landscape Architecture, School Of Natural Resources And Environment, University Of Michigan, Michigan, 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População por situação do domicílio**. Censo Brasileiro de 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011. 510 p.

LIAO, Fanchao; CORREIA, Gonçalo. Electric carsharing and micromobility: a literature review on their usage pattern, demand, and potential impacts. **International Journal Of Sustainable Transportation**, [S. L.], v. 16, n. 3, p. 269-286, 25 dez. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/15568318.2020.1861394>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15568318.2020.1861394#d1e1062>. Acesso em: 25 set. 2025.

LIMA, Lucas Vitor Andrade; FONTGALLAND, Isabel Lausanne. Mobilidade Urbana Sustentável para Cidades Inteligentes. **E-Acadêmica**, [S. L.], v. 3, n. 1, p. 1-11, 17 jan. 2022. E-Academica. DOI: <http://dx.doi.org/10.52076/eacad-v3i1.80><http://dx.doi.org/10.52076/eacad-v3i1.80>. Disponível em: <https://eacademica.org/eacademica/article/view/80><https://eacademica.org/eacademica/article/view/80>. Acesso em: 26 mar. 2025.

LITMAN, Todd. **Evaluating Active Transport Benefits and Costs**. Victoria Transport Policy Institute, 2025. 96 p. Disponível em: https://www.vtpi.org/nmt-tdm.pdf?utm_source. Acesso em: 04 set. 2025.

MACEDO JUNIOR, Ricardo Luiz Conceição de; OLIVEIRA, Marcelo Augusto Andrade de. O papel das cidades inteligentes para a mobilidade urbana em comparativo com a cidade de Manaus. **Revista Delos**, Curitiba, v. 17, n. 61, p. 01-23, 12 nov. 2024. Brazilian Journals. DOI: <http://dx.doi.org/10.55905/rdelosv17.n61-080>. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/2642>. Acesso em: 26 mar. 2025.

NOGUEIRA, Geísa Pereira Marcilio; HASENCLEVER, Lia; SILVA, Fábio Freitas da. Mobilidade urbana inteligente: infraestruturas, tecnologias e desafios socioeconômicos na transformação de cidades brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL (Sessão Temática 8: Mobilidade Urbana e direito à cidade), 21, 2025, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Realize Editora, 2025. p. 1-18. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/122253>. Acesso em: 13 out. 2025.

NOGUEIRA, Pablo Renan Rodrigues et al. Cidades inteligentes e mobilidade urbana: atores e práticas na cidade de Recife/PE. **Revista de Gestão e Secretariado (Management And Administrative Professional Review)**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 5842-5865, 26 abr. 2023. South Florida Publishing LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v14i4.2025>. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2025>. Acesso em: 27 mar. 2025.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Relatório Mundial das Cidades**. ONU-Habitat. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/188520-onu-habitat-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-ser%C3%A1-68-urbana-at%C3%A9-2050>. Acesso em: 27 mar. 2025.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>. Acesso em: 01 set. 2025.

PARAÍBA. **Departamento Estadual de Trânsito da Paraíba**. João Pessoa, 2025. Disponível em: <https://detran.pb.gov.br/institucional-1/estatisticas/veiculos/frota/2-frota-anual-municipio.pdf/view>. Acesso em: 27 de nov. 2025.

PATTARO, Miriam. Mobilidade Urbana Sustentável: desafios, inovações e políticas para cidades inclusivas. **Revista Vértice FIB**, Bauru, v. 3, n. 1, p. 1-10, 21 dez. 2024. Faculdades Integradas de Bauru (FIB). DOI: <http://dx.doi.org/10.59237/vertifib.v3i.782>. Disponível em: <https://revistas.fibbauru.br/vertice/article/view/782>. Acesso em: 27 mar. 2025.

ROIG-COSTA, Oriol; MARQUET, Oriol; ARRANZ-LÓPEZ, Aldo; MIRALLES-GUASCH, Carme; ACKER, Veronique Van. Understanding multimodal mobility patterns of micromobility users in urban environments: insights from barcelona. **Transportation**, [S. L.], 2024. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11116-024-10531-3>. Disponível em: <https://rdcu.be/eITHg>. Acesso em: 30 set. 2025.

ROSA, Ashiley Adelaide; LIMA, Fernando. A Framework for Informing Complete Street Planning: a case study in brazil. **Buildings**, [S. L.], v. 15, n. 1, p. 125, 3 jan. 2025. MDPI AG.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/buildings15010125>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-5309/15/1/125>. Acesso em: 04 set. 2025.

SALINAS, José Hernández; LEMUS, Ricardo. **Tecnologias de Big Data**. [S.L.]: Elsevier, 2017.

SANCHEZ, Naroa Coretti; LARSON, Kent. Shared autonomous micro-mobility for walkable cities. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, [S. L.], v. 27, p. 101236-101249, 2024. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trip.2024.101236>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590198224002227?via%3Dihub>. Acesso em: 30 set. 2025.

SANTOS, Paula; SAMIOS, Ariadne; BATISTA, Bruno. Ruas Completas no Brasil: promovendo uma mudança de paradigma. **World Resources Institute**, [S. L.], 7 jul. 2021. World Resources Institute. DOI: <http://dx.doi.org/10.46830/wrirpt.19.00106>. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/wri-brasil-ruas-completas-no-brasil-2021.pdf>. Acesso em: 01 set. 2025.

SCHLOSSBERG, Marc; ROWELL, John. Making Streets into Complete Streets: an evidence-based design manual. **Nitc-Tt-539**, Portland, 2013. Portland State University Library. DOI: <http://dx.doi.org/10.15760/trec.51>. Disponível em: https://pdxscholar.library.pdx.edu/trec_reports/54/. Acesso em: 03 set. 2025.

SILVA, André Koide da. **Modelos de negócio adotados por empresas de compartilhamento de carros no contexto da mobilidade inteligente**: estudos de caso múltiplos em empresas que atuam no Brasil. 2019. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-31052019-154904/>. Acesso em: 29 mar. 2025.

SILVA, Fander de Oliveira. **Cidades inteligentes**: planejamento e gestão para a mobilidade urbana. 2021. 262 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2021.5525>. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32541>. Acesso em: 28 mar. 2025.

SOUZA, Adriana Silva. **Dinâmicas da urbanização no interior nordestino**: Patos e sua região geográfica imediata. 2023. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

TESTI, Caroline Viana. **Veículos elétricos e mobilidade urbana no Brasil**: um panorama dos limites e possibilidades no início do século XXI. 2023. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2023.

TEODORO, H. M. Resenha: Maricato, Erminia. O impasse da política urbana no Brasil. Petrópolis: Vozes, 2011. **Revista Espinhaço**, [S. L.], v. 1, n. 4, p. 46-48, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3964589>. Disponível em: <https://revistas.ufvjm.edu.br/revista-espinhaco/article/view/64>. Acesso em: 29 mar. 2025.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual**. Washington, D.C.: National Research Council, 2000. Disponível em: https://sjnavarro.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/08/highway_capacital_manual.pdf. Acesso em: 20 dez. 2025.

VALENÇA, Gabriel; SANTOS, Enilson. A relação entre o conceito de ruas completas e a Política Nacional de Mobilidade Urbana: aplicação a um projeto viário em Natal-RN, Brasil. **Eure**, Santiago, v. 46, n. 139, p. 73-89, set. 2020. Pontificia Universidad Catolica de Chile. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612020000300073>. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612020000300073. Acesso em: 04 set. 2025.

VASCONCELOS, Ana Cecília Feitosa de; SALLES, Maria Clara Torquato; MARTINS, Maria de Fatima. Plano De Mobilidade Urbana Do Município De Campina Grande: uma análise à luz da sustentabilidade urbana. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 18., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Ufsm, 2016.

WRI BRASIL. **Ruas completas na universidade ajudam a pensar e projetar a cidade na escala humana**. 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/ruas-completas-na-universidade-ajudam-pensar-e-projetar-cidade-na-escala-humana>. Acesso em: 4 set. 2025.

WRI BRASIL. **Ruas Completas no Brasil: Promovendo uma mudança de paradigma**. 2021. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/wri-brasil-ruas-completas-no-brasil-2021.pdf>. Acesso em: 4 set. 2025.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

YUN, George. A micromobilidade urbana e os sistemas de bicicletas compartilhadas em Brasília. **Revista Acadêmica Online**, [S. L.], v. 5, n. 29, p. e710, 2019. Disponível em: <https://revistaacademicaonline.com/index.php/rao/article/view/710>. Acesso em: 25 set. 2025.

ZARIF, Rasheq; PANKRATZ, Derek; KELMAN, Ben. Small is beautiful: making micromobility work for citizens, cities, and service providers. **Making micromobility work for citizens, cities, and service providers**. 2019. Part of a Deloitte series on the Future of Mobility. Disponível em: <https://view.deloitte.nl/rs/502-WIB-308/images/deloitte-nl-fom-micromobility-is-the-future-of-urban-transportation.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

Apêndice A – Ficha de contagem volumétrica de veículos

[illegible]

APÊNDICE B – Quadro de casos bem-sucedidos e aplicáveis ao contexto de Patos

CIDADE	CONTEXTO	PROBLEMA	INTERVENÇÕES	RESULTADOS	LIÇÕES APLICÁVEIS A PATOS	FONTE
SOBRAL/CE	Cidade de porte médio no Ceará que implementou políticas locais para incentivar deslocamentos por bicicleta e requalificação de corredores urbanos.	Alta dependência do transporte motorizado em deslocamentos curtos e infraestrutura pouco segura para ciclistas e pedestres.	Expansão de malha cicloviária conectada a pontos de interesse.	Fontes municipais e relatórios apontam aumento do uso de bicicleta em rotas selecionadas e melhoria da percepção de segurança.	Intervenções de pequena/média escala em vias locais (faixas cicláveis, travessias seguras) são potencialmente replicáveis;	Ceará (2017)
			Implantação de sinalização cicloviária e campanhas de incentivo ao modal ativo.		Necessidade de articulação entre infraestrutura e comunicação/educação para mudança modal.	
			Sinalização viária e programação de comunicação pública.			
CAMPINA GRANDE / PB	Implementou expansão de infraestrutura cicloviária e ações integradas de mobilidade urbana.	Crescimento urbano com demanda por alternativas ao transporte individual motorizado e necessidade de integração entre modos.	Expansão de ciclovias e ciclofaixas.	Relatos técnicos indicam melhoria na infraestrutura para ciclistas e maior oferta de rotas seguras.	Soluções de custo moderado (readequação de faixas, travessias e demarcação) podem melhorar segurança sem obras complexas;	Campina Grande (2017)
			Programas de conscientização e medidas de planejamento viário integradas ao transporte público.		Importância de alinhamento institucional para execução e manutenção.	
			Projetos de engenharia de baixo custo para corredores cicláveis;			Vasconcelos, Salles e Martins (2016)
			Planejamento integrado com secretarias municipais (educação, trânsito e planejamento).			
CARUARU / PE	Projeto de requalificação urbana que integrou corredores e espaços públicos a medidas de mobilidade ativa (ex.: Via Paque).	Trechos urbanos subutilizados e a necessidade de aumentar a oferta de espaços para deslocamentos não motorizados e lazer.	Requalificação de corredor urbano para uso misto (mobilidade ativa + espaço público);	Melhoria na conectividade interbairros e aumento do uso recreativo/ativo do corredor.	Requalificações que combinam mobilidade e espaço público podem elevar qualidade urbana;	Conheça Caruaru (2025)
			Criação de infraestrutura contínua para pedestres e ciclistas;		Projetos devem considerar continuidade de percurso e conexão com destinos locais (comércio, escolas).	
			Projetos de engenharia paisagística e urbanística integrados;			
			Gestão local com manutenção compartilhada e uso de parcerias público-privadas em alguns trechos.			

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Patos - Código INEP: 25281925
	Br 110, S/N, Alto da Tubiba, CEP 58700-000, Patos (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0006-80 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de Conclusão de Curso

Assunto:	Trabalho de Conclusão de Curso
Assinado por:	Fátima Felício
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Fátima Brena de Souza Felício, DISCENTE (202116550021) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - PATOS, em 24/02/2026 23:09:29.

Este documento foi armazenado no SUAP em 24/02/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1777951
Código de Autenticação: 55d56ec194

