

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

TEOFANES FERREIRA DA SILVA

**DIVERSIDADE MODAL E MOBILIDADE SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE
IMPLANTAÇÃO DE UMA RUA COMPLETA EM CAJAZEIRAS - PB**

Cajazeiras-PB

2022

TEOFANES FERREIRA DA SILVA

**DIVERSIDADE MODAL E MOBILIDADE SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE
IMPLANTAÇÃO DE UMA RUA COMPLETA EM CAJAZEIRAS - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação da Profa. Caroline Muñoz Cevada Jeronymo.

Cajazeiras-PB

2022

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Suellen Conceição Ribeiro CRB-2218

S586d Silva, Teofanes Ferreira da

Diversidade modal e mobilidade sustentável: estudo de implantação de uma rua completa em Cajazeiras - Pb/ Teofanes Ferreira da Silva. – Cajazeiras/PB: IFPB, 2022.

46f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB, Campus Cajazeiras. Cajazeiras, 2022.

Orientador(a): Profa. Caroline Muñoz Cevada Jeronymo.

1. Diversidade Modal. 2. Mobilidade Urbana Sustentável. 3. Cajazeiras – PB.

I. Silva, Teofanes Ferreira da. II. Título

CDU: 711.73 S586d

TEOFANES FERREIRA DA SILVA

**DIVERSIDADE MODAL E MOBILIDADE SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE
IMPLANTAÇÃO DE UMA RUA COMPLETA EM CAJAZEIRAS - PB**

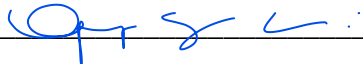
Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 25 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Me. Caroline Muñoz Cevada Jeronymo – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Orientadora



Me. George da Cruz Silva – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Examinador Interno



Me. Jefferson Heráclito Alves de Souza – Universidade Regional do Cariri
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em especial ao meu querido pai que infelizmente não pode estar aqui para ver essa nova etapa de minha vida, mas que sempre me deu o suporte necessário para realizar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Meu maior agradecimento será sempre para minha amada mãe, Maria Célia Alves Ferreira, por me ajudar a perseguir meus sonhos diariamente, me criar com dignidade e me permitir sempre dar o melhor de mim em todas as atividades nos quais me foram importantes.

À minha família, em especial minha tia Maria Celma Alves Ferreira e meu pai Francisco Dantas da Silva, sem eles eu não teria um local para chamar de lar, além de sempre me apoiarem durante toda minha carreira acadêmica.

Aos meus amigos durante toda essa fase da minha vida acadêmica, Rafael, Tainara, Millena e vários outros que sou extremamente agradecido por termos nos tornado uma grande equipe que se fortalece a cada dificuldade diária.

Também aos meus amigos de longa data, Lucas, Matheus, Deivid, Ícaro e muitos outros, por me manterem calmos e alegrarem desde minha infância meus dias.

Um agradecimento especial à pessoa mais preciosa do meu dia a dia, Camila. Meus dias durante essa jornada não seriam fáceis sem seu sorriso diário para me alegrar, obrigado por fazer parte de minha vida.

Aos meus filhos, Akira Dequete e Thomas Dequetin, por serem as companhias fiéis e fofas toda essa minha trajetória.

À minha professora orientadora, Carol Muñoz, que mesmo com todas suas ocupações diárias, aceitou me orientar e ser extremamente paciente em todas minhas dúvidas e erros.

Ao IFPB, por todos os ensinamentos oferecidos com qualidade e excelência durante os cinco anos de curso.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de implantação viária na Rua José Dantas Nobres, localizada na cidade de Cajazeiras-PB próxima ao IFPB *Campus* Cajazeiras, buscando garantir melhorias na mobilidade urbana sob o conceito de Ruas Completas. A metodologia da pesquisa se baseou em três etapas: primeiramente foi realizada revisão bibliográfica sobre o assunto Ruas Completas junto a comparação do manual do Condado de Montgomery e normas brasileiras vigentes sobre quesitos de mobilidade urbana, em seguida foi realizado um diagnóstico local da via estudada e por fim fez-se um estudo de implantação das diretrizes obtidas nas obras analisadas no recorte viário selecionado. A conclusão do objetivo da pesquisa demonstrou a relevância do estudo sobre mobilidade sustentável e diversidade modal na qualidade de vida dos cidadãos e a necessidade de remodelação do espaço viário disponível na via pública.

Palavras-Chave: Ruas Completas. Mobilidade Urbana Sustentável. Diversidade Modal.

ABSTRACT

The present paper has the objective of presenting a study of road deployment in the José Dantas Nobres Street, located in the city of Cajazeiras-PB near the IFPB Campus Cajazeiras, seeking to ensure improvements in urban mobility under the concept of Complete Streets. The research methodology was based on three stages: a literature review was conducted on the subject involving Complete Streets together with a comparison of the Montgomery County manual and the current Brazilian traffic norms on urban mobility issues, then a local diagnosis of the studied road was performed and, finally, an implementation study of the guidelines obtained in the analyzed works was carried out on the selected road section. The conclusion of the research objective demonstrated the relevance of the study on sustainable mobility and modal diversity in the quality of life of citizens and the need to remodel the road space available on the public road.

Keywords: Complete Streets. Sustainable Urban Mobility. Modal Diversity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3 MÉTODO DA PESQUISA	17
4 RESULTADOS DA PESQUISA	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE A – CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PELO <i>MONTGOMERY COUNTY COMPLETE STREETS</i> (2021)	
APÊNDICE B - ESTUDO DE REMODELAÇÃO VIÁRIO DA RUA JOSÉ DANTAS NOBRES - TRECHO 01	
APÊNDICE C - ESTUDO DE REMODELAÇÃO VIÁRIO DA RUA JOSÉ DANTAS NOBRES - TRECHO 02	
APÊNDICE D - ESTUDO DE REMODELAÇÃO VIÁRIO DA RUA JOSÉ DANTAS NOBRES - TRECHO 03	

1 Introdução

Após o advento da revolução industrial, o crescimento não planejado das cidades veio com uma série de problemas de planejamento e concepção para infraestrutura a longo prazo. O uso intenso do automóvel motorizado privado que antes aparentava ser a alternativa mais cativante para realização de viagens provou ser um dos motivos para grandes problemas como congestionamento, poluição, acidentes de trânsito e outras variáveis que afetam a qualidade de vida dos habitantes e usuários do espaço público das cidades (ÁLVAREZ, 2016). Tais problemas são consequência de um aumento desproporcional entre o número de automóveis e a malha viária das cidades, que se tornou incapaz de lidar com o fluxo gerado pelo contingente de usuários que ocupam um espaço considerável nas rodovias. Para isso, uma das formas de amenizar os impactos seria a desvalorização do automóvel nas vias, como o incentivo do pedestrianismo e ciclismo (CAVALCANTE *et al.*, 2012; ÁLVAREZ, 2016).

As práticas e iniciativas para valorização da utilização de outros modos de transporte no planejamento da infraestrutura das cidades têm sido pauta recorrente de estudos e discussões sobre políticas públicas. Países desenvolvidos como os Estados Unidos são exemplos de como a priorização do automóvel se estendeu por muitos anos e apenas nos últimos 20 anos a lógica de valorização dos outros modais de viagem vêm ganhando espaço (GREGG; HESS, 2018). Valença e Santos (2020) afirmam que foram nesses últimos anos que as abordagens teóricas deram espaço para ideias como “bairros vivenciáveis” e “cidades para pessoas”, direcionando os esforços agora não para uma única forma de realizar viagens, mas para se obter, a partir da política de transporte sustentável e planejamento do uso do solo, a saúde e bem-estar da população.

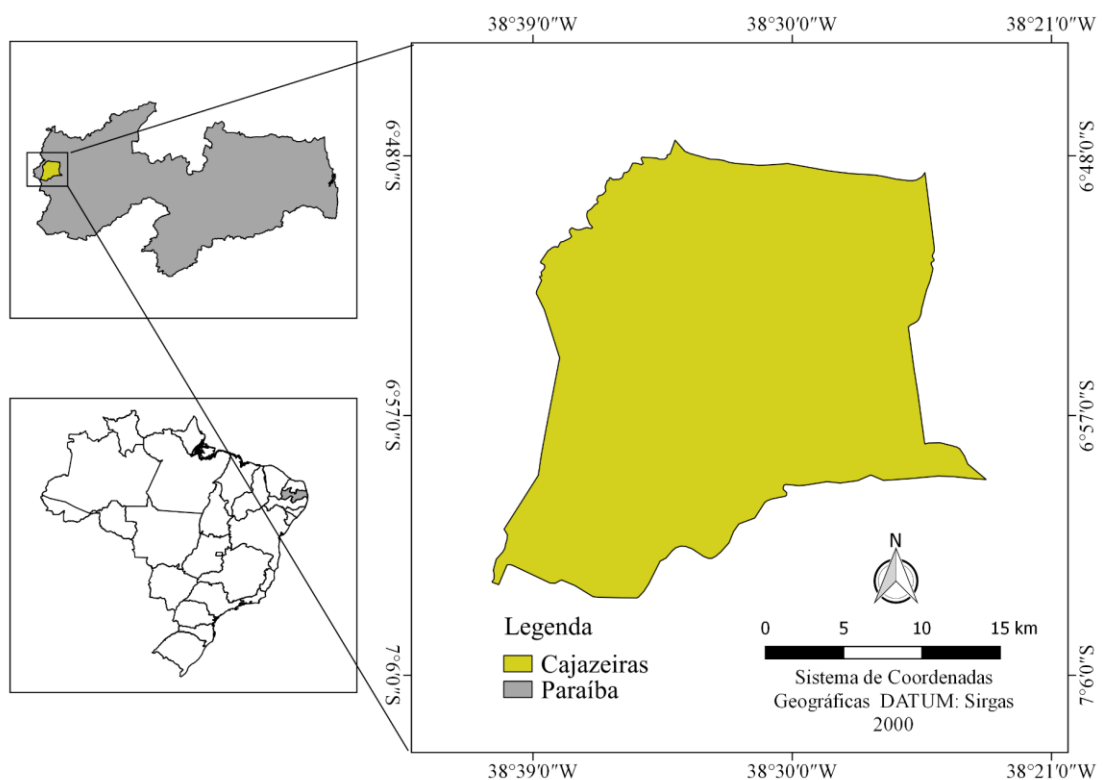
Quando se fala em planejamento do uso do solo das cidades, o conceito recente de Ruas Completas vem à tona. De acordo com a WRI Brasil (2017), as Ruas completas (originalmente em inglês *Complete Streets*) são ruas desenhadas e planejadas de forma a atender todos os modos de trânsito. Porém esse conceito não se limita apenas a isso, essas ruas buscam democratizar e responder ao contexto local em que estão inseridos, a fim de refletir a identidade local e as prioridades da comunidade que estão inseridas (WRI BRASIL, 2017). Souza e Dias (2020) explicam que o conceito de Ruas Completas se resume na mudança do paradigma modal, privilegiando o espaço da via para os transportes públicos e modos suaves, ou seja, a utilização de modos como pedestrianismo e ciclismo.

Para lidar com a falta de planejamento, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) estabeleceu a necessidade de um plano de mobilidade urbana para todos os

municípios com população acima de 20 mil habitantes, essa iniciativa buscava garantir que futuramente todos os municípios possuiriam a infraestrutura e a gestão necessária para garantir aos cidadãos aspectos de qualidade de vida como mobilidade urbana sustentável e diversidade modal.

Cajazeiras, no estado da Paraíba, é um exemplo de cidade que está em constante crescimento aliado à dificuldade de planejamento das vias e carência de espaços públicos dedicados para pessoas. Atualmente, Cajazeiras (Figura 01) conta com uma população estimada de aproximadamente 62 mil habitantes, possuindo um total de mais de 60 escolas de nível fundamental e médio, representando assim um papel educacional importantíssimo na microrregião de Cajazeiras do Sertão Paraibano (IBGE, 2010).

Figura 01 – Mapa de Localização do município de Cajazeiras – PB.

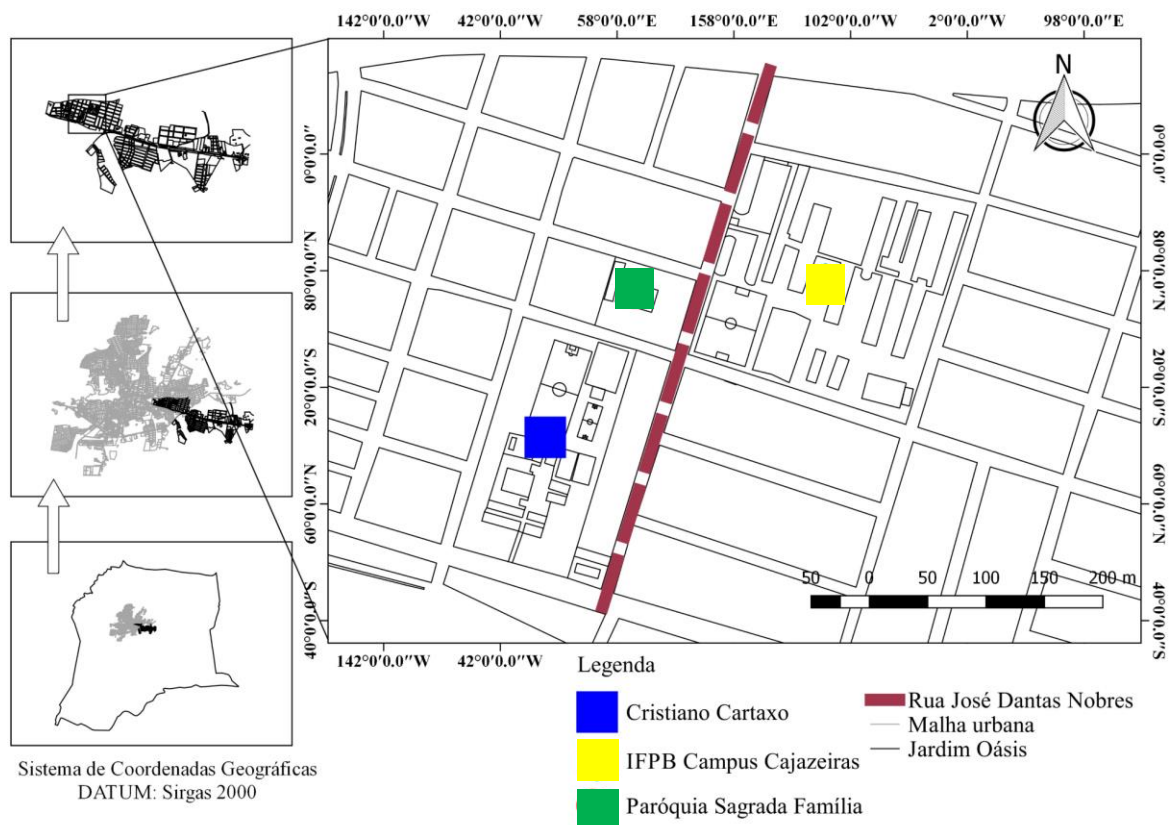


Fonte: Produção dos autores (2022).

Cajazeiras-PB possui uma malha viária que prioriza o deslocamento por automóveis e desvaloriza o deslocamento a pé ou de bicicleta, resultado de uma cultura de *status* e inclusão social que foi desenvolvida ao longo dos anos na região. Para efetivação e utilização do conceito de Ruas Completas fica inviável neste trabalho realizar a idealização de todas as vias de um município, uma vez que cada trecho deve ser analisado levando em conta os moradores da

vizinhança tão quanto as necessidades específicas de cada trecho (WRI BRASIL, 2017). Sendo assim, o trecho escolhido para o trabalho foi a Rua José Dantas Nobres localizada no bairro Jardim Oásis, dada a sua relevância por sediar um importante polo gerador de viagens (PGV), o *campus* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), além de funcionar como via para acesso da escola de nível fundamental EEEFM Cristiano Cartaxo e da Paróquia Sagrada Família (Figura 02).

Figura 02 – Localização do trecho estudado.



Fonte: Produção dos autores (2022).

O objeto de estudo trata-se de uma via com grande fluxo diário formado ocasionado pelo movimento pendular de estudantes e funcionários do IFPB, além de estar situada em um bairro de caráter predominantemente residencial. Sendo assim, entende-se que a quantidade de viagens que são feitas diariamente nesse trecho se estende por todo o período do dia e muitos deles ocorrem a pé. Apesar disso, o trecho estudado não conta com características que valorizem o deslocamento a pé ou por bicicleta, além de não possuir uma área destinada ao estacionamento e/ou embarque de automóveis e ônibus.

Como já mencionado, o fluxo diário de estudantes foi um fator determinante para análise de viabilidade deste estudo de implantação, pois entende-se que jovens, em geral, não possuem

o poder econômico, nem legal, de possuírem modos de transporte motorizados para realização de suas viagens. Esse estudo procura oferecer aos usuários do PGV IFPB maior dignidade em suas viagens, proporcionando a possibilidade de se deslocar para suas tarefas diárias sem dificuldade ou perigo nas vias.

Mesmo com a necessidade óbvia de garantir conforto e segurança para todos os tipos de modos de transporte, é notada a necessidade de estudos de implementação que priorizem os não-motorizados nas vias de Cajazeiras. Inclusive, Cajazeiras conta com uma lei municipal sancionada que busca incentivar o uso de bicicletas para o transporte como uma alternativa de contribuir para o desenvolvimento da mobilidade sustentável, utilizando-se de diretrizes que informam ao poder público as medidas necessárias para articular e implementar a infraestrutura necessária para o transporte cicloviário, além de promover atividades educativas que visam à formação do comportamento responsável do uso da bicicleta (CAJAZEIRAS, 2015).

Como é possível observar pelas imagens da Figura 03, o trecho estudado tem distribuição irregular e às vezes carente de arborização, o que desestimula os usuários a realizarem viagens a pé, mesmo que curtas, pois a região do sertão paraibano possui um clima semiárido com altas temperaturas e incidência solar. Além disso, a pista de rolamento é calçada em toda sua extensão, a via tem poucas calçadas formalizadas (Figura 03 B), nas quais boa parcela são estreitas e inacessíveis (Figura 03 C), com grandes desníveis e muitos obstáculos que impedem o deslocamento. O trecho também falha no quesito de iluminação pública e infraestrutura para ciclistas, desprovido de ciclovias ou ciclofaixas e postes de iluminação, resultando em um ambiente sem segurança pública aos pedestres nos horários noturnos.

Figura 03 - Fotos do objeto de estudo.



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Espera-se então que o conceito de Ruas Completas ofereça ao trecho estudado uma renovação das condições de mobilidade que valorize o direito individual dos habitantes locais de ir e vir de acordo com suas necessidades e conforto, permitindo que cada cidadão possa se sentir confortável em escolher seu modo de transporte sabendo que a infraestrutura dará suporte capaz de apoiar essa decisão. Com base nisso, esse trabalho possui o objetivo de realizar um estudo de implantação de Rua Completa na Rua José Dantas Nobres de Cajazeiras-PB, e tem os seguintes objetivos específicos:

- Compreender o trecho estudado considerando as informações obtidas do desenho urbano e *in loco*;
- Desenvolver o estudo de implantação de Ruas Completas a partir do conjunto entre as informações estudadas do trecho e os conceitos pesquisados.

Este trabalho dá continuidade aos estudos que vêm sendo desenvolvidos na área de

mobilidade urbana e pesquisa de remodelações viárias no Laboratório de Mobilidade Urbana e Transportes (LAMUT), fundado em 2021 no IFPB - *Campus* Cajazeiras. É seguida a mesma área de foco para o desenvolvimento do conceito de Ruas Completas que o trabalho de Ricarte (2021), que aplicou estudo de caso em uma cidade do Ceará.

2 Referencial teórico

A mobilidade urbana é um conceito que abrange inúmeros estudos e análises, em diferentes áreas de estudo devido ao seu caráter polissêmico e interdisciplinar que buscam refletir na capacidade do cidadão de se locomover para realizar suas tarefas diárias (FLORENTINO, 2011). Gonçalves e Malfitano (2021) aplicam o conceito de mobilidade urbana pelo teor de prática social, que é definido pelas práticas de deslocamentos e movimentos cotidianos de pessoas e coletivos pelas cidades.

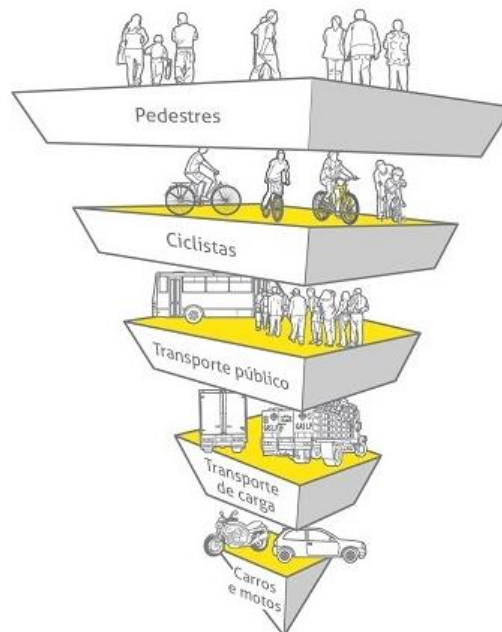
Apesar de todos os estudos e conceitos que são constantemente revisados e renovados, ainda é possível verificar nas cidades uma mobilidade urbana que tende ao insustentável. Segundo Souza e Dias (2020) as Ruas Completas são desenhadas para garantir a sustentabilidade da mobilidade, oferecendo a todos os usuários o direito à acessibilidade. Os benefícios das Ruas Completas podem variar de acordo com as necessidades locais, pois não existe um desenho único de uma via. A ideia é que a implementação desse conceito traga alguns impactos básicos que são comuns a todas as configurações (WRI BRASIL, 2017).

Em relação à Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) (BRASIL, 2012), o conceito de Ruas Completas se relaciona diretamente ao optar pelo transporte sustentável, que permite o comparativo com a Lei 12.587/2012 (BRASIL, 2012; VALENÇA e SANTOS, 2020). Além disso, Valença e Santos (2020) afirmam que as diretrizes da PNMU possuem muitas semelhanças com o conceito de Ruas Completas, elementos como infraestrutura para ciclistas, ou ciclovias, são mencionados em ambos e a valorização do transporte coletivo em paralelo à desvalorização do transporte motorizado individual também representa outra característica comum para os dois conceitos. Outra semelhança se baseia no estudo e na importância dada à diversificação do uso do solo, fator essencial para abrangência de vários modos de viagem no ambiente das cidades, garantindo a sustentabilidade e segurança ao sistema.

De maneira geral, a ideia principal da PNMU é determinar as diretrizes e definir prazos que faça com que cidades possuam características de acesso universal, ou seja, que o deslocamento de pessoas e cargas aconteça de forma fácil e segura (BRASIL, 2012). Para isso é feita uma priorização dos tipos de transportes que garantam a mobilidade sustentável dentro

do território municipal, essa hierarquização pode ser definida como uma pirâmide inversa (Figura 04), no qual a base contempla o modo de transporte com maior prioridade dentro de uma via sendo os pedestres, seguidos dos ciclistas, o transporte público, de carga e por último os modais motorizados, carros e motos (IDTP, 2015). Sendo assim, observa-se a importância de implementar elementos de infraestrutura que garanta o funcionamento dessa hierarquia de prioridade.

Figura 04 - Pirâmide inversa de priorização de modos de transporte previsto na PNMU.



Fonte: ITDP (2015).

Kumar *et al.* (2018) afirmam que sustentabilidade urbana, ou mais especificamente sustentabilidade nas ruas urbanas, pode ser entendida como o direito de ir e vir de um sistema multimodal, planejado e desenvolvido para garantir benefícios ao deslocamento, ao meio ambiente e à comunidade, e que o processo de desenvolvimento de estudos para verificar a capacidade que uma via tem de atender todos os modos de transporte é possível observar as necessidades de uma comunidade, criando um ambiente que favoreça tanto a mobilidade quanto à saúde dos cidadãos.

Sendo assim, as Ruas Completas podem agir como reparador e renovador da cultura no ambiente das cidades. A capacidade de uma via de atender vários tipos de viagem dá ao cidadão a liberdade e independência na escolha da maneira de viajar. Para tanto, se faz necessária uma análise minuciosa dos anseios e demandas dos habitantes, os usuários diretos do ambiente público.

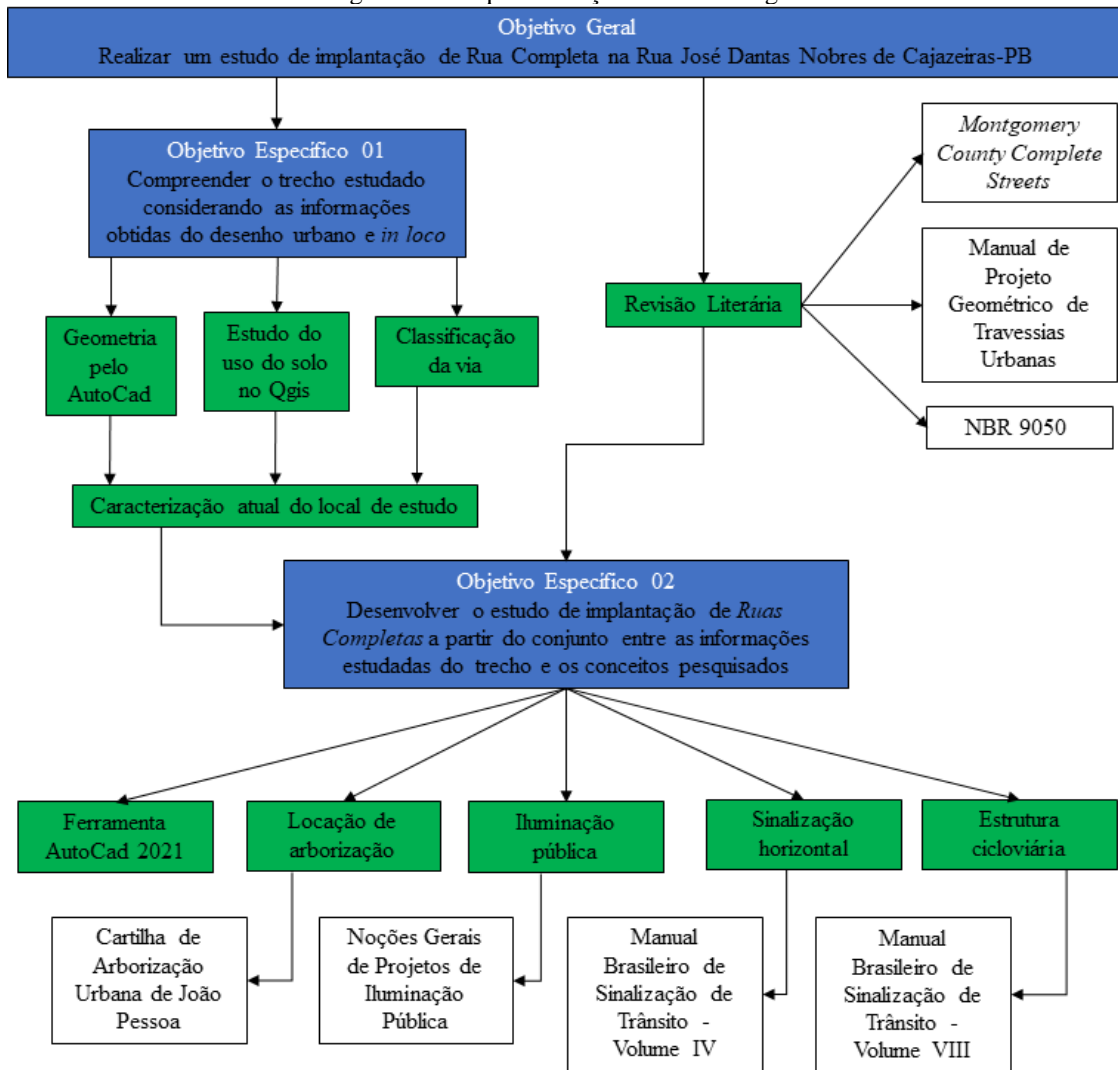
Álvarez (2016) explica que a deterioração urbana, fenômeno que atinge o âmbito social,

econômico, cultural, estrutural e ambiental de uma cidade, é em maior parte causada por influência de políticas que supervalorizam o consumo descontrolado de modos de transporte motorizados privados, em especial o carro. Essa condição ocorre devido a vários fatores, especialmente à falta de independência no momento da escolha das viagens, um paradigma que as diretrizes das Ruas Completas buscam atender.

3 Método da pesquisa

A pesquisa foi dividida em três etapas que caminham em paralelo com o objetivo geral e os objetivos específicos (Figura 05). A metodologia foi realizada de acordo com as seguintes etapas: revisão literária, diagnóstico do local de estudo e estudo de implantação, detalhadas a seguir.

Figura 05 - Esquemática da metodologia.



Fonte: Produção dos autores (2022).

A revisão de literatura foi elaborada pelo estudo e análise de artigos de periódicos, teses e dissertações ligados ao estudo dos conceitos de Ruas Completas, mobilidade urbana e acessibilidade. Os principais autores usados para referências foram o *Montgomery County Complete Streets* (MCDOT, 2021), documento que funciona como manual e norma para o planejamento e implementação de vias pelo conceito de Ruas Completas no condado de Montgomery, além do Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (DNIT, 2010) e a NBR 9050 (ABNT, 2020), o primeiro visando padronizar os procedimentos que devem ser adotados pelos órgãos gestores e o segundo ligado ao estudo da acessibilidade de edificações, mobiliário e equipamentos urbanos. O Quadro 01 mostra a comparação entre os valores mínimos obtidos pela análise entre as referências citadas.

Quadro 01 - Comparação de elementos da via pelas referências utilizadas.

Elementos da via	Montgomery County Complete Streets (MCDOT, 2021)	NBR 9050(ABNT, 2020)	Manual de projeto geométrico (DNIT, 2010)
Ciclofaixas	O manual recomenda o uso misto da via	-	Largura mínima de 1,2m para áreas sem estacionamento e 1,5m para áreas com estacionamento
Calçadas	1,80m.	Largura mínima de 1,20m de faixa livre	Largura de 1,20m para áreas sem estacionamento, 1,50m para áreas com estacionamento
Faixas de serviço	0,60m	0,70m	-
Faixas de rolamento	Valor médio de 3,20m	-	Larguras maiores ou iguais a 3,30m
Estacionamento	Largura de 2,75m considerando o espaço necessário para o balanço da porta	-	Largura mínima de 2,50m
Rampas	Inclinação máxima de 5%	Inclinação de 5% preferencialmente. Inclinação transversal de calçada menor que 3%	Inclinação máxima de 5% ou 8,33% em casos excepcionais
Faixas de pedestre	Largura mínima de 3,00m. Elevação recomendada quando necessário	-	Largura adequada de 3,00m
Arborização	Espaçamento horizontal de 3,00m	Altura livre mínima de 2,10m	-
Ilhas de refúgio	Larguras de 1,80m a 3,00m	-	Largura e comprimento mínimos de 2,00m

Fonte: Produção dos autores com base nas referências mencionadas (2022).

Para a produção do diagnóstico do local de estudo, foi necessário realizar um

levantamento fotográfico e observações feitas *in loco*.

- As imagens aéreas foram obtidas por meio do *software* Google Earth Pro (2021) disponíveis gratuitamente para o ano de 2021, com as imagens obtidas foi possível traçar pelo AutoCad versão 2021 (plataforma utilizada na versão gratuita educacional) a geometria da via. Para valores mais pontuais como largura das calçadas, largura das vias, comprimento dos trechos e das faixas de rolamento foi feito o levantamento *in loco*, o registro fotográfico contribuiu para determinar as condições de carência de mobilidade da via.

- O mapa do uso do solo foi elaborado pelas informações levantadas *in loco* em conjunto com o mapa georreferenciado da malha urbana desenvolvido no *software* livre Qgis versão 2.18.0.

- Para determinação da velocidade máxima permitida e a classificação da via como local, coletora, arterial ou de trânsito rápido foi utilizado a metodologia estabelecida pelo Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997). Após isso foi feito um comparativo com o tipo de via determinado pelo Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997) com os tipos de ruas determinados pelo Montgomery County Complete Streets (MCDOT, 2021), esse passo é importante para determinar os valores recomendados de distâncias mínimas e larguras para os elementos da via.

Após a realização do diagnóstico e as características obtidas do trecho em conjunto com os conceitos estudados sobre Ruas Completas, foi feito o estudo de implantação de uma via que atenda às necessidades locais, incentivando a mobilidade, acessibilidade, segurança e diversidade modal dos usuários. Para os desenhos da via, tanto de situação quanto de implantação, foi utilizado o AutoCad versão 2021 (plataforma utilizada na versão gratuita educacional). Para a locação de arborização e iluminação foram utilizadas as seguintes referências:

- Para a arborização foi utilizado como base a Cartilha de Arborização Urbana de João Pessoa (SEMAM, 2011).

- Finocchio (2014), pelo manual Noções Gerais de Projetos de Iluminação Pública, servirá como base para determinação das alturas das luminárias e o espaçamento entre elas. Para o cálculo da altura de montagem foi usada a equação 01.

$$H = Z + (D \times A) \quad (01)$$

No qual:

H = Altura de montagem da luminária;

Z = Altura mínima de um galho;

D = Distância horizontal mínima entre o galho e a luminária;

A = Coeficiente igual a 0,57 no sentido transversal e 0,26 no sentido longitudinal.

Com o valor calculado de altura de montagem de luminária é possível calcular o espaçamento entre as luminárias pela equação 02.

$$E = 3,5 \times H \quad (02)$$

No qual:

E = Espaçamento entre luminárias;

H= Altura de montagem da luminária;

- A estrutura cicloviária foi feita baseada nas instruções e recomendações oferecidas pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (MBST) - Volume VIII (BRASIL, 2021) que busca apresentar os conceitos e diretrizes para elaboração de projetos de circulação de bicicletas.

- A sinalização horizontal dos demais elementos da via, como o bolsão de estacionamento de ônibus, foi desenvolvida de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (MBST) - Volume IV (BRASIL, 2007), material utilizado como orientador para a implementação da sinalização horizontal em um projeto viário.

Com a finalidade de diminuir a deterioração urbana causada pela supervalorização dos modos de transporte motorizados privados, a metodologia buscou traduzir no projeto de implementação da remodelação viária um ambiente agradável, seguro e confortável para o deslocamento diário dos usuários, prioritariamente os que optem por meios de transporte não motorizados, como andar a pé ou se deslocar por bicicleta.

4 Resultados da pesquisa

A implementação deste estudo de remodelação se deu na necessidade de democratizar o acesso às vias por todos os usuários, incentivando a diversidade de transporte e a mobilidade urbana sustentável. Para isso focou-se na aplicação de normativas e manuais que forneciam diretrizes e recomendações usadas de modo a favorecer os modais ativos, optou-se por enfatizar o estudo de arborização para garantir abrigo adequada aos pedestres, iluminação para segurança em períodos noturnos, formalização dos espaços públicos adequados aos ciclistas e pedestres, criação de ciclovias para incentivar o uso da bicicleta e separação da faixa de pedestre da faixa de serviço nas calçadas, permitindo o fluxo constante e seguro.

Sobre a classificação da via, o Código de Trânsito Brasileiro divide as vias urbanas em quatro subcategorias: de trânsito rápido, arterial, coletora e local (BRASIL, 1997). A rua

estudada possui interseções não semaforizadas e é destinada apenas para acesso local dos residentes e estudantes do IFPB *Campus Cajazeiras*, devido a isso, classifica-se como uma rua local, possuindo uma velocidade máxima de 30km/h. Por outro lado, o *Montgomery County Complete Streets* consta com a presença de muito mais detalhamento no momento da classificação das vias, o Apêndice A mostra todas as informações gerais de cada via de acordo com sua categoria. Para essa pesquisa optou-se pela análise do uso do solo para classificação da via, como é possível observar na Figura 06, além da comparação entre as velocidades máximas entre as legislações.



Fonte: Produção dos autores (2022).

Realizando a comparação entre as velocidades máximas e analisando o uso do solo da região, observa-se que a via estudada se adequa à classificação *Neighborhood Streets*, segundo o manual de Montgomery. Com essa classificação foi possível determinar os elementos viários obrigatórios para esse tipo de rua e suas respectivas larguras mínimas.

Para a caracterização atual da via estudada foi dividida a rua em três trechos para facilitar o processo de análise, cada trecho conta com suas características específicas e necessárias pontuais que devem ser analisadas no processo de estudo de implementação da rua

completa. A figura 07 mostra a divisão de trechos considerada no processo de caracterização de modo a facilitar as análises pontuais de trecho a trecho.

Figura 07 - Divisão de trechos do objeto de estudo.



Fonte: Captura de ecrã do Google Maps (2022, editado pelos autores).

O estudo de remodelação viária será apresentado por trechos ao longo deste texto, mas também é possível acompanhar em escala mais adequada e com detalhes mais claros nos Apêndices B (trecho 01), Apêndice C (trecho 02) e Apêndice D (trecho 03).

Observa-se que os três trechos são prioritariamente residenciais e com terrenos vazios (Figura 06 e 07), com exceção no Trecho 02 que está localizado próximo ao IFPB e a Igreja

Sagrada família, fazendo-se necessário planejar e articular as viagens que serão geradas devido a esses polos geradores de viagem. A tabela 01 mostra os valores médios dos elementos de via encontrados nos trechos delimitados obtidos *in loco*. Esses valores auxiliaram na etapa de idealização da *Rua Completa*, pois foi relevante entender o espaço disponível de largura total da via atual para adição dos elementos viários no planejamento.

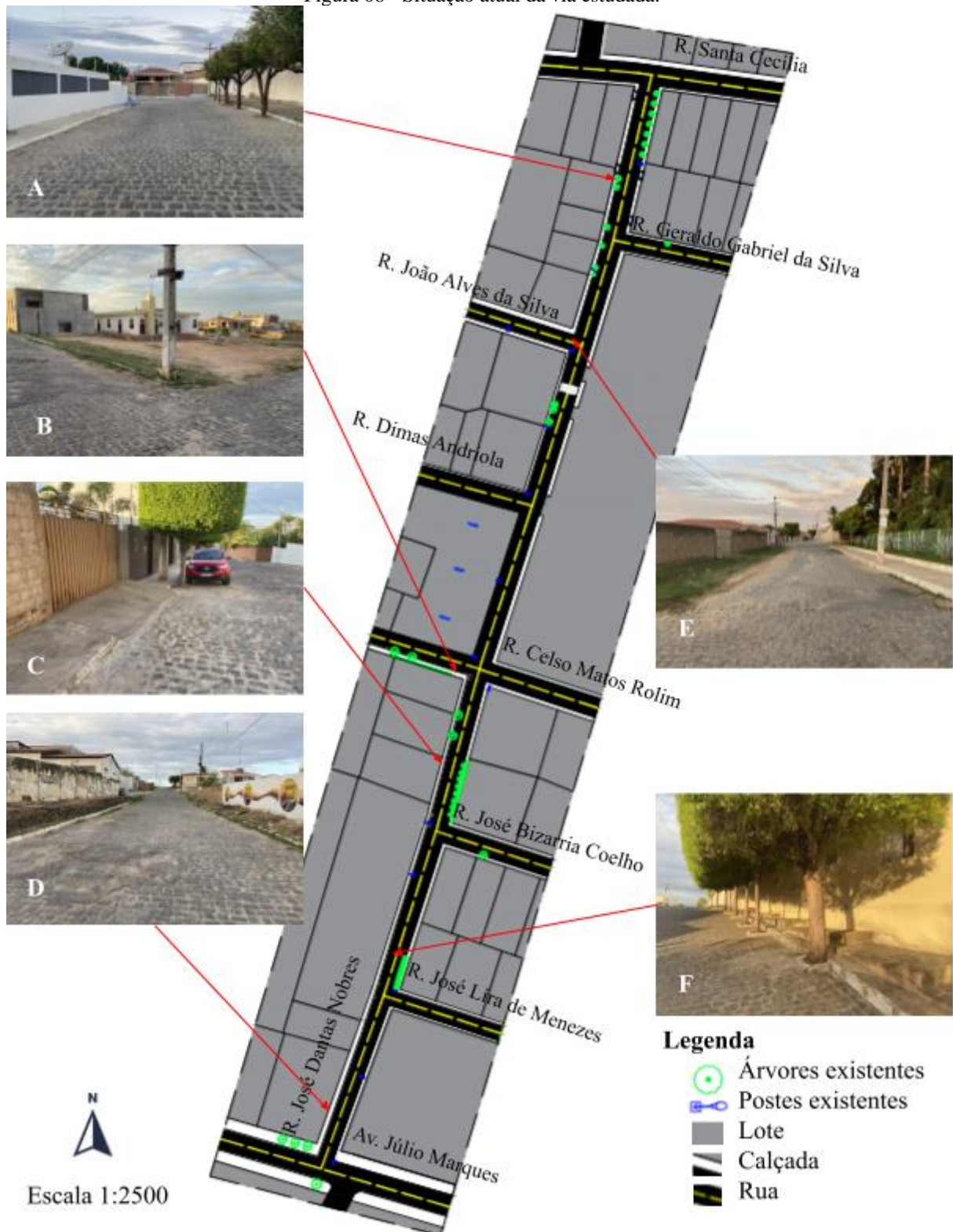
Tabela 01 - Parâmetros médios dos elementos *in loco* de via.

Trecho	Largura das calçadas	Largura das faixas de rolamento	Largura total da via	Comprimento
01	1,90 m	6,77 m	10,57 m	217m
02	1,65 m	7,91 m	11,21 m	145m
03	1,92 m	8,00 m	11,84 m	113 m

Fonte: Produção dos autores (2022).

As larguras das calçadas foram feitas a partir da média das medições obtidas ao longo de cada trecho, as passarelas possuem medidas diferentes devido ao mau planejamento nas épocas de expansão dos elementos viários, conforme percebido na situação atual da rua estudada (Figura 08), representando os pontos existentes de arborização e iluminação, além da distribuição do espaço da via.

Figura 08 - Situação atual da via estudada.



Fonte: Produção dos autores (2022).

Foi possível observar locais com calçadas obstruídas e com desníveis que ferem quesitos de acessibilidade (Figura 08 B E D F). Também foi observado que durante todo o percurso foi analisada a existência de apenas uma única faixa de pedestre, localizada em frente ao IFPB,

fazendo com que pedestres usualmente ultrapassem a rua com insegurança no restante da via. O trecho não possui uma área destinada ao estacionamento, o que pode ser explicado pelo fato de ser predominantemente residencial e não necessitar de tanto espaço dedicado com o acúmulo de carros, porém por existência do IFPB próximo ao trecho 02 fez-se importante prever um local para estacionamento dos ônibus escolares que transportam os estudantes.

Além disso, foi possível observar pontos nos quais postes e árvores estão em conflito com o espaço das calçadas, dificultando e eventualmente impedindo por completo a passagem de pedestres (Figura 08 C), também é importante ressaltar a ausência de formalização do espaço público na área próxima à Igreja Sagrada Família, resultando em um trecho sem calçadas e árvores (Figura 08 B). As árvores e pontos de iluminação são insuficientes, mal distribuídos e colocados em locais que conflitam com o fluxo de pessoas e de automóveis, essa condição ocorre pela ausência de uma faixa de serviço adequada para locação desses elementos, a Tabela 02 mostra a quantidade exata de elementos levantados *in loco*.

Tabela 02 – Elementos levantados *in loco*.

Trecho	Árvores	Iluminação Pública	Faixa de pedestres	Rampas
01	17	7	-	-
02	2	8	1	-
03	13	2	-	4
Total	30	17	1	4

Fonte: Produção dos autores (2022).

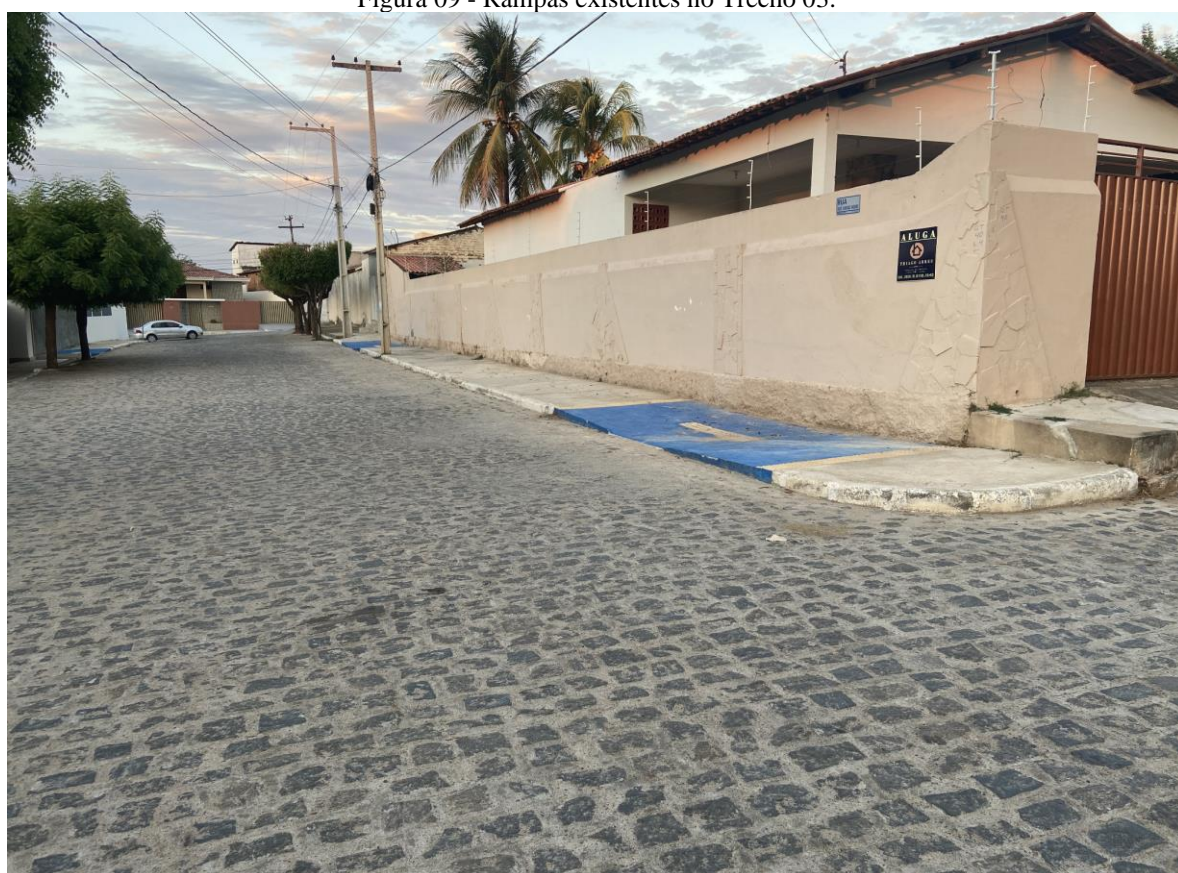
A Tabela 02 só valida a situação precária da via nos quesitos de arborização e iluminação pública, além do descaso na implementação de faixas de pedestres e rampas em todo o trecho, dificultando as viagens de usuários com mobilidade reduzida. É possível observar, por exemplo, que o trecho 02 com um comprimento de 145 metros possui apenas duas árvores, enquanto o trecho 01 o comprimento maior de 217 metros possui 17 árvores, mas esses elementos estão mal distribuídos, configurando uma viagem com grandes distâncias sem nenhuma sombra (Figura 08).

Outro importante aspecto a ser considerado é a condição de infraestrutura nos pontos de curvas. Veículos maiores, como carros e ônibus, precisam de uma área maior para realizar a curva com segurança, nesse sentido faz parte da estrutura viária o redesenho das curvas com raios mais adequados nas calçadas nos pontos de esquinas. Como é possível ver na Figura 08,

nenhum ponto de esquina possui raio de curva suficiente para assegurar a manobra curva dos motoristas, problema que ocasiona a deterioração das calçadas a longo prazo, pois quando realizado a curva sem o espaço adequado é comum os veículos encostarem/subirem nas guias das calçadas.

Na região do trecho 03 encontra-se um total de quatro rampas dentro dos padrões de acessibilidade (Tabela 02), ação recente da gestão pública, porém, a presença de desníveis entre as calçadas dificulta a locomoção de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, por vezes inutilizando as rampas, quando as calçadas se mostram inoperantes.

Figura 09 - Rampas existentes no Trecho 03.



Fonte: Acervo do autor (2022).

O espaço disponível de largura da via é pequeno e aparentemente prioriza os modos motorizados, negligenciando a interação entre vários tipos de modos de transporte. A proposta de implementação buscou reordenar a prioridade do uso do solo, para isso foi feito um desenho da remodelação do espaço público buscando garantir a sustentabilidade urbana.

Sobre o estudo de implementação foram feitas algumas análises gerais para toda via estudada. Devido ao espaço na largura da via, não foi possível utilizar canteiro central em nenhuma parte do trecho estudado, mas este elemento se torna muito importante para funcionar

como ilha de refúgio para pedestres que atravessam a via. Sendo assim, em vias que possibilitam a sua utilização é fortemente recomendado estudar a implementação desse tipo de elemento viário.

Além disso, os postes, árvores e elementos existentes que dificultavam ou impediam a trajetória nas calçadas foram relocados para garantir o fluxo constante dos pedestres. Na locação da arborização e iluminação pública idealizada para esse estudo, foi criada uma faixa de serviço para isso, com largura de 70 centímetros, suficiente para acomodar a arborização e respeitar os valores mínimos definidos pela NBR 9050 (ABNT, 2020).

Para os ciclistas foi elaborada uma ciclovia em todo o trecho, localizadas na mesma cota da pista de rolamento, com largura de 1,20m, conforme indica o Manual de Projeto Geométrico (DNIT, 2020). Esse elemento viário foi dividido da pista de rolamento por uma barreira física formada a partir de uma estrutura de barras metálicas colocadas em um patamar de 5cm de altura em relação à pista destinada aos veículos motorizados, encontrando-se junto à ciclovia em todo o trecho. A escolha de uma ciclovia não era necessária pela classificação da rua estudada (MCDOT, 2021), porém esse tipo de elemento foi escolhido pelo valor educativo e do incentivo que a barreira e a presença de um espaço único aos ciclistas oferecem para os habitantes locais.

A faixa da ciclovia foi posicionada à direita em toda a via de modo a garantir maior segurança aos ciclistas. A escolha do local da ciclovia provocou a presença de vários trechos em que a faixa passava por cruzamentos, para isso foi feita sinalização horizontal de cruzamento baseando-se nas recomendações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume VIII (BRASIL, 2021).

Sobre a arborização, foi tomada como base a Cartilha de Arborização Urbana de João Pessoa (SEMAM, 2011), que define o tipo de arborização para largura disponível de calçada e determina o tamanho de canteiro para cada tamanho de árvore, além das condições para sua utilização, conforme mostra o Quadro 02.

Quadro 02 - Informações sobre tipos de arborização.

Tipo	Condição de uso	Espaçamento recomendado	Raio médio
Pequeno Porte	Calçadas estreitas, largura menor que 2,00m e até mesmo sob fiação elétrica	5m	2 a 3 metros
Médio Porte	Calçadas largas, maiores que 2,00 m e sem fiação elétrica	7m	4 a 5 metros
Grande Porte	Canteiros centrais de avenidas, praças, parques, quintais grandes	7 a 10m	Maior que 5 metros

Fonte: Produção dos autores com base em SEMAM (2011).

Foram escolhidas árvores de pequeno porte devido à largura disponível da calçada. Sobre o espaçamento, é recomendado que árvores de pequeno porte possuem 5,00 metros de comprimento entre seus caules, mas por motivo da grande extensão da via estudada, optou-se por utilizar um espaçamento médio de 8 metros entre as árvores, com isso foi possível locar a iluminação também na faixa de serviço, diminuindo assim a altura necessária para os postes.

Partindo para o cálculo da iluminação, foi necessário entender a disposição das árvores e fazer a compatibilização entre os elementos de arborização e iluminação, pois é importante garantir que durante o dia os usuários possam ter acesso a sombra, porém a noite deve ser evitado a existência de pontos escuros devido à falta de iluminação proveniente dos postes. Então foi feito o cálculo de altura dos postes com base em Finocchio (2014, Equação 1, pág. 20) levando em consideração que o posteamento será feito entre o espaçamento das árvores, ou seja, uma distância média de 4 metros entre poste e árvore no sentido longitudinal, lembrando que a altura mínima do galho mais baixo será de 2,10 metros (ABNT, 2020), obtendo finalmente uma altura 2,88 metros.

Para facilitar no momento de instalação, foi escolhida uma altura de projeto de 3 metros para os postes. Após isso deve ser calculado o espaçamento entre postes de acordo com Finocchio (2014, Equação 2, pág. 21), obtendo o valor de 10,50 metros, porém esse distanciamento foi diminuído para 8,00 metros em virtude de compatibilidade entre as árvores e postes, formando uma linha homogênea em toda a via. Com a obtenção da altura e espaçamento, foi determinada a necessidade de posteamento em ambos os lados da via, durante todo o percurso da via.

Devido à largura total média da via ser pequena, foi priorizada a formalização das calçadas em ambos os lados da via, em conjunto à sua área de serviço. Sendo assim, escolheu-se em ambos os lados a largura de 1,80 metros e se viu necessário diminuir a quantidade de pistas de rolamento, resultando em um fluxo de uma direção. A faixa de rolamento foi dimensionada para possuir 3,50 metros, 20 centímetros acima das recomendações mínimas do Manual de Projeto Geométrico (DNIT, 2021), a escolha de 3,50 metros para faixa única de rolamento foi pensada baseando-se no conhecimento da cultura local de trânsito, onde os pilotos de motocicletas costumam ultrapassar outros veículos, com a faixa de rolamento um pouco mais larga que o mínimo busca-se diminuir os riscos de acidentes em tentativas de ultrapassagem. A topografia da via foi levada em consideração na escolha do fluxo da faixa de rolamento e ciclovia, foi observado que o sentido Rua Santa Cecília para Avenida Júlio Marques possuía inclinação longitudinal menor, tornando a viagem à bicicleta mais agradável, sem a necessidade de o ciclista sair da bicicleta para superar grandes desníveis.

Importante destacar que o estudo de implantação também provocou a necessidade de intervir minimamente nas ruas adjacentes, então foi feito um esboço de mudanças necessárias para as ruas que interseccionam a via estudada, com objetivo de garantir o bom funcionamento da proposta. Sendo assim, para garantir o fluxo devido à redução de faixas de rolamento, todas as vias adjacentes foram incluídas num sistema binário e se tornaram vias de direção única, de forma que fosse possível acessar outras vias principais sem complicações.

Outro ponto geral são as faixas de pedestres, optou-se em localizar uma faixa de pedestre elevada em todo cruzamento, garantindo aos usuários segurança para atravessar a via e manter o fluxo constante e acessível para todos os pedestres. Importante ressaltar que devido à classificação da via, não é necessária essa quantidade de faixas de pedestres, pois o fluxo é relativamente baixo, porém esse estudo possui um caráter educacional para Cajazeiras e para isso foi implementado todos os elementos necessários para despertar a consciência no trânsito nos cidadãos. Rampas foram adicionadas nas faixas de pedestres, atendendo as normas de acessibilidade (ABNT, 2020).

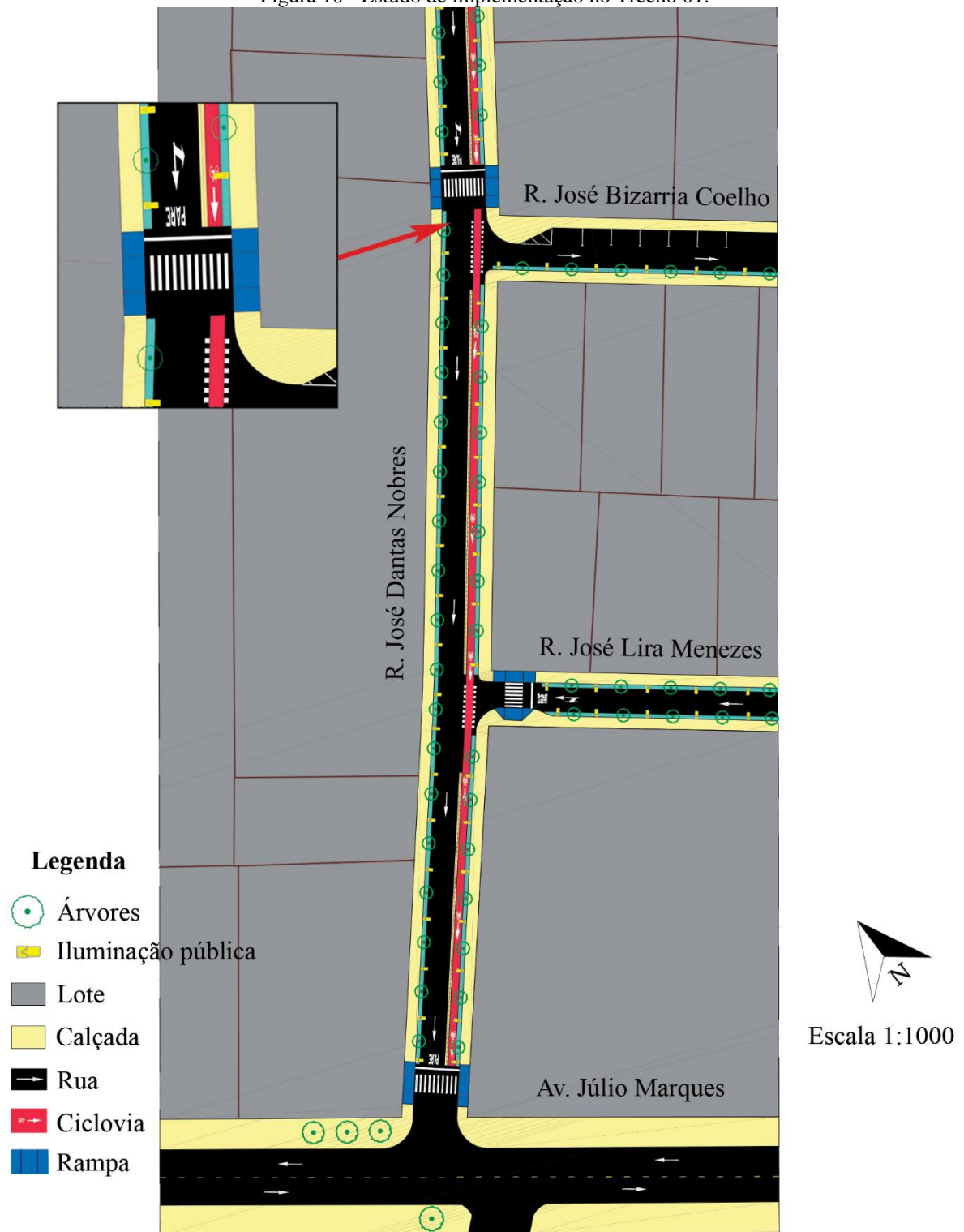
A parada dos ônibus escolares que transportam diariamente os estudantes é de extrema importância para o IFPB, sendo assim foi analisado um espaço dedicado a esse elemento. A largura das vias da área estudada era muito limitada para alocar todos os elementos destinados aos pedestres e ciclistas, o que impediu o espaço destinado ao estacionamento de ônibus. Pela pirâmide de prioridade, optou-se por adicionar o espaço essencial ao ônibus na via lateral João Alves da Silva (Figura 11), essa mudança gera influência na rota atual dos ônibus e diminui a sua aparição na via estudada, sem impedir que o sistema de transporte escolar funcione

corretamente.

Como mencionado, o raio de esquina é um elemento importante para garantir a curva segura dos veículos, foi-se então redesenhado um raio na via em toda esquina, em especial nos pontos de curva, no qual foi colocado um raio de 5 metros. O recomendado para um raio seguro de curva de ônibus seria aproximadamente 12 metros, porém o raio utilizado foi o possível de acordo com a disponibilidade de espaço, mesmo quando houve uma dilatação da largura na esquina das calçadas. Além disso, foi considerado a mudança do calçamento por um pavimento betuminoso acabado, para assim evitar detrimientos a longo prazo nos pontos de cruzamentos provenientes das curvas dos veículos, que usualmente acabam criando patologias em pistas com calçamento formado por paralelepípedos.

Partindo para as análises pontuais, tem-se que o trecho 01 contou com a reconstrução do espaço destinado à calçada do lado esquerdo, previamente obstruída. A locação das rampas e faixas de pedestres foram de suma importância, uma vez que esse trecho não possuía nenhum desses elementos.

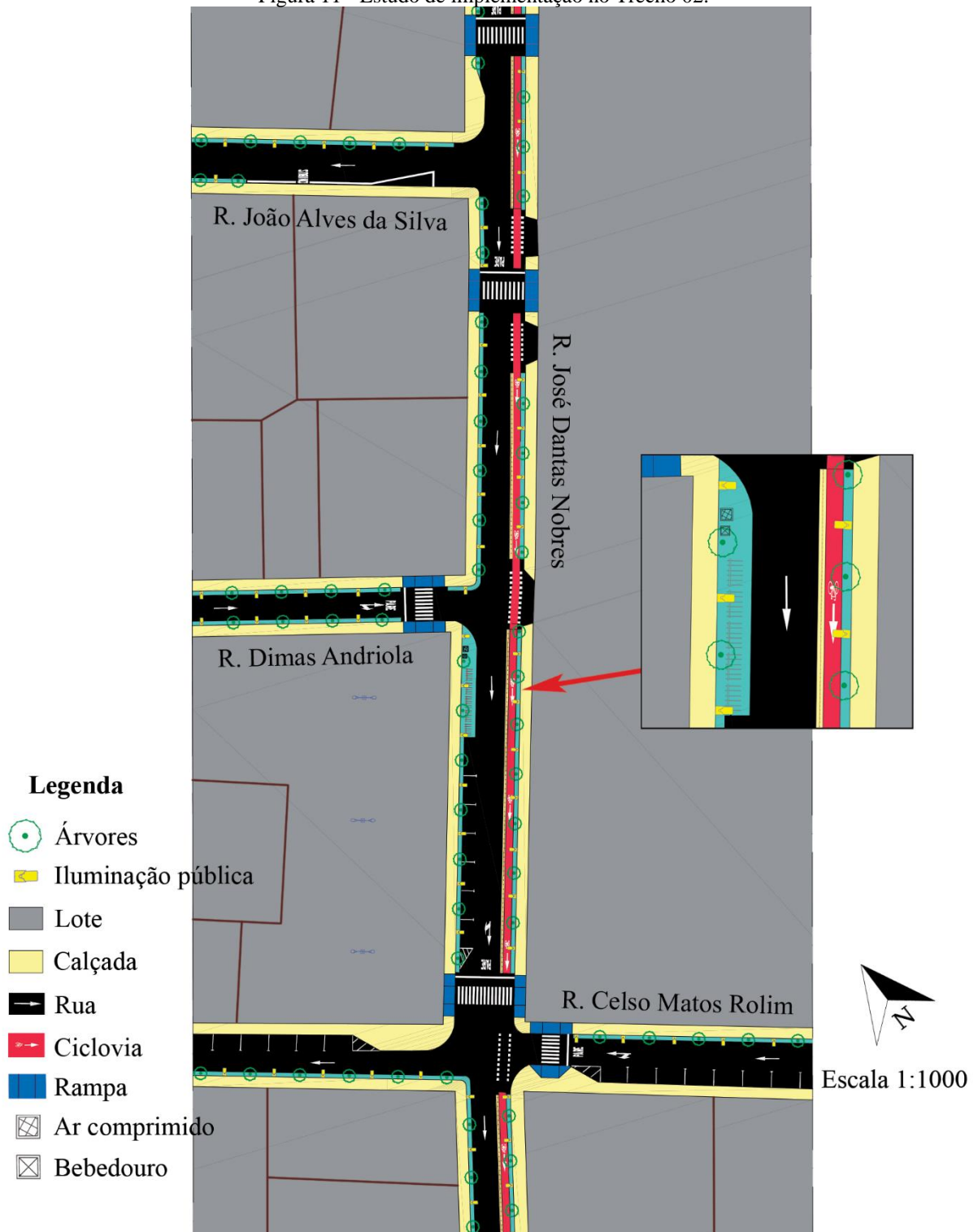
Figura 10 - Estudo de implementação no Trecho 01.



Com o fluxo em uma única direção se fez necessário mudar a configuração das vias adjacentes, ambas se adequaram aos padrões impostos previamente nesse estudo e, caso fosse possível, foi adicionado faixas de estacionamento para garantir que os veículos possam pontos de parada nas redondezas do trecho estudado. A figura 11 mostra a implementação no trecho

02.

Figura 11 - Estudo de implementação no Trecho 02.



Fonte: Produção dos autores (2022).

O trecho 02 buscou a formalização do passeio público (calçada), com 3 metros de largura nas áreas na redondeza da igreja Sagrada Família (Figura 11). Em frente ao IFPB optou-se por manter o fluxo das ciclovias para garantir aos estudantes o caminho completo até a

faculdade, porém em alguns pontos não foi possível manter a barreira física devido o espaço referente a entrada e saída dos veículos do *Campus*.

Em frente à Igreja, por disponibilidade de espaço e conveniência, foi adicionada uma ala destinada à um ponto de apoio para os ciclistas, com paraciclos capazes de suportar um total de 25 bicicletas, além de um bebedouro e um ponto de ar comprimido. O local de apoio foi desenhado em um patamar acima da faixa de rolamento, na mesma altura da faixa de serviço, garantindo mais segurança aos ciclistas e fornecendo um espaço importante para transição modal e como um ambiente de descanso para que ciclistas possam realizar manutenções em suas bicicletas de forma tranquila e segura.

Figura 12 - Estudo de implementação no Trecho 03.



Fonte: Produção dos autores (2022).

Dos três trechos estudados, o trecho 03 possuía a maior largura total da via, utilizada então para garantir que a faixa de rolamento fosse suficiente para que os ônibus escolares que

irão para rua João Alves da Silva (Figura 12) pudessem transitar sem interferência e segurança.

Devido a locação da faixa de serviço ao lado da calçada optou-se por tirar as rampas existentes do trecho comentado anteriormente. Apesar disso, essa mudança não afeta o fluxo dos pedestres, pois foram adicionadas e distribuídas rampas suficientes para atender todo o trecho de estudo, oferecendo aos pedestres mais segurança nas travessias e educando os usuários sobre a importância da utilização das faixas de pedestre.

5 Considerações finais

O estudo da situação atual mostrou que a via analisada falha em diversos quesitos de mobilidade urbana, desfavorecendo modos de transporte como ciclismo e pedestrianismo enquanto favorece e incentiva a utilização de veículos em seu espaço. Utilizando-se do conceito de Ruas Completas que está em constante expansão na literatura, foi possível implementar uma alternativa que redemocratiza o espaço disponível para todos os tipos de modos de transporte.

Esse tipo de trabalho de intervenção demonstra valor imensurável para longevidade do ambiente das cidades e se provou ser aplicável em diversos contextos e culturas. Espera-se que a utilização desse conceito se expanda cada vez mais para que entidades públicas e privadas apliquem de forma efetiva as diretrizes em seus planejamentos.

Com a realização do estudo, foi possível compreender as premissas ligadas ao conceito de Ruas Completas, demonstrando sua visão ampla sobre as vantagens de aplicação, não obstante dos desafios e obstáculos existentes nos projetos. Estudar e compreender as sutilezas da mobilidade urbana enriqueceu o autor nas tomadas de decisões no planejamento e aplicação de mudanças viárias. Nesse sentido, a pesquisa conseguiu concluir o objetivo de estudar a implantação de uma via democrática na rua José Dantas Nobres e o conhecimento obtido sobre urbanização e mobilidade urbana será levado por toda carreira acadêmica e profissional do autor, buscando sempre pensar na maneira com que os usuários utilizarão o espaço por ele planejado.

A aplicação dos elementos viários em todo o trecho oferece aos usuários, de forma objetiva, instruções sobre a prioridade dos modos de trânsito nos momentos de cruzamento. A divisão do espaço destinado a cada tipo de modo de trânsito é indiscutível para segurança do trânsito, diminuindo riscos de acidentes e valorizando o espaço de outros modos que usualmente são deixados de lado nos momentos de planejamento das vias.

A adição de árvores e iluminação em todo o trecho foi a intervenção mais importante nesse estudo, pois com esses elementos foi possível promover viagens mais seguras e

confortáveis para os usuários da via, validando a utilização de tipos de transporte como ciclismo e pedestrianismo. Fora isso, a aplicação de rampas em todos os pontos de cruzamento tornou a via mais democrática e acessível para pessoas com algum tipo de deficiência ou com mobilidade reduzida, garantindo o direito de ir e vir a todos os usuários.

A rua é um espaço público com diversas funcionalidades, dentre elas temos a mobilidade urbana. O trabalho focou em analisar o aspecto da via em um recorte isolado, apenas com pequenas influências da área, o autor recomenda para próximos estudos a análise de fluxo pelo bairro Jardim Oásis como consequência da aplicação deste trabalho e estudo da drenagem urbana dentro da configuração idealizada, expandindo assim o conhecimento para outras áreas.

A execução e efetivação de projetos que estimulem a mobilidade urbana é de imprescindível valor para os habitantes de Cajazeiras. Nesse sentido, recomenda-se fortemente a aplicação de mudanças que favoreçam a diversidade modal e que estimule a utilização de modos ativos como o pedestrianismo e o ciclismo em outras vias como a Rua José Dantas Nobres.

A coleta das informações *in loco* foi muito importante para o processo de caracterização atual da via, além da utilização do sistema georreferenciado oferecido pelo Google Earth. Mesmo assim, para estudos mais aprofundados, o autor recomenda que em trabalhos futuros seja utilizado a geração de ortoimagens de levantamentos planialtimétricos por drones para informações mais precisas e coerentes com as informações *in loco*. Como sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se uma pesquisa voltada para integração de sistemas de drenagem e elétrico para ambientes modelados nas diretrizes de Ruas Completas. Esses tipos de análises são importantes, pois colocam em prova a possibilidade de execução das mudanças sugeridas nos ambientes das cidades.

Referências

ÁLVAREZ, Diego A. C. **A cultura do automóvel como parte da organização territorial urbana da América Latina**: a mobilidade sustentável como alternativa. 2016. 206 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, p. 162. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Sinalização Cicloviária. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**, Volume IV. Brasília, 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Sinalização Horizontal. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**, Volume IV. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei nº 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

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, 2012.

CAJAZEIRAS. Lei nº 2.350, de 3 de julho de 2015. Dispõe sobre a criação do sistema cicloviário do município Cajazeiras e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**. Cajazeiras, PB, 2015.

CAVALCANTE, Sylvia; ELALI, Gleice; ELIAS, Terezinha F.; PINTO, Heleni S. B. de S.; ARAUJO, Ângela M.; CARVALHO, Mayara P. de; SOUZA, Olga D. N. O significado do carro e a mobilidade cotidiana. **Revista Mal-Estar e Subjetividade**, Fortaleza, v. 12, n. 1-2, p. 359-388, jun. 2012.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas**. Rio de Janeiro: IPR, 2010, 392p.

FINOCCHIO, Marco Antonio F. **Noções gerais de projetos de iluminação pública (IP)**. Cornélio Procópio: [S. N.], 2014. 32 p.

FLORENTINO, Renata. Como transformar o direito à mobilidade em indicadores de políticas públicas? Uma contribuição. **E-metropolis**: Revista eletrônica de estudos urbanos e regionais, [s. l.], ed. 7, p. 44-56, dezembro de 2011.

GONÇALVES, Monica V.; MALFITANO, Ana Paula S. O conceito de mobilidade urbana: articulando ações em terapia ocupacional. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, [s. l.], 2021.

GREGG, Kelly; HESS, Paul. Complete streets at the municipal level: A review of American municipal Complete Street Policy. **International Journal of Sustainable Transportation**, [s. l.], 11 jul. 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. [S. l.], 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 set. 2021.

ITDP, Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento. **Desestímulo ao uso do automóvel**, 2015. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/programas/desestimulo-ao-automovel>. Acesso em: 14 fev. 2022.

KUMAR, Varsha K.; CHADCHAN, Jayprakash; MISHRA, Sudipta K. Complete Street planning and design: a framework to develop quantitative and qualitative evaluation method. **International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)**, [s. l.], v. 9, p. 6015 - 6021, 2018.

MONTGOMERY COUNTY OF TRANSPORTATION (MCDOT). **Montgomery County Complete Streets**, 2021. Disponível em: <https://montgomeryplanning.org/planning/transportation/complete-streets>. Acesso em: 18 out. 2021.

NEW JERSEY STATE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (NJDOT). **Complete Streets Design Guide**. Trenton: WSP | Parsons Brinckerhoff, 2017.

RICARTE, Nathaniele Alves. **Mobilidade e caminhabilidade em foco**: estudo de remodelação viária no bairro central de Brejo Santo-CE a partir do conceito de ruas completas. Orientador: Caroline Muñoz Cevada Jeronymo. 2021. 49 p. Monografia/TCC (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras, Cajazeiras, 2021.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE JOÃO PESSOA (SEMAM). **Cartilha de Arborização Urbana**. 3 ed. João Pessoa, 2011.

SOUZA, Pétilin A. A. de; DIAS, Gabriel José C. Redemocratização do espaço de vias urbanas e a criação de ruas completas: aplicação teórica na Rua D. Pedro V em Braga. In E. Araújo, M. Silva & R. Ribeiro (Eds.), **Sustentabilidade e descarbonização**: desafios práticos (pp. 59-71), 2020. Braga: CECS.

VALENÇA, Gabriel C.; SANTOS, Enilson M. dos. 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. Revista latinoamericana de estudios urbano regionales, [s. l.], 2020.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI) BRASIL. **Afinal, o que são Ruas Completas?** 2017. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/07/afinal-o-que-sao-ruas-completas#:~:text=Ruas%20Completas%20são%20desenhadas%20para,mais%20democrática%2C%20beneficiando%20a%20todos>. Acesso em: 13 set. 2021.

Apêndice A

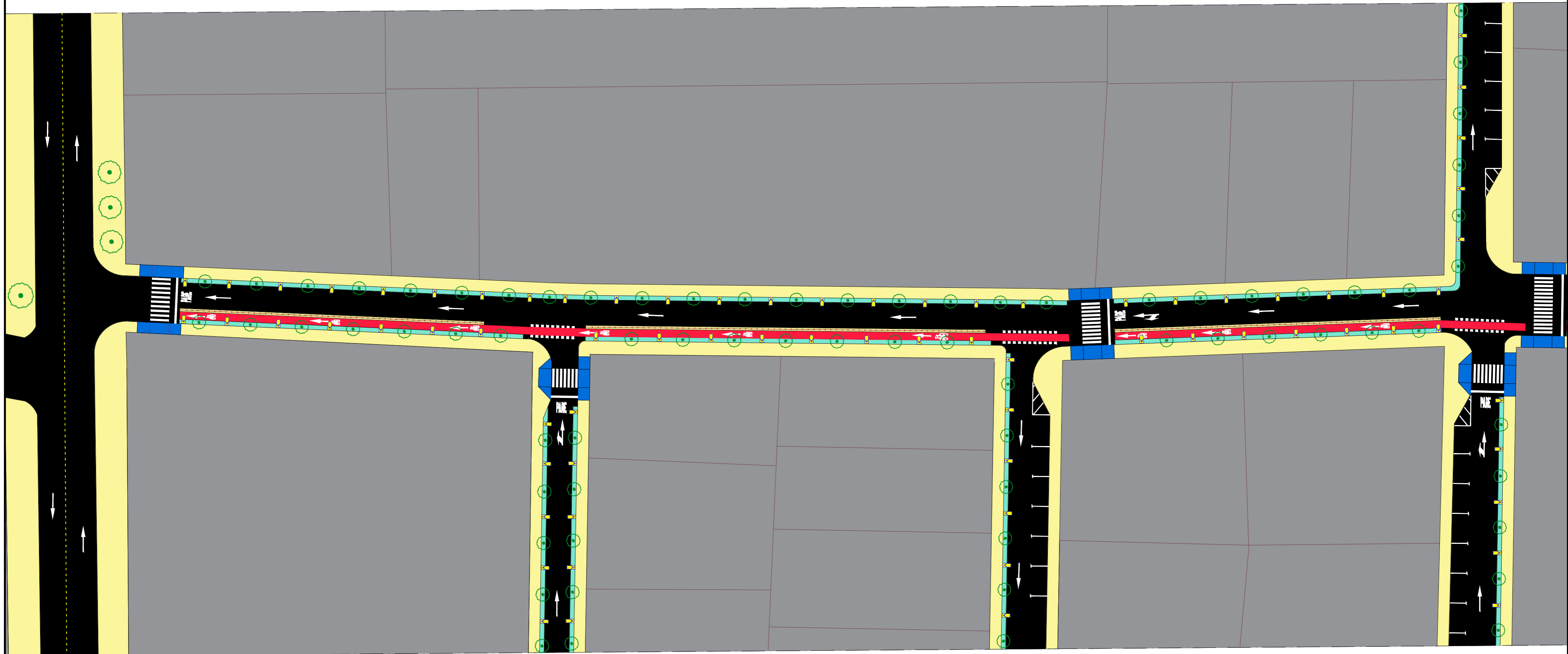
Classificação das vias pelo Montgomery County Complete Streets (2021)

Classificação das vias pelo Montgomery County Complete Streets (2021)

Tipos de ruas	Descrição	Vel. Máx. (km/h)	Intensidade do ambiente	Atividade de pedestres e bicicleta	Atividade de veículos
<i>Downtown Boulevards</i>	Geralmente localizada em centros comerciais e urbanos	40	Alta intensidade, ambiente de edificações mista	Alta intensidade	Alta intensidade
<i>Downtown Streets</i>	Geralmente são os conectores para <i>Downtown Boulevards</i> , possuem uma alta intensidade de uso	32	Moderada ou alta, ambiente de edificações mista	Alta intensidade	Moderada
<i>Boulevards</i>	Avenidas que tipicamente conectam centros, com prédios próximos às vias	56	Moderada ou baixa, edificações mistas, de lojas ou residencial	Moderada intensidade	Moderado para alto volume de veículos particulares
<i>Town Center Boulevards</i>	Estão localizadas em centros urbanos de menor atividade. Geralmente essas vias estão localizadas entre dois <i>Boulevards</i>	48	Moderada ou alta, edificações mistas ou residencial	Alta ou moderada	Moderado para alto volume de veículos particulares
<i>Town Center Streets</i>	Estão localizadas em áreas que foram ou estão planejadas para ter pequenas e médias empresas, restaurantes, edifícios cívicos ou residências	40	Moderada, com a presença majoritária de pequenas empresas e algumas residências	Alta ou moderada	Moderado volume de veículos particulares
<i>Neighborhood Connectors</i>	Majoritariamente residencial, com a possível presença de pequenos empreendimentos. Importante via de conexão para veículos	40	Moderado ou baixo, usualmente residencial	Moderada	Moderada ou frequente
<i>Neighborhood Streets</i>	Atendem áreas usualmente residenciais com baixo volume de tráfego de veículos motorizados	32	Moderado ou baixo, usualmente residencial	Moderada	Baixo volume de veículos particulares
<i>Neighborhood Yield Streets</i>	São semelhantes a outras ruas locais, exceto que eles apresentam uma faixa única e estreita que exige que os veículos que se aproximam cedam espaço para outro passar	32	Baixa, região residencial	Moderada	Baixo volume de veículos particulares e velocidade
<i>Industrial Streets</i>	Atendem a corredores industriais e são construídas para acomodar caminhões comerciais, além de veículos de passageiros, ciclistas e pedestres	40	Moderado ou baixo, região industrial	Moderada	Moderado volume de veículos particulares e alta intensidade de veículos pesados

Apêndice B

Estudo de remodelação viária da Rua José Dantas Nobres – Trecho 01



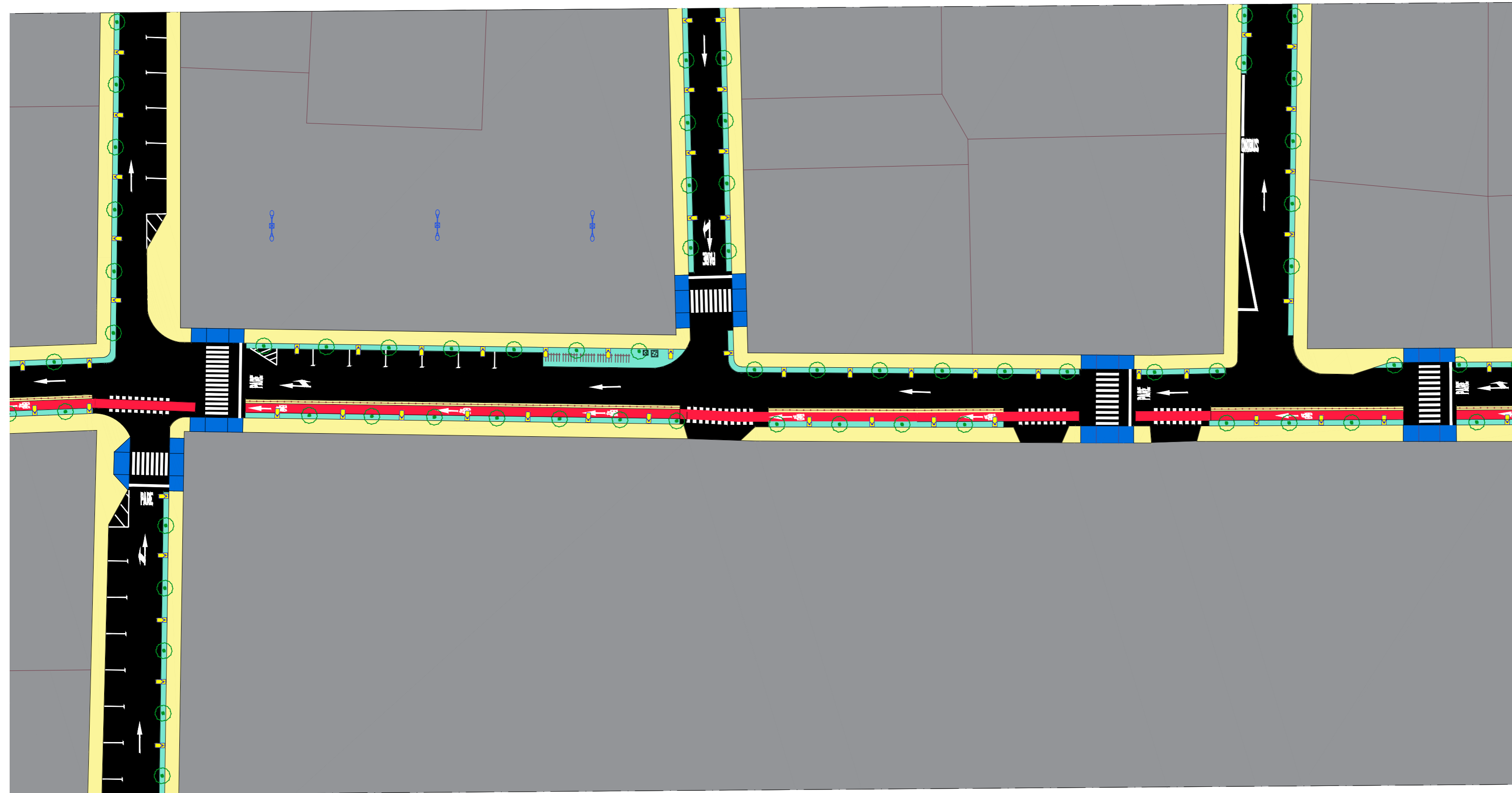
01 Planta de implantação - Trecho 01
Escala 1:300

Legenda	
	Faixa de pedestres
	Árvore
	Rampa
	Iluminação Pública
	Sinalização Horizontal
	Ciclovía
	Conjunto calçada, elementos viários, ciclovía e faixa de serviço.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - <i>Campus</i> Cajazeiras	
Título: Apêndice B - Estudo de remodelação viária da Rua José Dantas Nobres - Trecho 01	
Aluno: Teofanes Ferreira da Silva	Data: 25 de março de 2022
Professora Orientadora: Caroline Muñoz Cevada Jeronymo	Escala: Indicada

Apêndice C

Estudo de remodelação viária da Rua José Dantas Nobres – Trecho 02



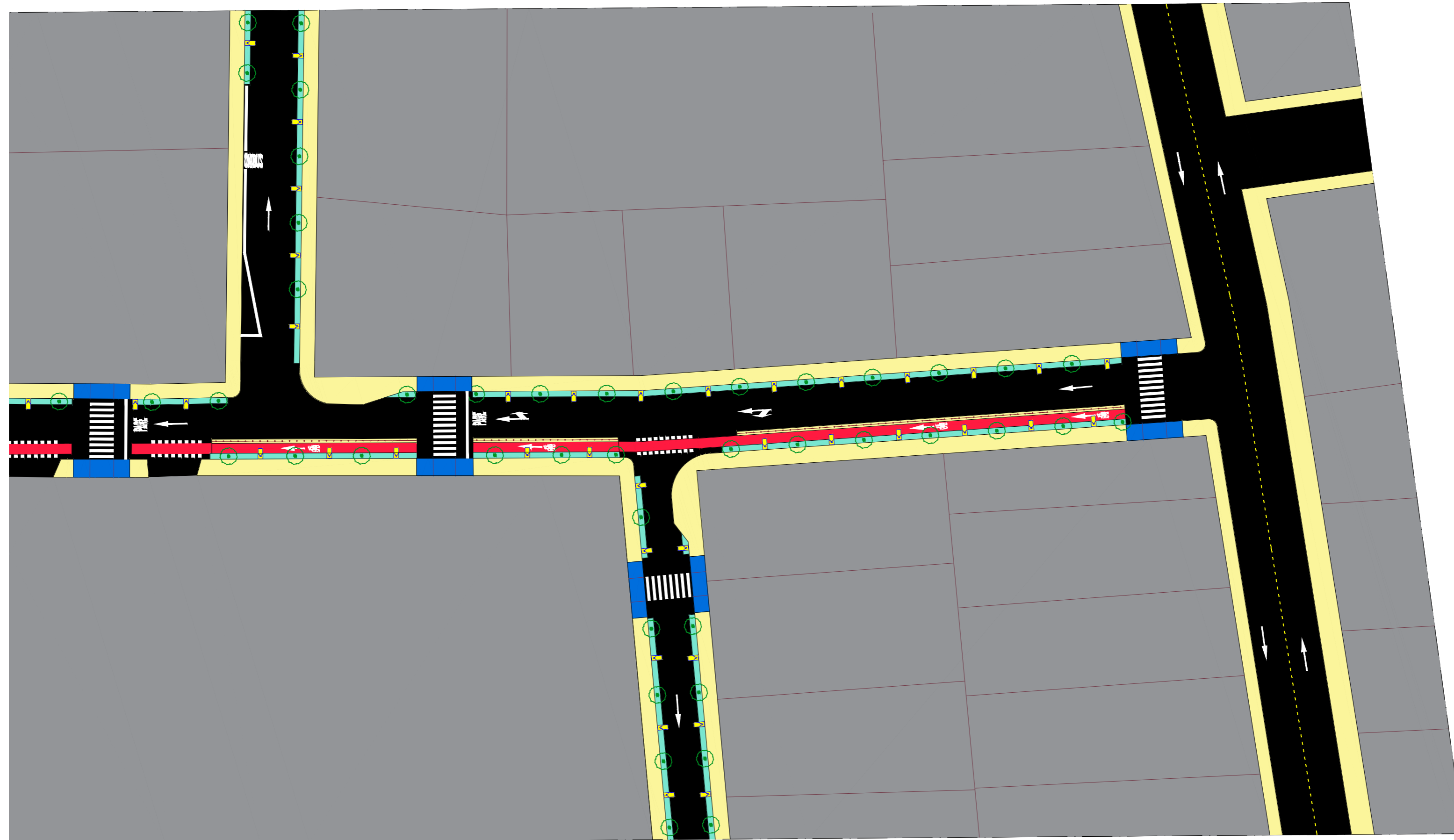
Legenda	
	Ponto de ar comprimido
	Bebedouro
	Faixa de pedestres
	Árvore
	Rampa
	Iluminação pública
	Sinalização horizontal
	Ciclovia
	Conjunto calçada, elementos viários, ciclovia e faixa de serviço.
	Paraciclo
	Ponto de ônibus

01 Planta de implantação - Trecho 02
Escala 1:300

	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - <i>Campus</i> Cajazeiras
Título: Apêndice C - Estudo de remodelação viária da Rua José Dantas Nobres - Trecho 02	
Aluno: Teofanes Ferreira da Silva	Data: 25 de março de 2022
Professora Orientadora: Caroline Muñoz Cevada Jeronymo	Escala: Indicada

Apêndice D

Estudo de remodelação viária da Rua José Dantas Nobres – Trecho 03



01 Planta de implantação - Trecho 03
Escala 1:300

Legenda

	Faixa de pedestres
	Árvore
	Rampa
	Iluminação Pública
	Sinalização Horizontal
	Ciclovia
	Conjunto calçada, elementos viários, ciclovia e faixa de serviço.

	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - <i>Campus</i> Cajazeiras
Título:	Apêndice D - Estudo de remodelação viária da Rua José Dantas Nobres - Trecho 03
Aluno:	Teofanes Ferreira da Silva
Professora Orientadora:	Caroline Muñoz Cevada Jeronymo
Data:	25 de março de 2022
Escala:	Indicada