

SUBMETIDO 25/04/2022

APROVADO 23/11/2022

PUBLICADO ON-LINE 02/12/2022

PUBLICADO 10/04/2024

EDITORA ASSOCIADA

Ana Laura de Freitas Rosas Brito

DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2022id6831>

ARTIGO ORIGINAL

Diversidade modal e mobilidade sustentável: estudo de implantação de uma rua completa em Cajazeiras, Paraíba

 Teofanes Ferreira da Silva ^{[1]*}

 Caroline Muñoz
Cevada Jeronymo ^[2]

[1] teofanes.ferreira@academico.ifpb.edu.br

[2] caroline.jeronymo@ifpb.edu.br

Laboratório de Acessibilidade, Mobilidade Urbana e Transportes (LAMUT), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Brasil

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de implantação viária na Rua José Dantas Nobres, localizada na cidade de Cajazeiras, estado da Paraíba (PB), próxima ao IFPB Campus Cajazeiras, buscando garantir melhorias na mobilidade urbana sob o conceito de ruas completas. A metodologia da pesquisa foi composta por três etapas: revisão bibliográfica sobre o assunto ruas completas, com a comparação do manual do Condado de Montgomery às normas brasileiras vigentes sobre quesitos de mobilidade urbana; diagnóstico local da via; e estudo de implantação das diretrizes obtidas nas obras analisadas no recorte viário selecionado. Como resultados da pesquisa, observou-se a relevância do estudo sobre mobilidade urbana sustentável e diversidade modal na qualidade de vida dos cidadãos e a necessidade de remodelação do espaço viário disponível na via pública.

Palavras-chave: diversidade modal; mobilidade urbana sustentável; remodelação viária; ruas completas.

Modal diversity and sustainable mobility: implementation study of a complete street in Cajazeiras, Paraíba

ABSTRACT: This paper aim to present a study of road implementation on José Dantas Nobres street, located in Cajazeiras-PB city, near the IFPB Cajazeiras Campus, seeking to ensure improvements in urban mobility under the concept of Complete Streets. The research methodology comprised three stages: bibliographic review on the subject Complete Streets together with the comparison of the Montgomery County manual and the current Brazilian norms on urban mobility requirements; local diagnosis of the road; and study of implementation of the guidelines obtained in the works analyzed in the selected road cut. As a result of the research, the relevance

*Autor para correspondência.

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 public roads were observed.

Keywords: *complete streets; modal diversity; street remodeling; sustainable urban mobility; variety of transport modes.*

1 Introdução

De acordo com Choay (1965), a sociedade pós-revolução industrial tornou-se completamente urbana, produzindo conurbações, metrópoles, conjuntos habitacionais – criações sempre questionadas ou contestadas. O uso intenso do automóvel motorizado privado – que antes aparentava ser a alternativa mais cativante para realização de viagens – provou ser um dos causadores de 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. Uma das formas de amenizar os impactos seria a desvalorização do automóvel nas vias, por exemplo, com o incentivo do pedestrianismo e do ciclismo (Álvarez, 2016; Cavalcante *et al.*, 2012).

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 de que apenas nos últimos 20 anos a lógica de valorização dos outros modais de viagem vem ganhando espaço (Gregg; Hess, 2019). Segundo Valença e Santos (2020), nesses últimos anos as abordagens teóricas intensificaram ideias como “bairros vivenciáveis” e “cidades para pessoas”, deixando de focalizar uma única forma de realizar viagens e direcionando esforços para se obter, a partir da política de transporte sustentável e do planejamento do uso do solo, a saúde e o 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 World Resources Institute Brasil (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, a fim de refletir a identidade local e as prioridades da comunidade em 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.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU (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 necessárias para garantir aos cidadãos aspectos de qualidade de vida como mobilidade urbana sustentável e diversidade modal, de acordo com o que já estava estabelecido pelo Ministério das Cidades.

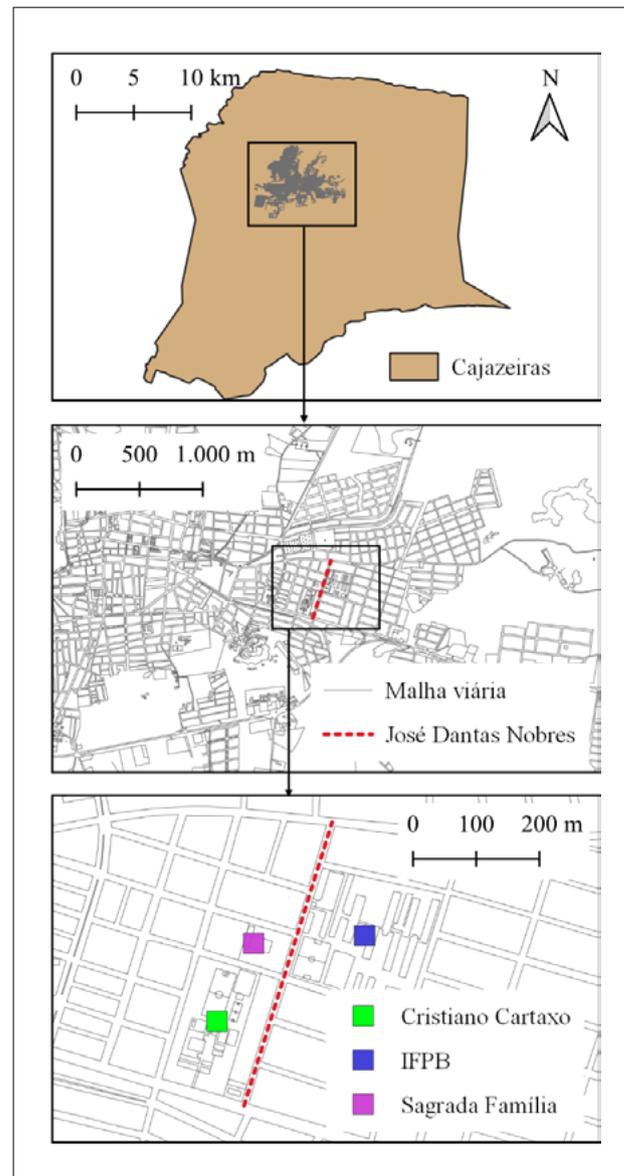
Cajazeiras, no estado da Paraíba (PB), é um exemplo de cidade que está em constante crescimento, aliado à dificuldade de planejamento das vias e à carência de espaços públicos dedicados às pessoas. Atualmente, Cajazeiras conta com uma população estimada de aproximadamente 63 mil habitantes e possui mais de 60 escolas de níveis fundamental e médio, representando assim um papel educacional importantíssimo na mesorregião do Sertão Paraibano (IBGE, 2022).

Além disso, Cajazeiras 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 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 assim como 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 à escola estadual de níveis fundamental e médio Cristiano Cartaxo e à Paróquia Sagrada Família (Figura 1).

Figura 1 ▶

Localização do trecho estudado.

Fonte: elaborada pelos autores (2022)



O objeto de estudo consiste em uma via com grande fluxo diário ocasionado pelo movimento pendular de estudantes e funcionários do IFPB, além de estar situado em um bairro de caráter predominantemente residencial. Sendo assim, entende-se que a quantidade de viagens feitas diariamente nesse trecho se estende por todo o período do dia e que muitas delas 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 em 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 têm poder econômico, nem legal, de possuírem modos de transporte motorizados para realização de suas viagens. Este estudo busca discutir maior dignidade para as viagens dos usuários locais, apontando uma proposta que visa oportunizar o deslocamento 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 modos 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 maneira 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 no uso da bicicleta (Cajazeiras, 2015).

Como é possível observar pela Figura 2, 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, mas a via tem poucas calçadas formalizadas, das quais boa parcela são estreitas e inacessíveis, com grandes desníveis e muitos obstáculos que impedem o deslocamento. O trecho também falha no quesito iluminação pública e infraestrutura para ciclistas, sendo desprovido de ciclovias ou ciclofaixas e de postes de iluminação, o que resulta em um ambiente sem segurança pública para os pedestres nos horários noturnos.

Figura 2 ►

Vista da Rua José Dantas Nobres, objeto de estudo.

Fonte: arquivo dos autores (2022)



Espera-se então que o conceito de ruas completas ofereça ao trecho estudado uma renovação das condições de mobilidade, valorizando o direito individual dos habitantes locais de ir e vir de acordo com suas necessidades e conforto, permitindo, também, ao cidadão sentir-se confortável em escolher seu modo de transporte sabendo que a

infraestrutura dará suporte capaz de apoiar essa decisão. Com base nisso, este trabalho tem o objetivo geral de realizar um estudo de implantação de rua completa na Rua José Dantas Nobres, em 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 das informações estudadas do trecho e dos 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. Investigações sobre caminhabilidade podem ser encontradas em Lima e Jeronymo (2022) e em Simão e Jeronymo (2023). O conceito de ruas completas foi incluído no trabalho de Ricarte e Jeronymo (2022), que aplicou estudo de caso em uma cidade do Ceará.

Na seção 2 deste artigo, é apresentada a base conceitual de mobilidade urbana explorada sob o viés de ruas completas. Na seção 3 são descritas as etapas metodológicas de construção da revisão de literatura e do diagnóstico do objeto de estudo para a produção do estudo de implantação viária, apresentado e discutido na seção 4. Reflexões finais e possibilidades de trabalhos futuros são apresentadas na seção 5.

2 Referencial teórico

A mobilidade urbana é um conceito que abrange inúmeros estudos e análises em diferentes áreas devido ao seu caráter polissêmico e interdisciplinar, buscando 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, definido pelas práticas de deslocamentos e movimentos cotidianos de pessoas e coletivos pelas cidades.

Apesar de todos os estudos e conceitos, 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 comuns a todas as configurações (WRI Brasil, 2017).

Álvarez (2016) explica que a deterioração urbana – fenômeno 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. É importante ressaltar que as políticas públicas normalmente são tensionadas por metamorfoses da morfologia urbana e atendem aos apelos de “estratégias imobiliárias que condicionam o uso do espaço da cidade à sua condição de mercadoria; esta tendência submete o cidadão, marcando a passagem do processo de consumo no espaço ao consumo do espaço” (Carlos, 2007, p. 14). Tal realidade provoca vários fatores, especialmente a falta de independência no momento da escolha das viagens, um paradigma que as diretrizes das ruas completas buscam atender.

Segundo Kumar, Chadchan e Mishra (2019), 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

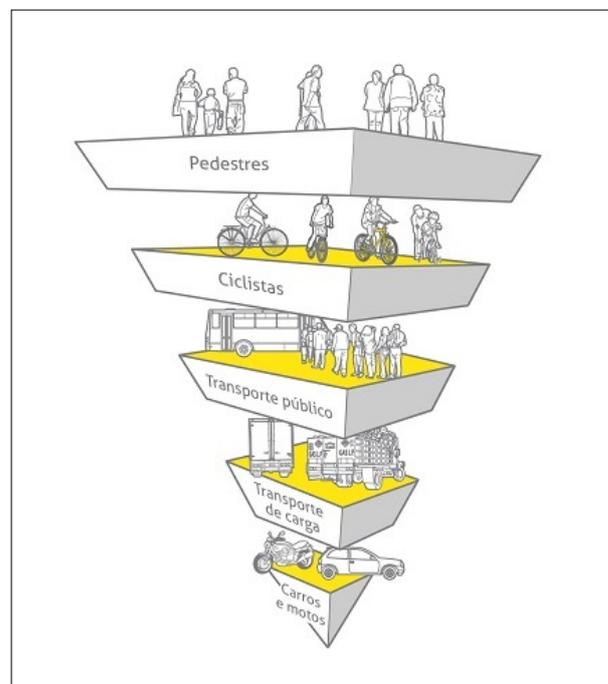
ao deslocamento, ao meio ambiente e à comunidade. Além disso, no processo de desenvolvimento de estudos para verificar a capacidade que uma via tem de atender todos os modos de transporte, é possível observar as necessidades de uma comunidade, criando um ambiente favorecedor tanto da mobilidade quanto da saúde dos cidadãos.

Em relação à PNMU (Brasil, 2012), o conceito de ruas completas se relaciona diretamente à opção pelo transporte sustentável, permitindo o comparativo com a Lei nº 12.587/2012 (Brasil, 2012; Valença; Santos, 2020). 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; a valorização do transporte coletivo em paralelo à desvalorização do transporte motorizado individual também representa outra característica comum aos dois conceitos. Outra semelhança se baseia no estudo e na importância dada à diversificação do uso do solo, fator essencial para a abrangência de vários modos de viagem no ambiente das cidades, garantindo sustentabilidade e segurança ao sistema.

De maneira geral, a ideia principal da PNMU é determinar as diretrizes e definir prazos para que as cidades alcancem 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 3), na qual a base contempla o modo de transporte com maior prioridade dentro de uma via, sendo os pedestres, seguidos dos ciclistas, do transporte público, do transporte de carga e, por último, dos modais individuais motorizados – carros e motos (ITDP, 2015). Sendo assim, observa-se a importância de implementar elementos de infraestrutura que garantam o funcionamento dessa hierarquia de prioridade.

Figura 3 ►

Pirâmide inversa de priorização de modos de transporte previstos na PNMU.
Fonte: ITDP (2015)



Sendo assim, as ruas completas podem agir como reparadoras e renovadoras da cultura no ambiente das cidades. A capacidade de uma via de atender vários tipos de viagem dá ao cidadão 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.

3 Método da pesquisa

A pesquisa foi dividida em três etapas, que caminharam em paralelo com o objetivo geral e os objetivos específicos. A metodologia foi realizada de acordo com as seguintes etapas: revisão literária, diagnóstico do local de estudo e análise de implantação.

A revisão de literatura foi elaborada a partir da análise de artigos de periódicos, teses e dissertações ligados ao estudo dos conceitos de ruas completas, mobilidade urbana e acessibilidade. Um dos principais documentos usados para referência foi o *Montgomery County Complete Streets* (MCDOT, 2021), documento que funciona como manual para o planejamento e implementação de vias pelo conceito de ruas completas no condado de Montgomery, nos Estados Unidos, selecionado pela completude de informações e maior gradação de tipos de ruas quando comparado com documentos brasileiros, proporcionando em um tipo de via maior identidade com a rua objeto de estudo. Também foram utilizados o 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.

Para a produção do diagnóstico do local de estudo, foi necessário realizar um levantamento fotográfico e fazer observações *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 utilizando as 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 classificação da via como local, coletora, arterial ou de trânsito rápido, foi utilizada a metodologia estabelecida pelo Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997). Após isso, foi feito um comparativo do tipo de via determinado a partir do Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) com os tipos de ruas discriminados pelo *Montgomery County Complete Streets* (MCDOT, 2021). Esse passo é importante para definir os valores recomendados de distâncias mínimas e larguras para os elementos da via.

Após a realização do diagnóstico, com 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. Os elementos restantes foram definidos de acordo com as seguintes referências:

- Para a locação da arborização, foi utilizada como base a Cartilha de Arborização Urbana de João Pessoa (João Pessoa, 2011).
- Finocchio (2014) serviu como base para determinação das alturas das luminárias e do espaçamento entre elas. Para o cálculo da altura de montagem, foi usada a Equação 1.

$$H = Z + (D \times A) \quad (1)$$

Em que: H é a altura de montagem da luminária; Z é a altura mínima de um galho; D é a distância horizontal mínima entre o galho e a luminária; A é o 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 2.

$$E = 3,5 \times H \quad (2)$$

Em que: E é o espaçamento entre as luminárias; H é a altura de montagem da luminária.

- A estrutura cicloviária foi feita com base nas instruções e recomendações oferecidas pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (MBST) - Volume VIII (Contran, 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 (Contran, 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 a opção por meios de transporte não motorizados, como andar a pé ou se deslocar por bicicleta, criando, assim, um ambiente agradável, seguro e confortável para o deslocamento diário dos usuários.

É relevante observar que o estudo – buscando atuar dentro do contexto de ruas completas – traz uma proposta apenas para a rua analisada. No entanto, numa futura execução prática, seria importante remodelar as ruas vizinhas impactadas na intervenção.

4 Resultados da pesquisa

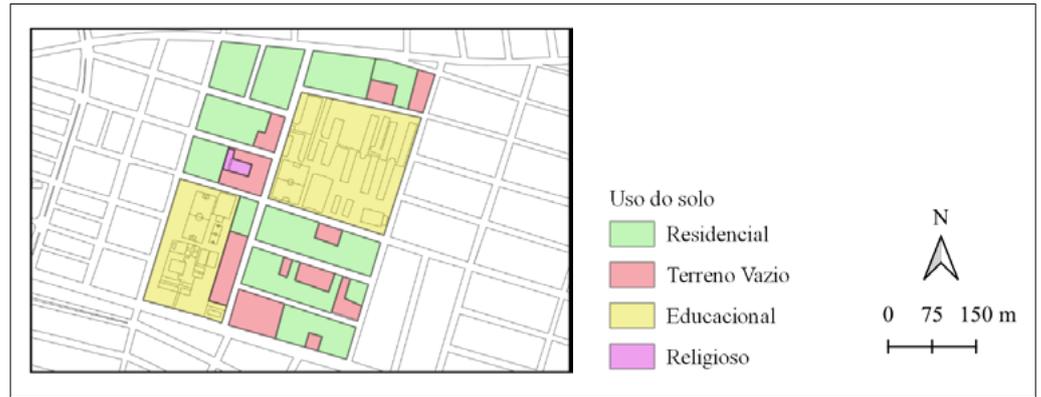
A perspectiva deste estudo de remodelação se deu pela necessidade de democratizar o acesso às vias para todos os usuários, incentivando a diversidade de transporte e a mobilidade urbana sustentável. Para isso, focou-se na aplicação de normativas e manuais que forneciam diretrizes e recomendações usadas de modo a favorecer os modais ativos. Optou-se por enfatizar o estudo de arborização para garantir abrigo adequado 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 (Contran, 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 30 km/h. Por outro lado, o *Montgomery County Complete Streets* (MCDOT, 2021) conta com muito mais detalhamento no momento da classificação das vias. Para esta pesquisa, optou-se pela análise do uso do solo para classificação da via, como é possível observar na Figura 4, além da comparação entre as velocidades máximas entre as legislações.

Figura 4 ▶

Mapa de uso do solo das quadras de entorno imediato da rua estudada.

Fonte: elaborada pelos 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 Street*, 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, a rua foi dividida em três trechos. Cada trecho conta com características específicas e necessárias, analisadas no processo de estudo de implementação da rua completa. A Figura 5 mostra a divisão de trechos considerada no processo de caracterização de modo a facilitar as análises pontuais de trecho a trecho.

Figura 5 ▶

Divisão de trechos do objeto de estudo.

Fonte: Google Maps (2022, editada pelos autores)



Os três trechos são prioritariamente residenciais e com terrenos vazios (Figuras 4 e 5), com exceção do Trecho 02, localizado próximo ao IFPB e à Igreja Sagrada família, fazendo-se necessário planejar e articular as viagens provocadas pelos polos geradores de viagem.

A Tabela 1 mostra os valores médios dos elementos de via encontrados, obtidos *in loco*, nos trechos delimitados. 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 1 ▶

Parâmetros médios dos elementos de via por trecho.

Fonte: dados da pesquisa (2022)

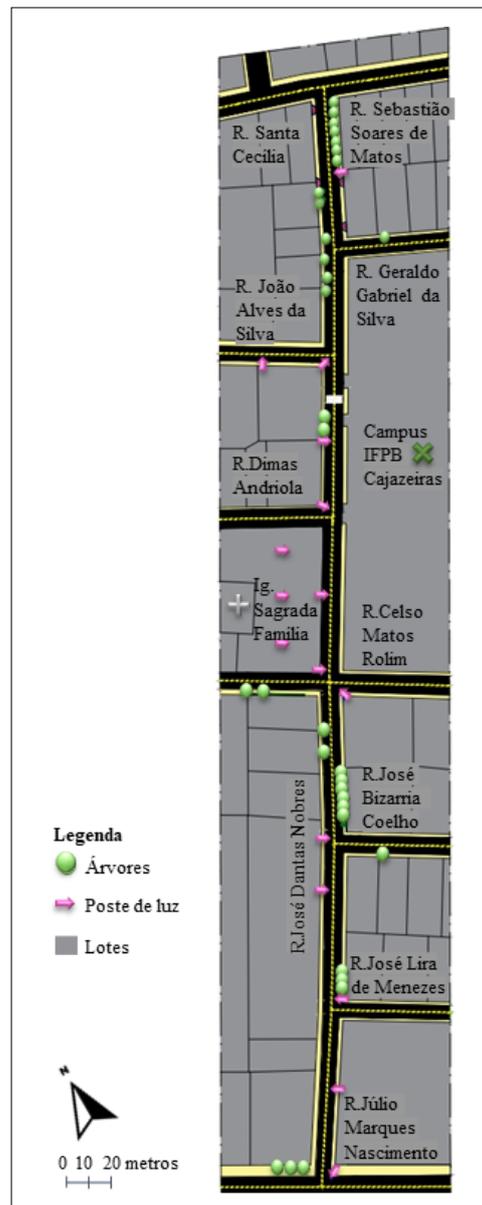
Trecho	01 (m)	02 (m)	03 (m)
Largura da calçada	1,90	1,65	1,92
Largura da faixa de rolamento	6,77	7,91	8,00
Largura total da via	10,57	11,21	11,84
Comprimento do trecho	217	145	113

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, apresentada na Figura 6, que também representa os pontos existentes de arborização e iluminação, além da distribuição do espaço da via.

Figura 6 ▶

Situação atual da via estudada.

Fonte: elaborada pelos autores (2022)



Na via estudada foi possível observar locais com calçadas obstruídas e com desníveis, que ferem quesitos de acessibilidade. Além disso, ao longo de todo o percurso, observou-se a existência de uma única faixa de pedestre, localizada em frente ao IFPB. Dessa forma, pedestres usualmente ultrapassam 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 ao acúmulo de carros. Porém, pela existência do IFPB próximo ao Trecho 02, fez-se importante prever um local para estacionamento dos ônibus escolares que transportam os estudantes.

Além disso, existem pontos nos quais postes e árvores estão em conflito com o espaço das calçadas, dificultando e eventualmente impedindo por completo a passagem de pedestres. 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.

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 2 mostra a quantidade exata de elementos levantados *in loco*.

Tabela 2 ▶
Elementos levantados
in loco.
Fonte: dados da
pesquisa (2022)

Trecho	01	02	03
Árvores	17	2	13
Pontos de iluminação	7	8	2
Faixa de pedestres	-	1	-
Rampas	-	-	4

A Tabela 2 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 m, possui apenas duas árvores. Já o Trecho 01, com comprimento maior, de 217 m, possui 17 árvores, mas esses elementos estão mal distribuídos, configurando uma viagem com grandes distâncias sem nenhuma sombra.

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 do planejamento da estrutura viária o redesenho das curvas com raios mais adequados nas calçadas, mais especificamente nos pontos de esquinas. Conforme visto *in loco*, nenhum ponto de esquina possui raio de curva suficiente para assegurar a manobra curva dos motoristas. Esse problema ocasiona a deterioração das calçadas a longo prazo, pois, quando realizada 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 (Figura 7), ação recente da gestão pública. Porém, a presença de desníveis entre as calçadas dificulta a locomoção de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, ocasionando, por vezes, a inutilização das rampas, quando as calçadas se mostram inoperantes.

Figura 7 ▶

Rampas existentes
no Trecho 03.
Fonte: arquivo dos
autores (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, por isso, foi feito um desenho da remodelação do espaço público buscando garantir a sustentabilidade urbana.

Quanto ao estudo de implementação, foram feitas algumas análises gerais para toda a via estudada. Devido ao espaço na largura da via, não foi possível utilizar canteiro central em nenhuma parte do trecho estudado; no entanto, esse elemento é 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 este estudo, foi criada uma faixa de serviço para isso, com largura de 70 cm, suficiente para acomodar a arborização e respeitar os valores mínimos de passagem definidos pela NBR 9050 (ABNT, 2020).

Para os ciclistas foi elaborada uma ciclovia em todo o trecho, localizada na mesma cota da pista de rolamento, com largura de 1,20 m, conforme indica o Manual de Projeto Geométrico (DNIT, 2010). Esse elemento viário foi separado da pista de rolamento por uma barreira física formada a partir de uma estrutura de barras metálicas, colocadas junto à ciclovia em todo o trecho, em um patamar de 5 cm de altura em relação à pista destinada aos veículos motorizados. 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 pelo incentivo que a barreira e a presença de um espaço único para os ciclistas oferecem aos 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, por isso foi feita sinalização horizontal de cruzamento baseando-se nas recomendações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume VIII (Contran, 2021).

Quanto à arborização, como a cidade de Cajazeiras não dispõe de orientação própria, foi tomada como base a Cartilha de Arborização Urbana de João Pessoa (PB) (João Pessoa, 2011), que define o tipo de arborização para a largura disponível de calçada e determina o tamanho de canteiro para cada tamanho de árvore, além das condições para sua utilização. Foram escolhidas árvores de pequeno porte devido à largura disponível da calçada. Sobre o espaçamento, é recomendado que árvores de pequeno

porte tenham 5 m de espaçamento entre seus caules, mas em virtude da grande extensão da via estudada, optou-se por utilizar um espaçamento médio de 8 m 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, para a noite, deve-se evitar a existência de pontos escuros devidos à falta de iluminação proveniente de postes. Então foi feito o cálculo de altura dos postes com base na Equação 1 de Finocchio (2014), levando em consideração que o posteamento será feito no espaçamento entre as árvores, ou seja, com 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 m (ABNT, 2020), obtendo-se finalmente uma altura de 2,88 m.

Para facilitar o momento de instalação, foi escolhida uma altura de projeto de 3 metros para os postes. Após isso, foi calculado o espaçamento entre postes de acordo com a Equação 2, baseada em Finocchio (2014), obtendo-se o valor de 10,50 m, porém esse distanciamento foi diminuído para 8,00 m em virtude de compatibilidade entre as árvores e os postes, formando uma linha homogênea em toda a via. Com a obtenção da altura e do espaçamento, foi determinada a necessidade de posteamento em ambos os lados da via, ao longo de toda a via.

Em virtude de a largura total média da via ser pequena, foi priorizada a formalização das calçadas em ambos os lados da via, em conjunto com a sua área de serviço. Sendo assim, escolheu-se, em ambos os lados, a largura de 1,8 m e foi necessário diminuir a quantidade de pistas de rolamento, resultando em um fluxo de uma direção. A faixa de rolamento foi dimensionada para possuir 3,5 m, 20 cm acima das recomendações mínimas do Manual de Projeto Geométrico (DNIT, 2010). A escolha de 3,5 m para a faixa única de rolamento foi planejada baseando-se no conhecimento da cultura local de trânsito, na qual os motociclistas costumemente ultrapassam 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 da ciclovia: observou-se que o sentido da Rua Santa Cecília para a Avenida Júlio Marques possuía inclinação longitudinal menor, tornando a viagem de 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 o objetivo de garantir o bom funcionamento da proposta. Sendo assim, para garantir o fluxo, que será diminuído 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 por locar uma faixa de pedestre elevada em cada cruzamento, garantindo aos usuários segurança para atravessar a via e mantendo 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; no entanto, este estudo possui um caráter educacional para Cajazeiras, e por isso foram implementados todos os elementos necessários para despertar nos cidadãos a consciência no trânsito. Rampas foram adicionadas nas faixas de pedestres, atendendo às normas de acessibilidade (ABNT, 2020).

O raio de esquina é um elemento importante para garantir a curva segura dos veículos, por isso foi redesenhado um raio na via em toda esquina, em especial nos pontos de curva, nos quais 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 tendo havido um aumento de largura nas esquinas das calçadas. Além disso, foi considerada a mudança do calçamento por um pavimento betuminoso acabado, para facilitar o deslocamento por bicicletas, considerando menores trepidações.

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 (Figura 8). A locação das rampas e faixas de pedestres foi de suma importância, uma vez que esse trecho não possuía nenhum desses elementos. Por causa do fluxo em uma única direção, foi necessário mudar a configuração das vias adjacentes – ambas se adequaram aos padrões impostos previamente neste estudo –, e foram adicionadas faixas de estacionamento para garantir que os veículos possam pontos de parada nas redondezas do trecho estudado.

Figura 8 ▶

Estudo de implementação no Trecho 01.
Fonte: elaborada pelos autores (2022)



O Trecho 02 (Figura 9) buscou a formalização do passeio público (calçada), com 3 m de largura nas áreas na redondeza da Igreja Sagrada Família (Figura 9). Em frente

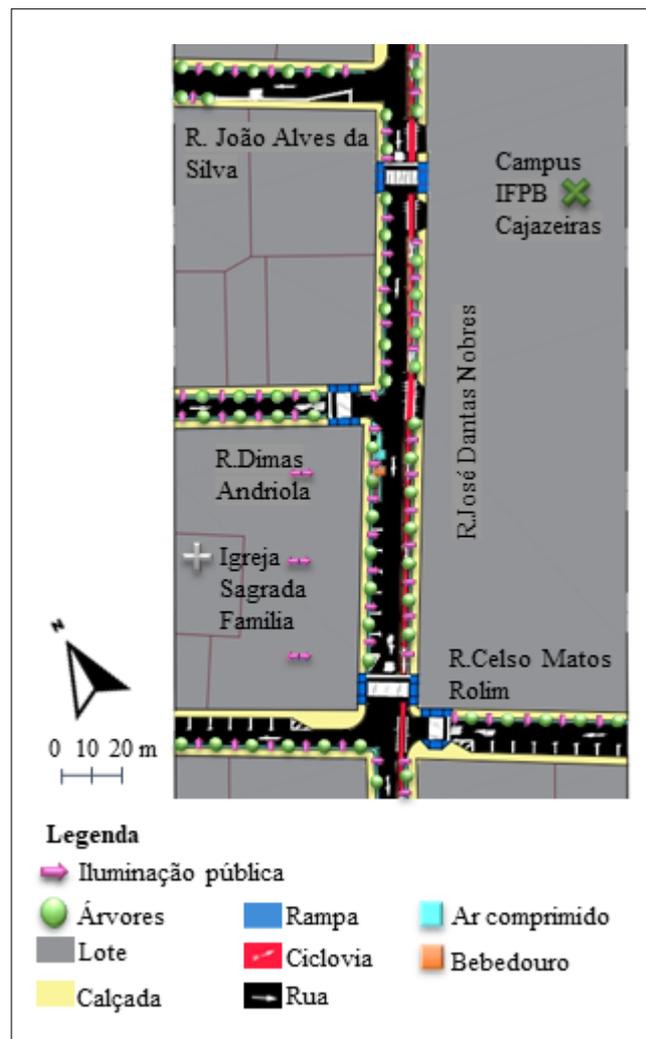
ao IFPB optou-se por manter o fluxo das ciclovias para garantir aos estudantes o caminho completo até o instituto, porém em alguns pontos não foi possível manter a barreira física devido ao espaço referente a entrada e saída de veículos do *campus*.

A parada dos ônibus escolares que transportam diariamente os estudantes é de extrema importância para o IFPB; sendo assim, foi analisada a possibilidade de um espaço dedicado a esse transporte. 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 9); 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.

Figura 9 ▶

Estudo de implementação no Trecho 02.

Fonte: elaborada pelos autores (2022)



Em frente à Igreja, por disponibilidade de espaço e conveniência, foi adicionada uma área destinada a 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 um ambiente de descanso para que ciclistas possam realizar manutenções em suas bicicletas de forma tranquila e segura.

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 a caminho da Rua João Alves da Silva (Figura 10) pudessem transitar sem interferência e com segurança.

Figura 10 ►

Estudo de implementação no Trecho 03.

Fonte: elaborada pelos autores (2022)



Devido à locação da faixa de serviço ao lado da calçada, optou-se por tirar as rampas existentes do Trecho 03. 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 motorizados individuais em seu espaço. Utilizando-se do conceito de ruas completas, em constante expansão na literatura, foi possível implementar uma alternativa que redemocratiza o espaço disponível para todos os modos de transporte.

Esse tipo de trabalho de intervenção demonstra valor imensurável para favorecer a longevidade do ambiente das cidades e provou ser aplicável em diversos contextos e culturas. Espera-se que a utilização desse conceito se expanda cada vez mais, incentivando entidades públicas e privadas a aplicarem 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 os desafios e obstáculos existentes nos projetos. Estudar e compreender as sutilezas da mobilidade urbana enriqueceu os autores nas tomadas de decisões no planejamento e na 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.

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 para cada 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 neste estudo, pois, com esses elementos, é 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, facilitando o direito de ir e vir a todos os usuários.

A rua é um espaço público com diversas funcionalidades – entre elas a mobilidade urbana. O trabalho focou em analisar o aspecto da via em um recorte isolado, apenas com pequenas influências na área. Os autores recomendam, para próximos estudos, a análise de fluxo pelo bairro Jardim Oásis como consequência da aplicação deste trabalho e o estudo da drenagem urbana dentro da configuração idealizada, projetando ensaios para outras áreas.

A execução e efetivação de projetos que estimulem a mobilidade urbana são de imprescindível valor para os habitantes de Cajazeiras. Nesse sentido, recomenda-se fortemente a aplicação de mudanças que favoreçam a diversidade modal e estimulem 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*, assim como a utilização do sistema georreferenciado oferecido pelo Google Earth, foi muito importante para o processo de caracterização atual da via. Mesmo assim, para estudos mais aprofundados, os autores recomendam que, em trabalhos futuros, seja utilizada 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 a integração de sistemas de drenagem e elétricos para ambientes modelados nas diretrizes de ruas completas. Esses tipos de análises são importantes, pois demonstram a aplicabilidade das mudanças sugeridas nos ambientes das cidades.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Nota

Os resultados deste trabalho são oriundos do Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil de Teofanes Ferreira da Silva, disponível em <https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1897/1/TCC%20Teofanes%20Ferreira%20da%20Silva.pdf>.

Referências

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

ÁLVAREZ, D. A. C. **A cultura do automóvel como parte da organização territorial urbana da América Latina**: a mobilidade sustentável como alternativa. 2016. 206 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2016.635>.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm. Acesso em: 24 nov. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana [...]. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em: 24 nov. 2022.

CAJAZEIRAS. **Lei nº 2.350, de 3 de julho de 2015**. Dispõe sobre a criação do sistema cicloviário do município de Cajazeiras e dá outras providências. Cajazeiras, PB: Prefeitura Municipal de Cajazeiras, 2015. Disponível em: <https://cajazeiras.pb.gov.br/leis.php?id=408>. Acesso em: 28 nov. 2022.

CARLOS, A. F. A. **O espaço urbano**: novos escritos sobre a cidade. São Paulo: FFLCH, 2007.

CAVALCANTE, S.; ELALI, G.; ELIAS, T. F.; PINTO, H. S. B. S.; ARAUJO, Â. M. C.; CARVALHO, M. P.; SOUZA, O. 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. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-61482012000100013. Acesso em: 24 nov. 2022.

CHOAY, F. **O urbanismo**. São Paulo: Perspectiva, 1965.

CONTRAN – CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Volume IV: Sinalização Horizontal. Brasília, DF: CONTRAN, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio/regulamentacao-atual/manual-de-sinalizacao-horizontal-contran>. Acesso em: 24 nov. 2022.

CONTRAN – CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Volume VIII: Sinalização Ciclovitária. Brasília, DF: CONTRAN, 2021. Disponível em: <https://observatoriodabicicleta.org.br/acervo/manual-sinalizacao-ciclovitaria-viii/>. Acesso em: 24 nov. 2022.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Rio de Janeiro, 2010. 392 p. (Publicação IPR, 740).

FINOCCHIO, M. A. F. **Noções gerais de projetos de iluminação pública (IP)**. Cornélio Procópio: UTFPR, 2014. 32 p. Disponível em: http://www.eletrica.ufpr.br/sebastiao/wa_files/te344%20aula%2029%20-%20apostila%20nocoos%20gerais%20de%20projetos%20de%20ip.pdf. Acesso em: 24 nov. 2022.

FLORENTINO, R. Como transformar o direito à mobilidade em indicadores de políticas públicas? Uma contribuição. **E-metropolis: Revista eletrônica de estudos urbanos e regionais**, ano 2, n. 7, p. 44-56, dez. 2011. Disponível em: http://emetropolis.net/system/edicoes/arquivo_pdfs/000/000/007/original/emetropolis_n07.pdf?1447896294. Acesso em: 24 nov. 2022.

GONÇALVES, M. V.; MALFITANO, A. P. S. O conceito de mobilidade urbana: articulando ações em terapia ocupacional. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 29, e2523, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoARF1929>.

GREGG, K.; HESS, P. Complete streets at the municipal level: a review of American municipal Complete Street Policy. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 13, n. 6, p. 407-418, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1476995>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil / Paraíba / Cajazeiras. **IBGE Cidades**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/cajazeiras/panorama>. Acesso em: 22 fev. 2023.

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.

JOÃO PESSOA. Secretaria de Meio Ambiente. **Cartilha de arborização urbana**. 3. ed. João Pessoa: SEMAM, 2011.

KUMAR, V. K.; CHADCHAN, J.; MISHRA, S. K. Complete street planning and design: a framework to develop quantitative and qualitative evaluation method. **International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)**, v. 9, n. 1, p. 6015-6021, 2019. DOI: <http://www.doi.org/10.35940/ijeat.A1841.109119>.

LIMA, E. S.; JERONYMO, C. M. C. A caminhabilidade como medida da mobilidade urbana: análise do centro de Brejo Santo, Ceará. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, v. 59, n. 4, p. 1391-1407, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id5861>.

MCDOT – MONTGOMERY COUNTY DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Complete Streets Design Guide**. 2021. Disponível em: <https://montgomeryplanning.org/planning/transportation/complete-streets>. Acesso em: 24 nov. 2022.

RICARTE, N. A.; JERONYMO, C. M. C. Mobilidade e caminhabilidade em foco: estudo de remodelação viária no bairro central de Brejo Santo-CE a partir do conceito de Ruas Completas. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, v. 59, n. 4, p. 1444-1463, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id5874>.

SIMÃO, T. O.; JERONYMO, C. M. C. Andanças no morro: condições de acessibilidade urbana para o bairro Cristo Rei de Cajazeiras, Paraíba. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, v. 60, n. 3, p. 894-914, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6361>.

SOUZA, P. A. A.; DIAS, G. J. C. Redemocratização do espaço de vias urbanas e a criação de ruas completas: aplicação teórica na Rua D. Pedro V em Braga. In: ARAÚJO, E.; SILVA, M.; RIBEIRO, R. (ed.). **Sustentabilidade e descarbonização: desafios práticos**. Braga: CECS, 2020. p. 59-71. Disponível em: http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/cecs_ebooks/issue/view/261. Acesso em: 24 nov. 2022.

VALENÇA, G. C.; SANTOS, E. M. 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**, v. 46, n. 139, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612020000300073>.

WRI BRASIL – WORLD RESOURCES INSTITUTE BRASIL. **Afinal, o que são ruas completas?** 2017. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/07/afinal-o-que-sao-ruas-completas>. Acesso em: 24 nov. 2022.