

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

NATHANIELE ALVES RICARTE

**MOBILIDADE E CAMINHABILIDADE EM FOCO:
ESTUDO DE REMODELAÇÃO VIÁRIA NO BAIRRO CENTRAL DE BREJO
SANTO-CE A PARTIR DO CONCEITO DE RUAS COMPLETAS**

Cajazeiras-PB, 2021

NATHANIELE ALVES RICARTE

**MOBILIDADE E CAMINHABILIDADE EM FOCO:
ESTUDO DE REMODELAÇÃO VIÁRIA NO BAIRRO CENTRAL DE BREJO
SANTO-CE A PARTIR DO CONCEITO DE RUAS COMPLETAS**

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 a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação da Profa. Caroline Muñoz Cevada Jeronymo.

Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

R488m

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 / Nathaniele Alves Ricarte; orientadora Caroline Muñoz Cevada Jeronymo.- 2021.

48 f.: il.

Orientadora: Caroline Muñoz Cevada Jeronymo.

TCC(Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

1. Ruas Completas 2. Mobilidade urbana 3. Mobilidade ativa I. Título

CDU 711.73(0.067)

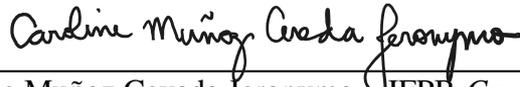
NATHANIELE ALVES RICARTE

**MOBILIDADE E CAMINHABILIDADE EM FOCO:
ESTUDO DE REMODELAÇÃO VIÁRIA NO BAIRRO CENTRAL DE BREJO
SANTO-CE A PARTIR DO CONCEITO DE RUAS COMPLETAS**

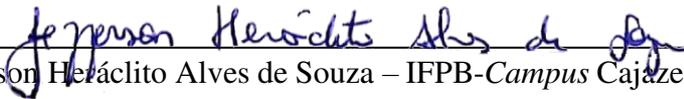
Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 06 de maio de 2021.

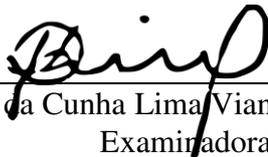
BANCA EXAMINADORA



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



Me. Jefferson Heráclito Alves de Souza – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Examinador 1



Me. Karla Simone da Cunha Lima Viana – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Examinadora 2

Dedico este trabalho à minha mãe, Francisca
Aristides e aos meus irmãos, Naftanael
Ricarte e Daniel Ricarte.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à minha mãe, Francisca Aristides, por ser mãe e pai, por ter me concebido seu apoio incondicional e ter me feito crescer em um lar afetivo, cheio de aprendizados e lições. Aos meus irmãos, Naftanael e Daniel, por todo apoio e incentivo, por serem meus verdadeiros amigos e companheiros de todos os momentos.

À minha orientadora Profa. Caroline Muñoz Cevada Jeronymo pela sua contribuição no trabalho, pela paciência, compreensão e ajuda oferecida nas horas que apareceram obstáculos. Minha eterna gratidão por ter recebido auxílio do seu conhecimento e inteligência para o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), *Campus* Cajazeiras pela oportunidade de realização de trabalhos na área de pesquisa.

À minha amiga, Dafi Abreu, por todo carinho ao longo dessa jornada e ajuda nas dezenas de trabalhos que o Autocad quis me enlouquecer.

Às minhas amigas, Millena Araújo, Waleska Alves, Laysa Lima, Sâmia Lima e Giovanna Sherly, que estando longe ou perto sempre me incentivaram e vibraram com as minhas conquistas.

Aos meus amigos, Erick Salviano e Tiere Oliveira, pelo companheirismo e cumplicidade ao longo de todo o curso.

Aos meus tios, Dogima e Genildo, pelo apoio e suporte financeiro nos momentos que precisei.

E por fim, ao grande artista Paulo Henrique, por todo incentivo, por me ouvir quando estava cansada, por toda força em momentos difíceis, pela assistência vinte quatro horas por dia e pelos ensinamentos que mudaram minha vida. Mesmo sem você aqui, sei que de onde quer que você esteja, estará sempre segurando minha mão para que eu nunca desista. Me olha da onde estiver!

Muito, muito obrigada!

RESUMO

O principal objetivo deste artigo foi realizar um estudo de remodelação no bairro central de Brejo Santo-CE aplicando o conceito de *Ruas Completas*. Para o desenvolvimento da pesquisa, focou-se em três etapas metodológicas: revisão da literatura, diagnóstico local do trecho e desenvolvimento do estudo de implantação. A partir da revisão bibliográfica foi possível compreender que as *Ruas Completas* são uma forma de redistribuir o uso do solo, pois redesenham as vias para que todos os modais de transporte consigam transitar de forma harmoniosa, priorizando o pedestre e incentivando a mobilidade ativa. No desenvolvimento do diagnóstico local observou-se que as vias estudadas não possuíam estruturas adequadas para contemplar pedestres e ciclistas e priorizavam apenas o transporte motorizado. O resultado contemplou estudo de arborização, iluminação pública, reordenamento de calçadas, pistas de rolamento e estacionamentos, distribuiu os espaços de forma mais democrática, incentivando o pedestrianismo, o ciclismo e a diversidade do solo. Concluiu-se que existem diferentes formas de estimular a mobilidade ativa em conformidade com as *Ruas Completas*, atendendo a demanda local. Considera-se que este trabalho colaborou para ressaltar pontos que precisam ser considerados ao planejar uma via urbana e para demonstrar a importância das *Ruas Completas* ao compará-las com as ruas urbanas tradicionais.

Palavras-Chave: Ruas Completas. Mobilidade urbana. Mobilidade ativa.

ABSTRACT

The main objective of this article was to carry out a remodeling study in the central neighborhood of Brejo Santo-CE using the concept of Complete Streets. For the development of the research, it focused on three methodological steps: literature review, local diagnosis of the stretch and development of the implantation study. From the bibliographic review, it was possible to understand that the Complete Streets are a way to redistribute land use, as they redesign the roads so that all modes of transport can move smoothly, prioritizing pedestrians and encouraging active mobility. In the development of the local diagnosis, it was observed that the studied roads did not have adequate structures to contemplate pedestrians and cyclists and prioritized only motorized transport. The result included study of afforestation, public lighting, rearrangement of sidewalks, rolling lanes and parking lots, distributed the spaces in a more democratic way, encouraging walking, cycling and soil diversity. It was concluded that there are different ways to stimulate active mobility in accordance with the Complete Streets, meeting the local demand. It is considered that this work collaborated to highlight points that need to be considered when planning an urban road and to demonstrate the importance of Complete Streets when comparing them with traditional urban streets.

Keywords: Complete Streets. Urban mobility. Active mobility.

SUMÁRIO

1 Introdução	10
2 Referencial teórico	14
3 Método da pesquisa	16
4 Resultados da pesquisa	21
5 Conclusão/Considerações	46
Referências	47
Anexo I – Termo de autorização	

1 Introdução

As malhas de ruas urbanas vêm sendo tratadas como rodovias pelo planejamento de transportes desde a metade do século XX fazendo com que a sociedade invista cada vez mais em automóveis (LAPLANTE; MCCANN, 2011). Segundo Barros et al. (2013), os espaços urbanos na maioria das vezes não são concebidos para a perspectiva do pedestre, mas sim do veículo, o que leva o caminhante a assumir uma espécie de caráter de exceção, como se o caminhar não fizesse parte da lógica natural humana de conduzir seus deslocamentos.

Cavalcante et al. (2012) afirmam que o aumento do número de automóveis foi desproporcional ao crescimento da malha viária, que se tornou incapaz de suportar o fluxo de tráfego existente ocasionando lentidão, aumentando o risco de acidentes e potencializando o stress generalizado da população. Uma das formas de reduzir tais impactos seria diminuir o número de automóveis nas vias, incentivar o pedestrianismo e uso de transportes sustentáveis, que são excelentes aliados do meio ambiente e contribuem para um estilo de vida mais saudável. A aplicação dos conceitos de sustentabilidade, mobilidade urbana, acessibilidade, conforto e bem-estar devem ser uma prioridade não só para os meios de transporte motorizados, como também para pedestres e ciclistas, pois assumem um papel importante diante da redução dos diversos problemas ambientais.

O conceito de *Ruas Completas*, de acordo com a WRI Brasil (2017), propõe repensar o desenho viário do último século que ainda é utilizado no Brasil, promovendo a integração do uso do solo com a mobilidade, pois torna a construção e operação dos transportes mais eficientes e seguras e esse ambiente ajuda desenvolver a economia local, abre espaço para mobilidade ativa e traz benefícios para o meio ambiente. Segundo LaPlante e McCann (2008), os projetos de *Ruas Completas* buscam mudar a prática cotidiana das agências de transporte para que todos os modais façam parte de todas as etapas do projeto de design, criando assim, uma rede de transporte completa e segura para todos.

As *Ruas Completas* intencionam garantir o uso adequado do solo, de forma que todos os modais de transporte transitem de forma harmoniosa, segura e sem prejudicar o meio ambiente, o que resultaria em uma cidade mais sustentável e atrativa, colaborando com o desenvolvimento econômico e promovendo melhorias na saúde da população em geral. Com o incentivo à mobilidade ativa, além da possível redução na emissão de poluentes, surgirá também uma melhora na saúde física e mental da população pois o ciclismo, a caminhada e outros modais que utilizam como fonte de energia a energia humana, reduzem o estresse,

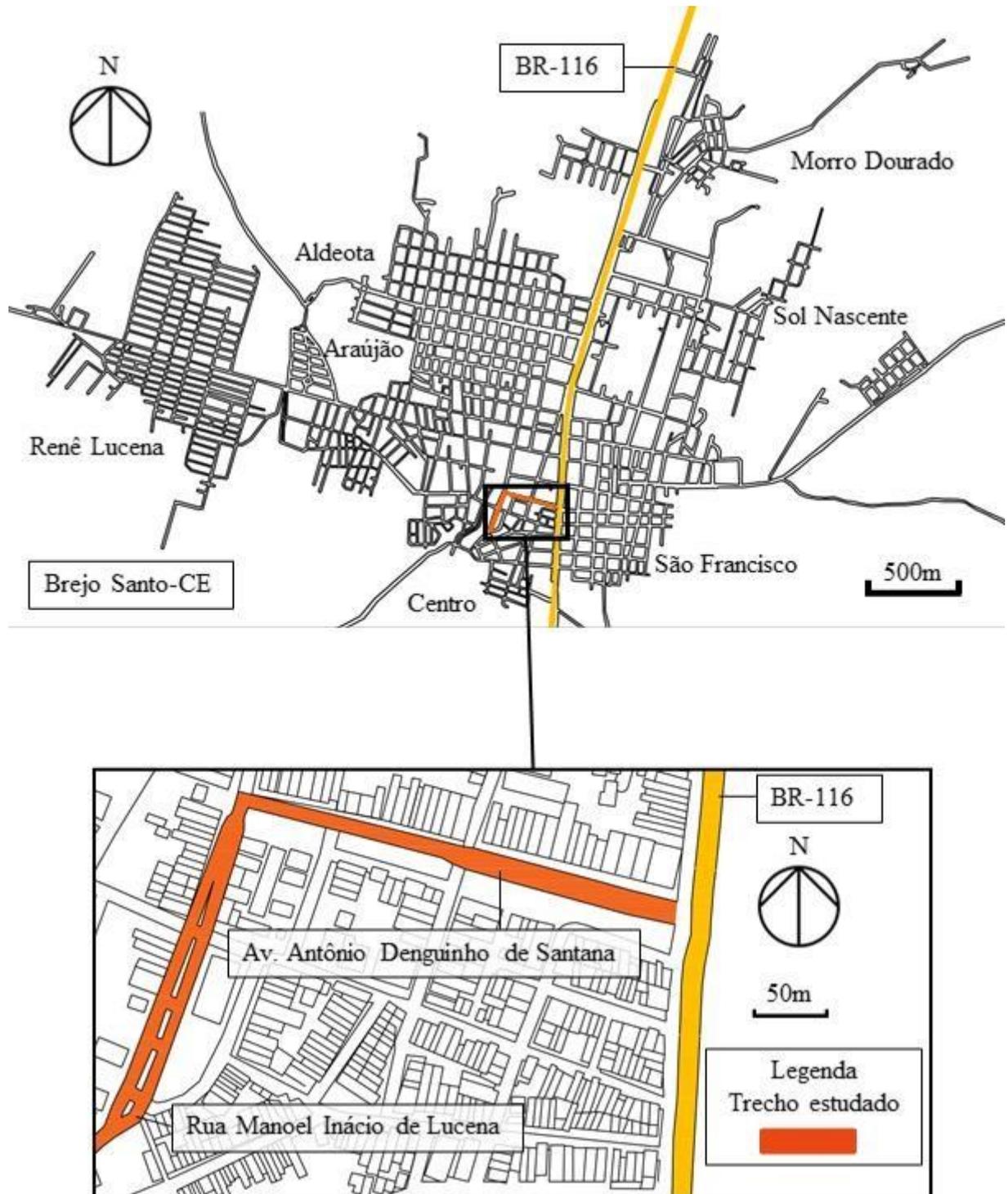
melhoram o sistema cardiovascular, entre outros benefícios.

O principal objetivo das *Ruas Completas* é distribuir o espaço de forma mais democrática e priorizar o pedestre. Não existe um projeto padrão para o desenvolvimento de *Ruas Completas* pois devem ser projetadas considerando as principais demandas da região e a caracterização da via. Os elementos essenciais para que uma rua se torne *completa* estão relacionados à iluminação adequada, ampliação de calçadas quando necessário, implantação de ciclovias ou ciclofaixas, aumento ou redução do número de faixas tráfego, moderação de velocidade, substituição de sinais de trânsito e outras modificações e ampliações que se fizerem necessárias (WRI BRASIL, 2017).

O crescimento sem planejamento das cidades, a cultura do *status* do automóvel e o número elevado da frota de motocicletas, que retratam a realidade do interior do nordeste brasileiro, são os principais motivos do surgimento de vias que não atendem aos quesitos básicos de acessibilidade e mobilidade urbana no que diz respeito à pedestres, ciclistas e pessoas com mobilidade reduzida, o que resulta na priorização do transporte motorizado. Brejo Santo-CE é uma das cidades que cresceram sem planejamento urbano, como consequência de um espraiamento acelerado ocasionado principalmente pela implantação de polos geradores de viagens sem regulação, o que refletiu significativamente nas condições de mobilidade urbana da cidade.

O trecho escolhido para a realização do estudo foi a avenida Antônio Denguinho de Santana e um trecho de 294m da Rua Manoel Inácio de Lucena, localizadas na região central de Brejo Santo-CE, conforme indicado na Figura 01.

Figura 01- Mapa urbano de Brejo Santo-CE e localização do objeto de estudo



Fonte: Elaboração da autora, adaptado de Google Maps (2021).

O objeto de estudo trata-se de um trecho com grande fluxo e que atrai diversos tipos de usuários, comporta equipamentos religiosos e educacionais, grandes áreas de espaços livres públicos (praças), além de ser uma área comercial. Ao longo da Avenida Antônio Denguinho de Santana ocorrem embarques e desembarques de alunos em locais inadequados, os

automóveis estacionam de forma irregular, não existem rampas suficientes ou outros elementos que assegurem a acessibilidade e os ciclistas entram em conflito com veículos motorizados por dividirem as pistas de rolamento, evidenciando a necessidade de uma via que seja capaz de atender satisfatoriamente todos os modais de transporte.

Brejo Santo-CE é uma cidade localizada no interior do Ceará, onde a cultura do automóvel é muito presente, a população identifica o veículo motorizado como uma forma de inclusão na sociedade e elevação do status social. Logo, é evidente que a forma como o planejamento urbano é desenvolvido influencia não só nas condições de transporte, segurança e acessibilidade, mas também no modo de vida e cultura locais, afetando negativamente a população, principalmente os jovens, de forma que eles não escolham o transporte ativo como opção para locomoção. Com a evolução dos modelos viários e a inclusão de espaços destinados à mobilidade ativa, mais pessoas poderiam aderir a modais de transporte sustentáveis e possivelmente a hipervalorização dos veículos motorizados individuais seria revertida, tornando a mobilidade ativa uma realidade nas cidades brasileiras.

Considera-se enquanto hipótese que as *Ruas Completas* irão atender satisfatoriamente os quesitos necessários para incentivar a mobilidade ativa, pois sua implantação se dá por meio das adequações da via e são planejadas em conformidade com a estrutura viária e demanda regional, priorizando o pedestrianismo e modais de transporte sustentáveis. O objetivo dessa pesquisa é realizar um estudo de remodelação viária no bairro central de Brejo Santo-CE a partir do conceito de *Ruas Completas*, tendo como objetivos específicos:

- Investigar o que são *Ruas Completas* considerando os conceitos de mobilidade ativa e acessibilidade;
- Compreender o trecho estudado considerando as informações de desenho urbano;
- Desenvolver o estudo de remodelação viária considerando o diagnóstico local do trecho e os conceitos estudados.

2 Referencial teórico

A mobilidade urbana é um direito que garante outros direitos e “o objetivo maior de uma política de mobilidade urbana seria o de priorizar o cidadão na efetivação de seus anseios e necessidades, melhorando as condições gerais de deslocamento na cidade” (PEREIRA, 2015, p. 74). Segundo Moreland-Russell et al. (2013), a política de *Ruas Completas* orienta o planejamento das comunidades, tornando o sistema de transporte adaptável a todos os usuários, promovendo assim a acessibilidade, que de acordo com Aguiar (2010), diz respeito às oportunidades disponibilizadas pelo espaço urbano, tratando-se especificamente do modo a pé. A acessibilidade pode ser definida como a facilidade em alcançar fisicamente os destinos desejados, traduzindo uma relação entre pessoas e espaços que está relacionada à qualidade de vida dos cidadãos (ARAÚJO, 2011).

Os conceitos de mobilidade urbana, acessibilidade e sustentabilidade são complexos e necessitam de constantes atualizações a fim aprimorar seus paradigmas. Para Costa (2008), os problemas de mobilidade vão além do acesso aos meios de transporte, pois envolvem questões ambientais, econômicas, sociais e comportamentais e por esse motivo existe a necessidade da criação de um novo paradigma para a mobilidade urbana, onde as melhorias das condições de mobilidade estejam ligadas a melhoria da qualidade de vida e a construção da mobilidade sustentável. Para que a mobilidade urbana seja sustentável é necessário que ela promova o acesso universal das pessoas à cidade e também às oportunidades que ela oferece, promovendo o crescimento econômico sem agredir o meio ambiente (GOMIDE; GALINDO, 2013).

A mobilidade urbana adotada nos municípios brasileiros, principalmente nas grandes cidades, indica uma tendência para a insustentabilidade e isso se deve à baixa prioridade dada aos transportes coletivos, uso excessivo de automóveis, carência de investimentos públicos e fragilidade da gestão pública (MEIRA, 2013). A forma como se dá o uso do solo influencia diretamente nos modais de transporte, uma vez que o formato organizacional das cidades condiciona as atividades humanas e ditam seus trajetos diários. De acordo com Campos e Ramos (2005), é possível identificar uma cadeia de ações e reações onde o uso do solo influencia o transporte da mesma forma que o transporte influencia o uso do solo.

Grande parte da sociedade assimila a evolução dos meios de deslocamento à modernização dos transportes motorizados, no entanto, esta evolução está associada principalmente à poluentes na atmosfera, logo, “uma estrutura usada para avaliar o desenho de uma rua completa deve reconhecer que o transporte, o local e o contexto ambiental de uma rua afetarão suas prioridades e padrões de desempenho” (HUI, 2018, p. 79). Os principais objetivos

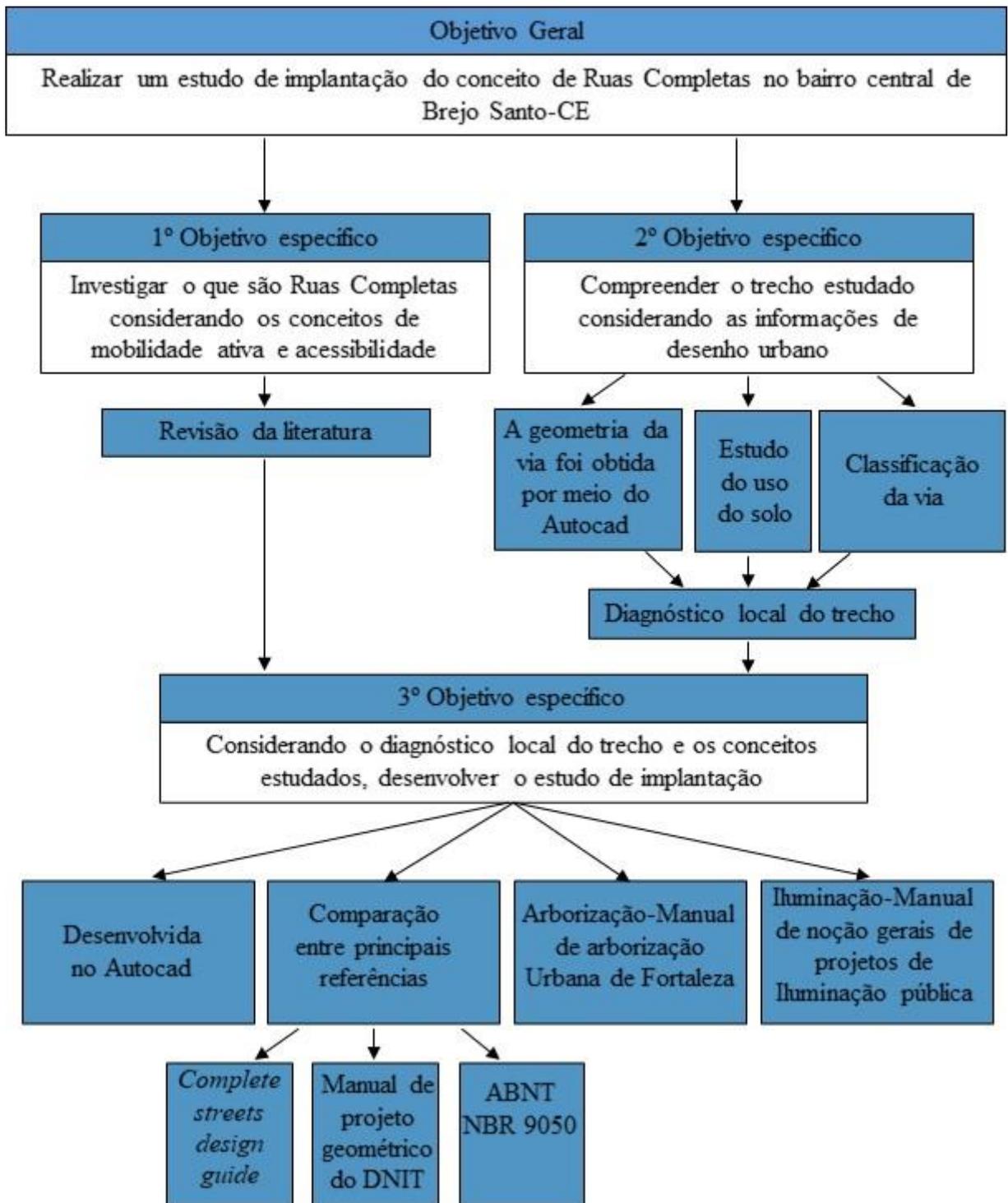
de uma *Rua Completa*, de acordo com a WRI (World Resources Institute) Brasil, são voltados ao respeito dos usos existentes de cada região, assim como usos planejados para o futuro, priorizando os deslocamentos realizados por transporte coletivo, a pé e de bicicleta e apoiando a diversidade de usos do solo, mesclando residências, comércio e serviços a fim de tornar a rua um lugar de permanência das pessoas e não somente de passagem (WRI BRASIL, 2017).

O planejamento completo das ruas reconhece que as ruas atendem a diversas funções, incluindo mobilidade, comércio, recreação e comunidade, e que os usuários da estrada variam de caminhões de carga até pedestres com mobilidade reduzida. Dessa forma, todos os tipos de usuários teriam acesso e conforto ao se locomoverem, pois, as *Ruas Completas* redesenham vias urbanas para incluir melhores calçadas e faixas de pedestres, refúgios para pedestres, ciclovias, canteiros centrais e faixas de estacionamento. Também pode incluir melhor aplicação da velocidade do tráfego e regulamentos de invasão de calçadas, o que tende a reduzir a velocidade máxima do tráfego suavizando o fluxo e aumentando o uso de modos alternativos (LITMAN, 2015). O conceito de *Ruas Completas* visa a inclusão e a acessibilidade e incentiva a mobilidade ativa, porém a grande maioria das cidades brasileiras ainda opta por modelos viários tradicionais, evidenciando a falta de políticas eficazes que promovam o transporte sustentável.

3 Método da pesquisa

O desenvolvimento da pesquisa se deu em três etapas, que correspondem às necessidades do objetivo geral e dos objetivos específicos, esquematizado na Figura 02.

Figura 02- Esquema – objetivo/ metodologia



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A metodologia deu-se pelas etapas a seguir:

A) Revisão da literatura: Elaborada a partir do levantamento de artigos, teses e dissertações voltados para os conceitos de Ruas Completas, mobilidade urbana e acessibilidade. As principais referências utilizadas foram o *Complete Streets Design Guide* (NJDOT, 2017) que apresenta diferentes formas de projetar uma rua completa, o Manual de projeto geométrico (DNIT, 2010) que visa completar e padronizar procedimentos adotados por diversos órgãos e empresas para os projetos de vias urbanas, a NBR 9050 (ABNT, 2020) que trata de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

B) Diagnóstico local do trecho: Para obter as principais características do trecho em estudo foi feito um levantamento fotográfico e observações *in loco*.

- As imagens das vias foram obtidas com um drone e submetidas ao site DroneDeploy (2021) para elaboração dos mapas *Orthomosaic*¹ e *Plant Health*². As imagens do drone foram cedidas pela empresa Angular Engenharia e Consultoria³, que disponibilizou o drone e ensinou como usá-lo para levantamentos aerofotogramétricos. A geometria da via foi obtida por meio do Autocad (plataforma educacional livre) e foram levantadas as larguras das calçadas e canteiros centrais, comprimentos dos trechos, largura das ruas, das faixas de rolamento e faixas de estacionamento.

- Para classificar as vias como local, coletora, arterial ou de trânsito rápido, e determinar a velocidade máxima permitida, utilizou-se as definições estabelecidas pelo código de trânsito brasileiro (BRASIL, 1997).

- O mapa de uso do solo foi elaborado a partir de levantamento *in loco* e registros fotográficos.

C) Desenvolvimento do estudo de implantação: Considerando as características obtidas por meio do diagnóstico local do trecho e os conhecimentos acerca do conceito de *Ruas Completas*, foi desenvolvido um estudo de implantação para atender as necessidades locais, incentivar a mobilidade ativa e garantir a segurança dos usuários. A proposta foi desenvolvida no Autocad (plataforma educacional livre).

- A arborização das vias tomou como base o Manual de Arborização Urbana de Fortaleza (SEUMA, 2020).

¹ É uma fotografia aérea corrigida geometricamente de forma que a escala seja uniforme.

² Utilizado principalmente na agricultura, permite identificar a vegetação presente em determinada área.

³ Termo de autorização no anexo I.

- A iluminação tomou como base o manual *Noções Gerais de Projetos de Iluminação Pública* (FINOCCHIO, 2014) para determinar alturas das luminárias, o espaçamento entre elas e o distanciamento de árvores. A altura das luminárias pode ser obtida por meio da equação 1 e o espaçamento por meio da equação 2.

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

Onde “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 e “A” é 0,57 para o sentido transversal e 0,26 para o sentido longitudinal.

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

Onde “E” é o espaçamento e “H” é a altura de montagem da luminária.

- O *Complete Streets Design Guide* (NJDOT, 2017), foi a principal base para o desenvolvimento do trabalho, mas por tratar-se de um manual estrangeiro, usou-se da comparação com o Manual de projeto geométrico (DNIT, 2010), e a NBR 9050 (ABNT, 2020) a fim de garantir que as determinações do *Complete Streets Design Guide* estivessem em concordância com as normas brasileiras.

O Quadro 03 reproduzido a seguir, faz uma comparação entre os dados apresentados no *Complete Streets Design Guide* (NJDOT, 2017), o Manual de projeto geométrico (DNIT, 2010), e a NBR 9050 (ABNT, 2020).

Quadro 01- Comparação de referências

Elementos da via	NBR 9050	<i>Complete Streets Design Guide</i>	Manual de projeto geométrico
Calçadas	Faixa de serviço com no mínimo 0,70m, faixa livre ou passeio deve possuir 1,20m de largura e faixa de acesso só é possível em calçadas com mais de 2,00m de largura.	As larguras mínimas devem ser de 0,60m para zona de fachada, 1,50m para zona de pedestres e 0,80m para zona de mobiliário. As larguras desejáveis são entre 1,80m e 3,0m para zona de pedestres	Largura mínima dos passeios é de 1,50m. Faixa de segurança de no mínimo 0,60m para vias coletoras e locais e 1,50m para vias arteriais ou de maior importância.
Ciclofaixas	-	Largura mínima de 1,50m.	Largura mínima de 1,20m para áreas onde o estacionamento é proibido e 1,50m para áreas com vagas de estacionamentos demarcadas.
Faixas de rolamento	-	Considera-se 3,00m de largura como medida adequada.	As faixas de tráfego devem ter larguras maiores ou iguais a 3,50m.
Estacionamento	-	devem ter preferencialmente 3,00m.	A largura mínima desejável é 2,50m.

Faixas de pedestre	-	Preferencialmente travessias elevadas alinhadas com as calçadas quando próximas aos principais destinos dos pedestres como escolas e parques. As faixas devem ter no mínimo 1,80m de largura e faixas de parada a pelo menos 1,20m da borda da faixa de pedestres	3,00m é a largura satisfatória para faixas de pedestres pois deve ser suficiente para acomodar o fluxo de pedestres em ambos os sentidos.
Rampas	Inclinação de 5% preferencialmente, sendo admissível até 8,33%. A largura mínima do rebaixamento deve ser 1,50m ou 0,9m em casos excepcionais. O rebaixamento não pode reduzir a faixa livre para menos de 1,20m.	Inclinação transversal máxima da calçada de 2%. Inclinação máxima da rampa de 8,33%. Inclinação máxima de corrida de 5 por cento ao longo da faixa de pedestres. Deve possuir superfície de alerta para deficientes visuais.	As rampas devem possuir inclinação máxima de 5% ou até 8,33% em situações excepcionais, porém guarda-corpos podem ser necessários.
Arborização	Devem permitir altura livre de 2,1m.	Precisa de uma área mínima de 1,2x1,2m e a altura do galho mais baixo precisa ser de 2m.	-
Iluminação	-	Deve ser fornecida perto de paradas de trânsito, cruzamentos, áreas comerciais ou outros locais onde a atividade noturna de pedestres seja provável. As luzes da rua devem ser eficientes em termos de energia, uniformemente espaçadas e direcionadas para baixo para reduzir a poluição luminosa.	-
Ilhas de refúgio	-	Deve possuir dimensões mínimas de 1,80x1,80m, mas preferencialmente 1,80x2,40m.	Comprimento e largura mínimos da ilha é 2,00m.

Fonte: Elaborado pela autora com base em *New Jersey State Department of Transportation* (2017); DNIT (2010); ABNT (2020).

Observando o Quadro 01 percebe-se que cada referência recomenda diferentes dimensões para quase todos os elementos da via, apenas as rampas possuem a mesma recomendação. Para este trabalho foram adotadas preferencialmente as medidas que favorecem os pedestres. Para determinar as faixas de estacionamento foi levado em consideração a recomendação do Manual de projeto geométrico (DNIT, 2010) a fim de evitar restrições de visibilidade dos usuários nas faixas de pedestre. Dessa forma, em ruas com velocidades entre 30 e 50 km/h, o estacionamento ficou a uma distância de no mínimo 6m do local de travessia do pedestre.

4 Resultados da pesquisa

A Figura 03, representa o objeto em estudo por meio de um mapa *Orthomosaic*. Cada rua foi dividida em dois trechos, totalizando quatro trechos. Os trechos foram escolhidos considerando os lotes e cada trecho foi estudado separadamente.

Figura 03 - Mapa *Orthomosaic* do objeto de estudo



Fonte: Elaboração da autora (2021).

Para melhor elaborar a proposta de Rua Completa, também se optou pela criação do mapa *Plant Health*, que representa a arborização do objeto de estudo. Por meio do *Plant Health* (Figura 04), foi possível observar que embora exista uma quantidade satisfatória de árvores nas praças, nas calçadas elas são extremamente escassas. A avenida Antônio Denguinho de Santana possui arborização satisfatória apenas na praça Dionísio Rocha de Lucena e a Rua Manoel Inácio de Lucena apresenta arborização insuficiente em toda sua extensão.

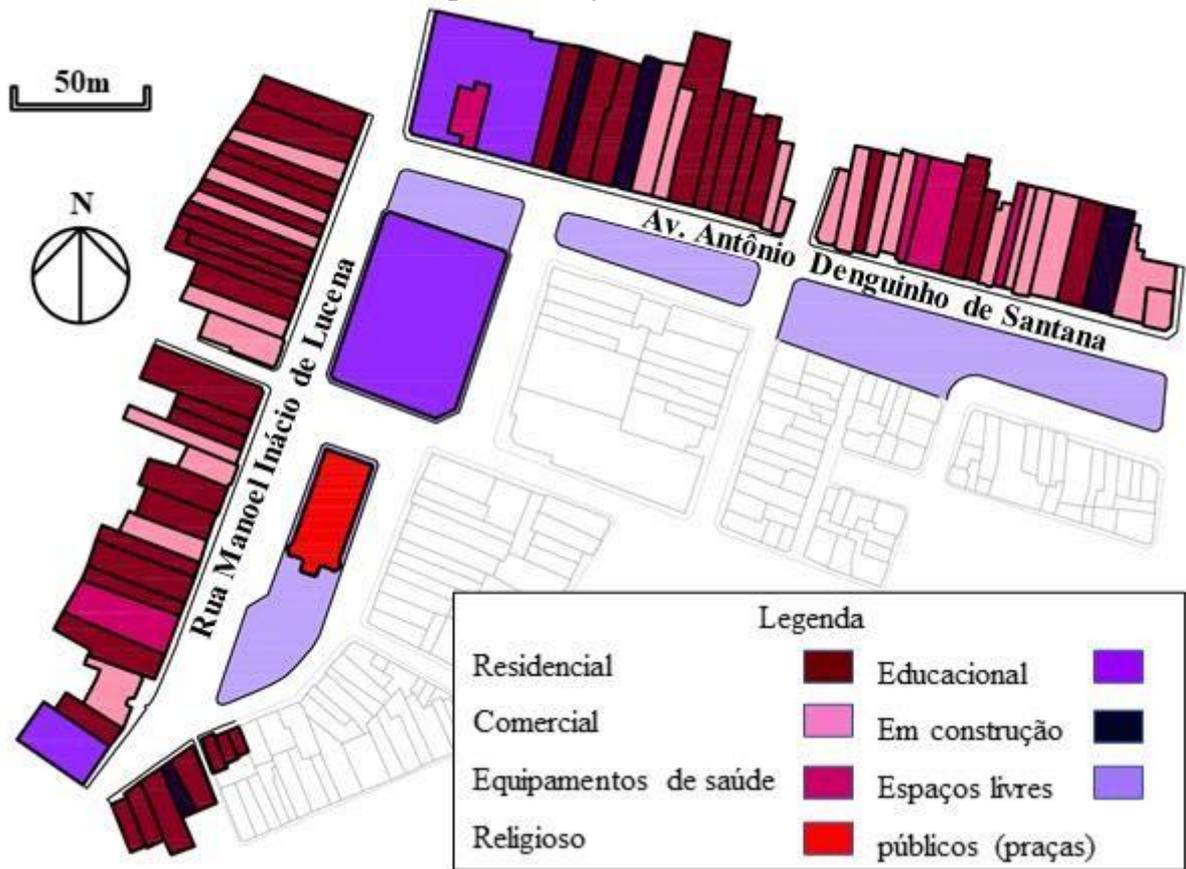
Figura 04- Mapa *Plant Health* do objeto de estudo

Fonte: Elaboração da autora (2021).

As duas ruas possuem canteiro central, porém com arborização insuficiente ou inadequada, visto que as árvores não são bem localizadas e as podas são executadas de forma que a copa não produz sombra suficiente para os pedestres. O estudo de implantação das *Ruas Completas*, sugere que sejam plantadas mais árvores ao longo das calçadas, praças e nos canteiros centrais, com espaçamentos e copas adequados.

A Av. Antônio Denguinho de Santana possui residências ou comércio apenas de um lado da via, o outro lado possui apenas praças. A rua Manoel Inácio de Lucena também possui lotes comerciais e residenciais apenas em um lado da via, no outro lado tem uma escola, uma igreja e uma praça.

Figura 05 – Mapa de uso do solo



Fonte: Elaboração da autora (2021).

Com a Figura 05 percebe-se que há a disponibilidade de grandes espaços livres públicos, distribuídos em 03 praças, porém como não existem espaços destinados para ciclistas, estes acabam utilizando as praças para deslocamento entrando em conflito de fluxos com os pedestres.

O Quadro 02 apresenta a caracterização atual da via, subdivida em quatro trechos. A largura das calçadas e das ruas é irregular, então adotou-se o valor médio para as larguras de cada trecho e optou-se por medir as ruas próximo ao início e fim de cada trecho.

Quadro 02 -Caracterização da via

Trecho	Largura das calçadas	Largura dos canteiros centrais	Largura das faixas de estacionamento	Largura das faixas de rolamento	Largura total das vias	Comprimento dos trechos
01	2,70m	3,50m	3,80m	16,65m	26,60m	184,00m
02	2,60m	1,80m	2,40m	15,68	22,48m	110 m

03	2,70m	0,90m	2,60m	7,80m	14,00m	164 m
04	2,80m	1,00m	2,50m	10,00m	16,20m	154m

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No trecho 1, as calçadas do lado esquerdo possuem larguras em torno de 2,90m, no lado direito tem-se oito calçadas residenciais no início do trecho com largura média de 2,13m e em seguida, a calçada da igreja com 2,20m de largura. Possui vagas para estacionamento apenas em um lado da via, apresenta apenas uma faixa de pedestre e esta encontra-se localizada afastada da igreja, então os usuários optam por atravessar em locais aleatórios da via, tornando inútil a existência da faixa. Também é o único trecho com quatro faixas de rolamento, que acabam tornando-se essenciais em horários de pico em dias de grande movimentação no entorno da igreja e é o trecho com melhor arborização, no entanto, ainda insuficiente pois o pedestre necessita percorrer longos trechos a pé. A Figura 06 representa as características físicas do Trecho 01, como também localização das faixas, das árvores e vagas de estacionamento.

Figura 06 – Levantamento atual do Trecho 01

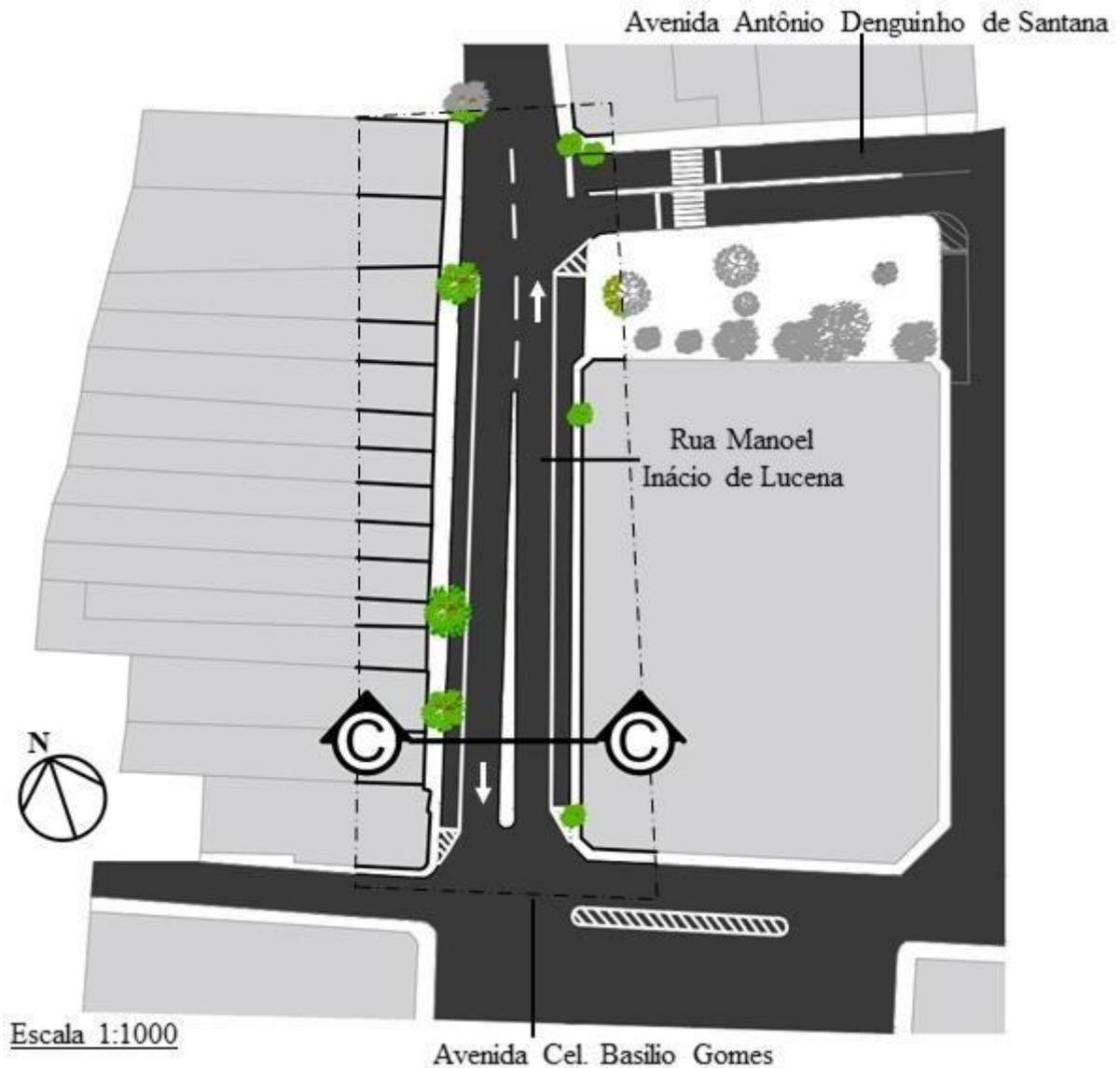


Fonte: Elaboração da autora (2021).

No trecho 2, as larguras iniciais das calçadas do lado esquerdo são em torno de 2,50m e

vão alargando-se ao longo da via até atingirem 2,75m no fim do trecho 02 e no lado direito contém a calçada da escola com 2,15m. A Figura 07 representa o menor trechos.

Figura 07 – Levantamento atual do Trecho 02



Fonte: Elaboração da autora (2021).

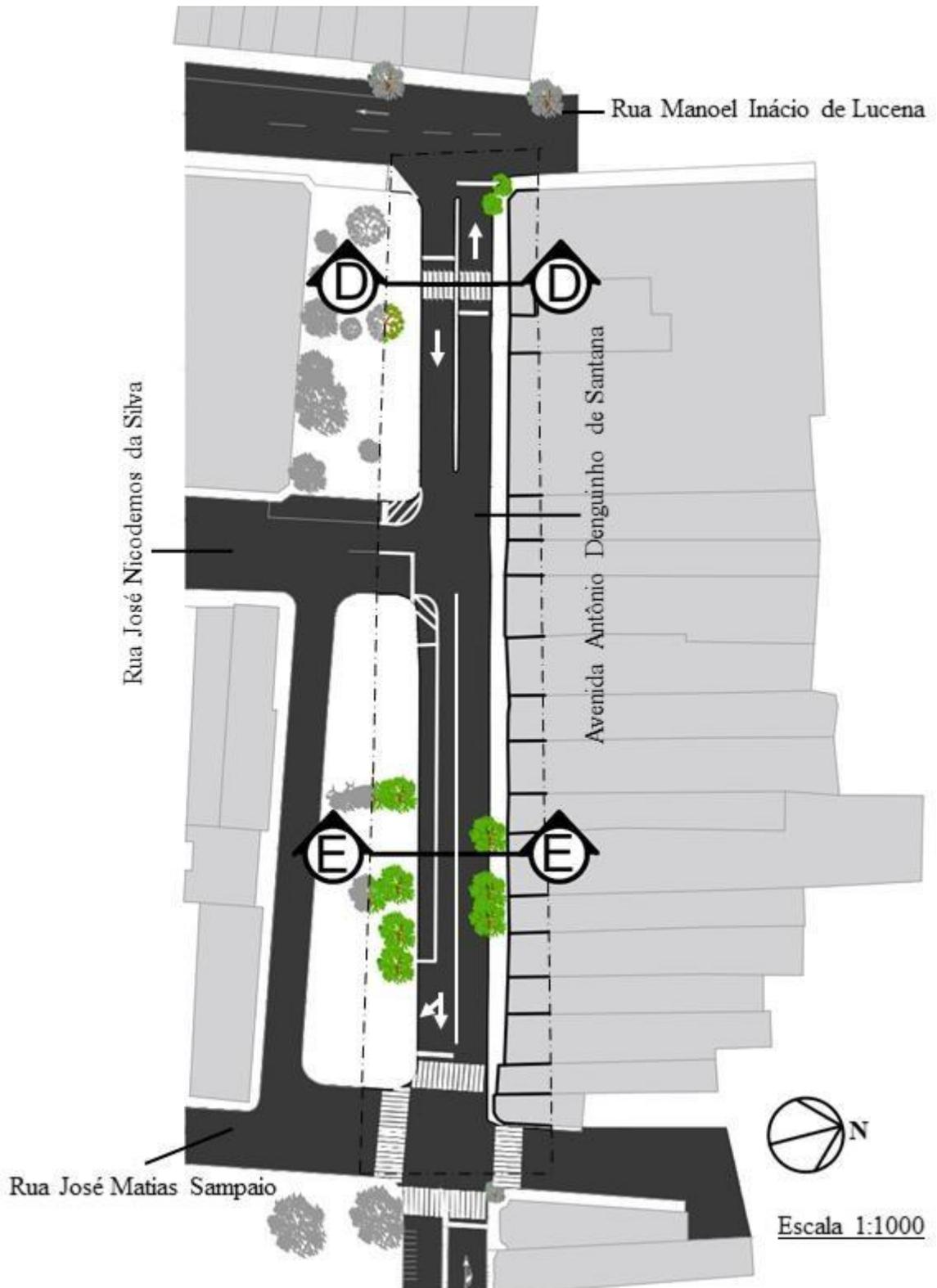
No trecho 02, fica evidente que o canteiro central atua apenas na função estética, uma vez que não existem faixas de pedestres de acesso ao espaço. A calçada do lado direito da via é extremamente estreita e nos locais onde existem árvores sua largura é de apenas oitenta centímetros.

Nos trechos 3 e 4 as larguras são totalmente alternadas, onde a menor largura é 2,20m e a maior largura é 3,80m. As calçadas possuem níveis diferentes, havendo no máximo cinco calçadas com mesmo nível e existe um grande número destas com rebaixamento para rampas

ou rampas em cima das calçadas.

O Trecho 03 é o único com duas faixas de pedestres, no entanto, devido ao longo distanciamento entre elas, os pedestres muitas vezes atravessam fora das faixas (Figura 08). A arborização desse trecho é escassa e o pedestre precisa percorrer aproximadamente 140m com pouca ou nenhuma sombra.

Figura 08 – Levantamento atual do Trecho 03

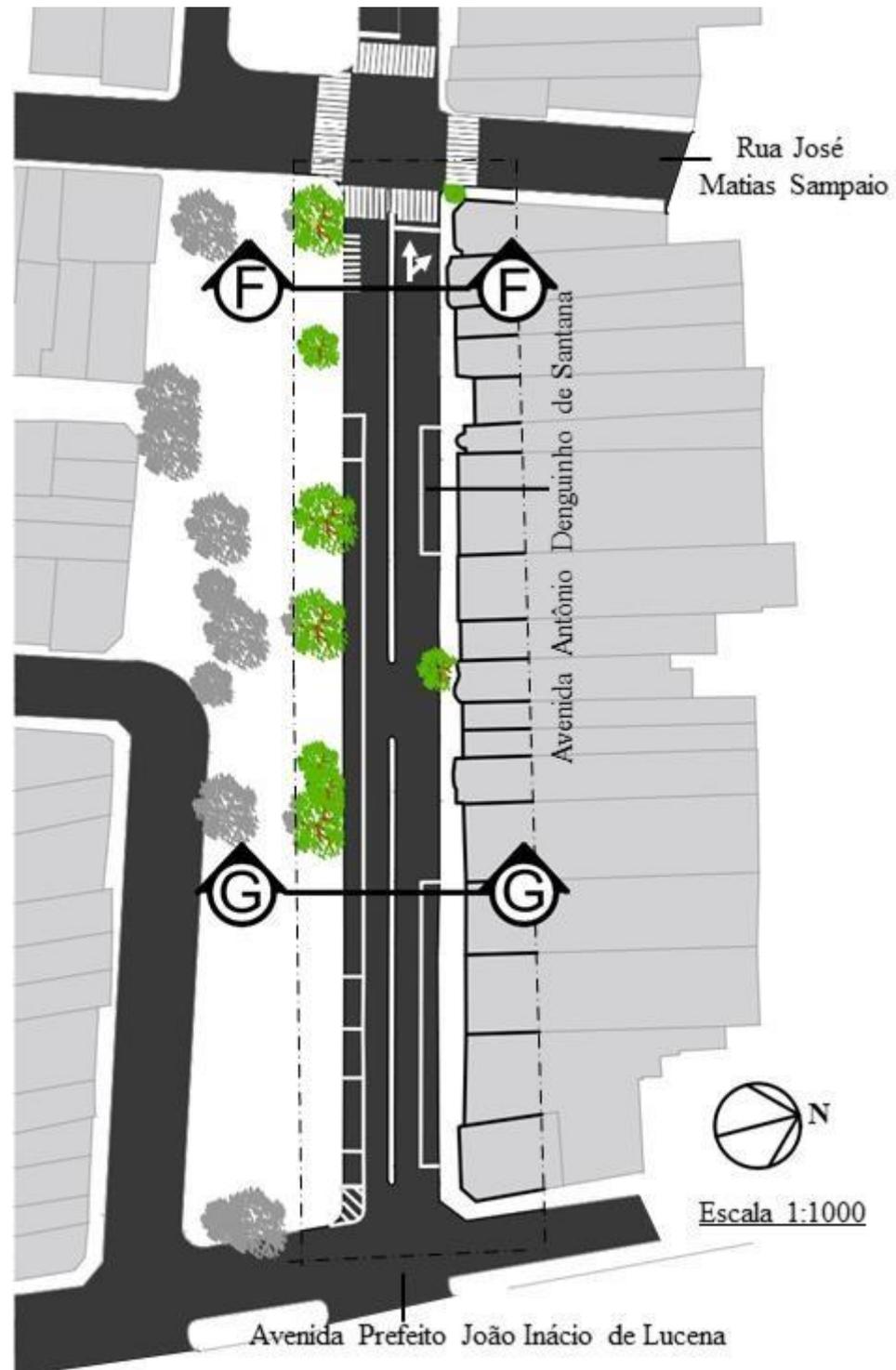


Fonte: Elaboração da autora (2021).

O Trecho 04 é o que possui mais espaço destinado para estacionamentos, possui arborização na praça e apenas duas árvores nas calçadas do lado direito da via, dessa forma os

pedestres caminham com pouca ou nenhuma sombra por 154m ou optam por se locomoverem apenas pela praça. Existe apenas uma faixa de pedestres, mas como existe um grande fluxo nessa área da cidade por ser o trecho mais movimentado, os usuários usam o canteiro central como auxílio para fazer travessias fora da faixa (Figura 09).

Figura 09 – Levantado atual do Trecho 04



Fonte: Elaboração da autora (2021).

A avenida Antônio Denguinho de Santana classifica-se como via arterial, pois possibilita o trânsito entre regiões da cidade e a rua Manoel Inácio de Lucena classifica-se como via coletora, pois é responsável por coletar e distribuir o trânsito nas vias de trânsito rápido ou arteriais. Como não existe sinalização regulamentadora, a velocidade máxima é de 40km/h para todos os trechos.

A avenida Antônio Denguinho de Santana, representada pelos trechos 03 e 04, possui praticamente a mesma quantidade de lotes residenciais e comerciais, enquanto a rua Manoel Inácio de Lucena, representada pelos trechos 01 e 02, possui três vezes mais lotes residenciais do que lotes comerciais (Quadro 03). Os trechos estudados possuem uma grande concentração de instituições de ensino, considerando que a extensão total dos quatro trechos totaliza apenas 612m e possuem três instituições educacionais, gerando um grande fluxo de pedestres, carros e motocicletas.

Quadro 03 -Uso do solo

Trecho	Residencial	Comercial	Equipamentos de saúde	Religioso	Educacional	Em construção
01	17	4	1	1	1	1
02	10	5	0	0	0	0
03	8	4	1	0	2	2
04	4	10	3	0	0	1

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Conforme verificação *in loco*, atestou-se que as faixas de pedestre são pouco utilizadas e existe grande desrespeito com o pedestre por parte dos usuários de transportes motorizados. A cidade cresceu sem espaço para os ciclistas, obrigando-os a dividir as pistas de rolamento com veículos motorizados ou invadir os espaços destinados para pedestres. Existe uma grande área destinada aos estacionamentos e ainda assim é possível encontrar automóveis e motocicletas estacionados em locais inapropriados pois a fiscalização é ausente e/ou ineficiente. Substituir parte dos estacionamentos por ciclofaixas incentivariam a mobilidade ativa, reduzindo o número de transportes motorizados e a necessidade de vagas de estacionamento. É possível notar que a população admite o uso de meios de transportes não motorizados, pois mesmo com vários obstáculos é comum encontrar usuários da bicicleta em todo perímetro da cidade, utilizando esse modal de transporte tanto para prática de exercícios como para cumprir tarefas cotidianas.

A proposta de implantação repensou o desenho viário de forma que fosse possível o trânsito harmonioso dos modais de transporte, tornando as calçadas caminháveis e seguras para pedestres, implantando espaços destinados à ciclistas, resultando em ruas mais atrativas e

incentivando a mobilidade ativa.

O canteiro central foi mantido em todos os trechos com o principal objetivo de comportar os postes de iluminação e auxiliar na arborização. Caso não existisse o canteiro central, não existiria arborização no centro da via, os postes ficariam no lugar da iluminação ornamental-diminuindo a qualidade da iluminação para pedestres- e exigiria um maior espaço entre os postes e as árvores, diminuindo também a quantidade de árvores nas calçadas.

Para os ciclistas foram adicionadas ciclofaixas em todos os trechos, localizadas no nível da rua, usando vegetação para separação física do tráfego de passagem, que fornece uma separação vertical para evitar a invasão de veículos e melhorar a segurança. As ciclofaixas tomaram como base o *Complete Streets Design Guide* (NJDOT, 2017), possuem 1,50m de largura e são separadas dos veículos motorizados por linhas de separação de 0,90m. A linha de separação é composta por uma pequena calçada de 5cm de altura e vegetação ao longo de toda a ciclofaixa, aumentando a segurança para o ciclista (Figura 10).

Figura 10 - Detalhe da ciclofaixa



Fonte: Adaptado de New Jersey State Department of Transportation (2017, p.107).

O estacionamento de bicicleta possui 3,00m de largura, cada suporte para bicicleta fica a 0,80 m de distância da faixa de estacionamento, a 1,20m das calçadas, atendendo a recomendação mínima de 0,80m e possuem 1,20m de espaçamento entre si.

As faixas elevadas seriam uma ótima opção para aumentar a segurança do pedestre e

controlar a velocidade de tráfego, no entanto, é exigido pelo Conselho Nacional de Trânsito (2018) uma série de fatores, como por exemplo não poder ser utilizada em vias arteriais ou em frente a escolas, exceto quando justificado pela engenharia, inviabilizando a implantação das travessias elevadas para esse projeto.

A arborização das vias tomou como base o Manual de Arborização Urbana de Fortaleza (SEUMA, 2020), onde considerava-se obrigatória para calçadas com largura a partir de 2m e identificava distâncias entre árvores e equipamentos públicos com base no porte (Quadro 04). Só será realizado o plantio de árvores de médio porte, por melhor se encaixar nas características das vias, os canteiros possuem dimensões padrão de 0,60m x 0,60m e foram distribuídos de forma que a borda interna do canteiro fique a uma distância de 0,80m da extremidade da calçada e respeitando uma faixa livre de no mínimo 1,20m para pedestres.

Quadro 04 - Distâncias entre árvores e equipamentos públicos

Equipamento público	Pequeno porte	Médio porte	Grande porte
Esquina	5,0m	5,0m	5,0m
Iluminação pública	5,0m	5,0m	5,0m
Postes	3,0m	4,0m	5,0m
Mobiliário urbano	2,0m	2,0m	3,0m
Guia rebaixada, gárgulas e faixas de travessia	1,0m	2,0m	-
Outras espécies arbóreas	5,0m	8,0m	12,0m
Fachadas de edificações	1,20m	2,4m	3,0m
Canteiro	0,50m x 0,50 m	0,60m x 0,60m	0,60m x 0,60m

Fonte: Elaborado pela autora com base no SEUMA (2020).

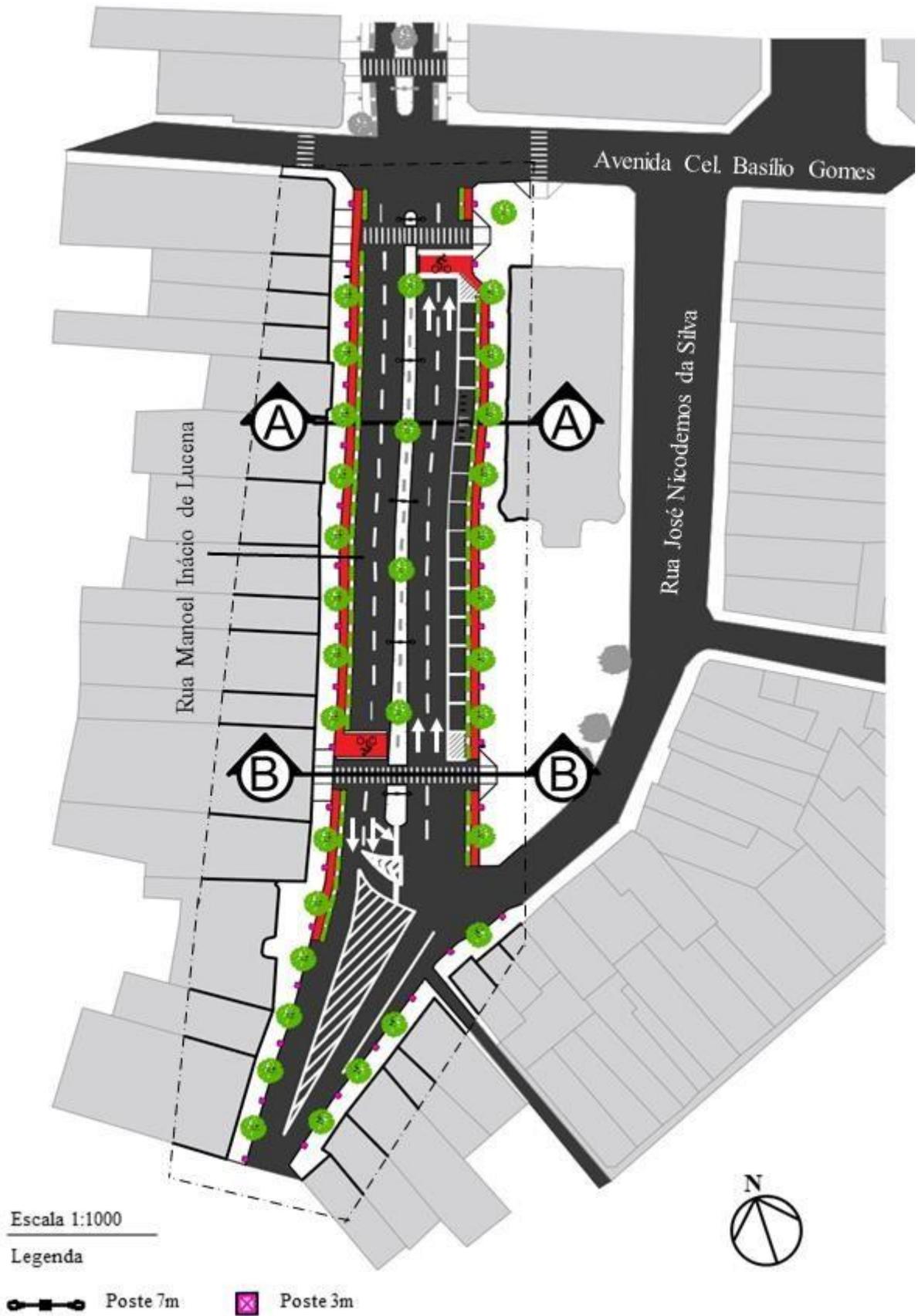
Por tratar-se de uma via com intensa arborização, foi preciso realizar uma compatibilização entre arborização e iluminação, de forma que houvesse sombra para os pedestres durante o dia e que não comprometesse a iluminação das calçadas durante a noite. Utilizou-se do cálculo adaptado de Finoccio (2014, exposto nas equações 1 e 2, pág. 18) para determinar a altura e espaçamento dos postes do canteiro central, considerando 2,10m como altura do galho mais baixo e distância média de 9,00m entre as árvores e a iluminação, obtém-se uma altura de 7,23m, e foi utilizado o poste de 7,00m, resultando em espaçamento de 24,50m. Como foi considerado apenas uma distância média entre a iluminação e as árvores, foram adicionadas luminárias ornamentais nas calçadas para auxiliar na iluminação. Para isso utilizou-se o cálculo de Finoccio (2014, Equação 1, p. 18) para determinar a altura das luminárias e Finoccio (2014, Equação 2, p. 18) para os espaçamentos, considerando 5,00m de espaçamento mínimo das árvores e 2,10m como altura do galho mais baixo, obtendo assim uma altura de 3,40m, onde foi utilizado poste de 3,00m e espaçamento de 10,50m. Em alguns casos não foi

possível atender os espaçamentos calculados e foram adequados em conformidade com as necessidades da via.

A disposição dos postes de iluminação se deu em concordância com Finoccio (2014), dessa forma, usou-se a posteação de canteiro central pois a largura da pista de rolamento é menor que a altura de montagem e a largura do canteiro central não ultrapassa 3,00m. Embora o *Complete Streets Design Guide* recomende apenas 3,0m para as faixas de rolamento, adotou-se 3,50m para atender as especificações do DNIT e corresponder à legislação brasileira.

Para o trecho 01 foi proposto a adição mais uma faixa de pedestre próxima à entrada da igreja e usou-se do espaço que seria destinado a duas vagas de estacionamento para implantar um paraciclo com capacidade para sete bicicletas (Figura 11). Com o estudo de implantação as larguras das calçadas passariam a ser uniformes, ajustando-se para 3,50m, sendo 0,80m para faixa de serviço, 2,00m para faixa de passeio e 0,70m para faixa de acesso e todas as árvores plantadas são de médio porte. Optou-se por manter o canteiro central e suas dimensões foram ajustadas para larguras em torno de 2,20m, atendendo a especificação de no mínimo 1,80m para ilha de refúgio. Na proposta de remodelação foram adicionadas rampas com inclinação de 6,67% em frente a cada uma das faixas de pedestres, esse trecho possui duas faixas de rolamento em duplo sentido, separadas pelo canteiro central.

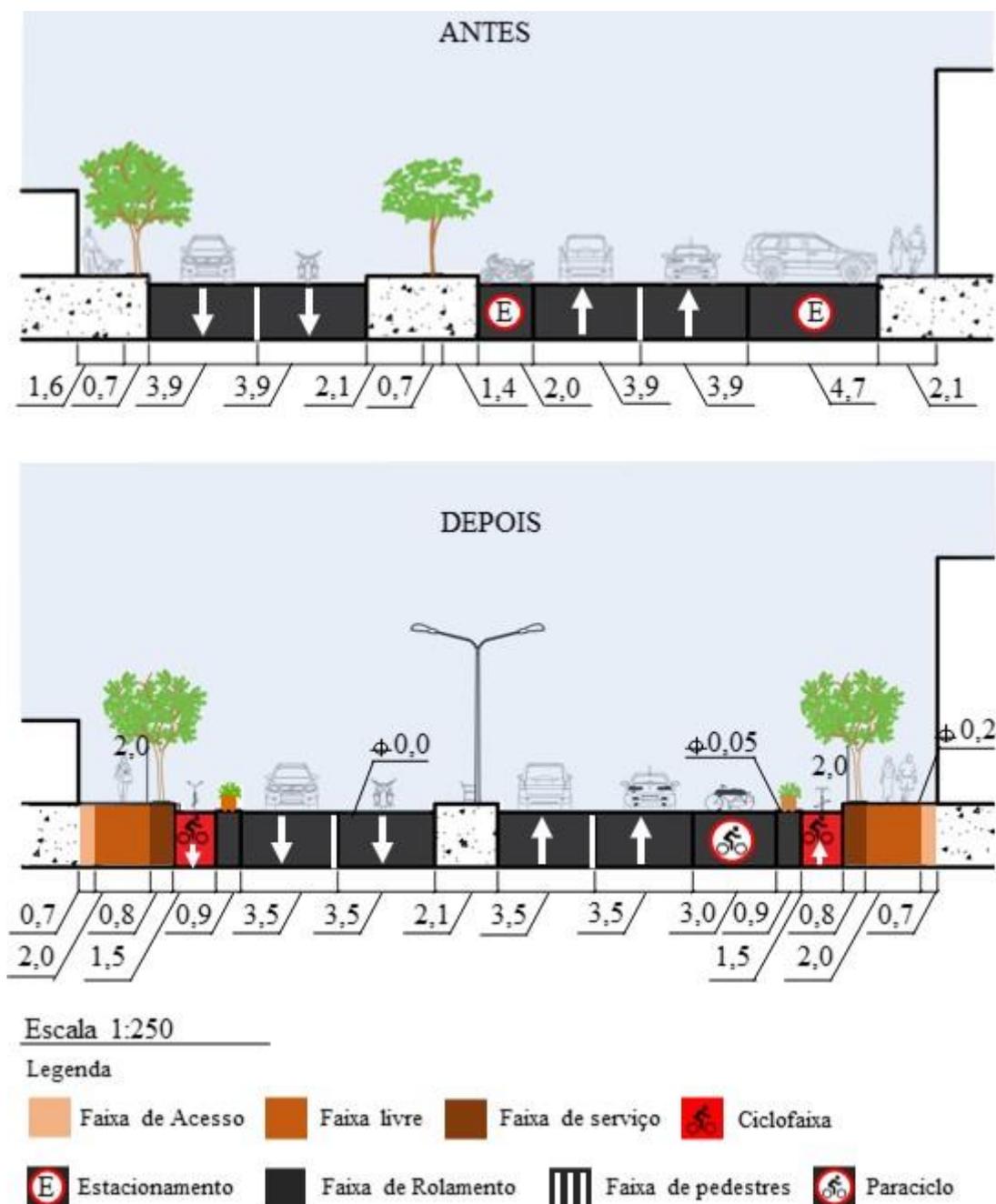
Figura 11 – Estudo de remodelação viária para o trecho 01



Fonte: Elaboração da autora (2021).

Para a inclusão das ciclofaixas foi necessário retirar o estacionamento de um lado da via e reduzir a largura do canteiro central, tornando-a um espaço com maior variedade de uso do solo, como mostra a Figura 12. Antes a via possuía quatro faixas de rolamento, dois estacionamentos, um canteiro central e calçadas com larguras que atendiam as especificações mínimas de faixa livre e faixa de serviço, mas não havia espaço dedicado para faixa de acesso. Com a remodelação foi possível alterar a largura das calçadas para que ela comporte os três tipos de faixa.

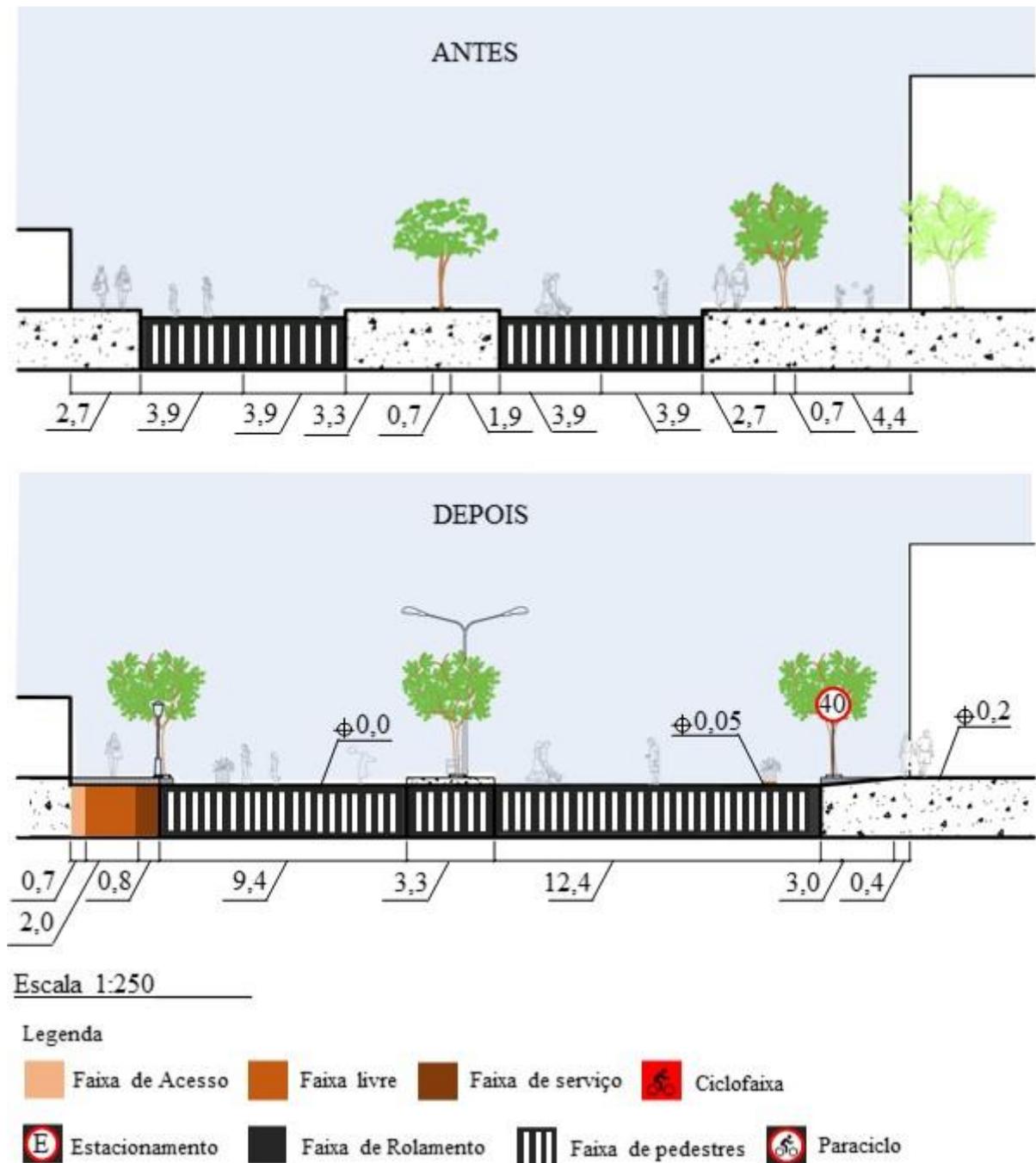
Figura 12 –Perfil da via no trecho 01 (Corte AA)



Fonte: Elaboração da autora (2021).

A Figura 13 mostra que para atravessar a faixa de pedestres era preciso subir no canteiro central, tornando a faixa inacessível para pessoas com mobilidade reduzida. Na remodelação o canteiro central foi transformado em ilhas de refúgio e foram adicionadas rampas de acesso para as faixas de pedestres.

Figura 13 – Perfil da via no trecho 01 (Corte BB)



Fonte: Elaboração da autora (2021).

O trecho 02 foi proposto para conter apenas duas faixas de rolamento separadas pelo

canteiro central (Figura 14). Foi necessário adicionar duas faixas de pedestres, sendo uma em cada esquina. As larguras das calçadas passaram a ser uniformes e foram ajustadas para 3,70m, sendo 0,80m para faixa de serviço, 2,20m para faixa de passeio e 0,70m para faixa de acesso e todas as árvores plantadas são de médio porte. O canteiro central foi mantido e teve suas dimensões ajustadas para larguras em torno de 2,00m, atendendo a especificação de no mínimo 1,80m para ilha de refúgio. Foram adicionadas rampas com inclinação de 6,67% em frente a cada uma das faixas de pedestres.

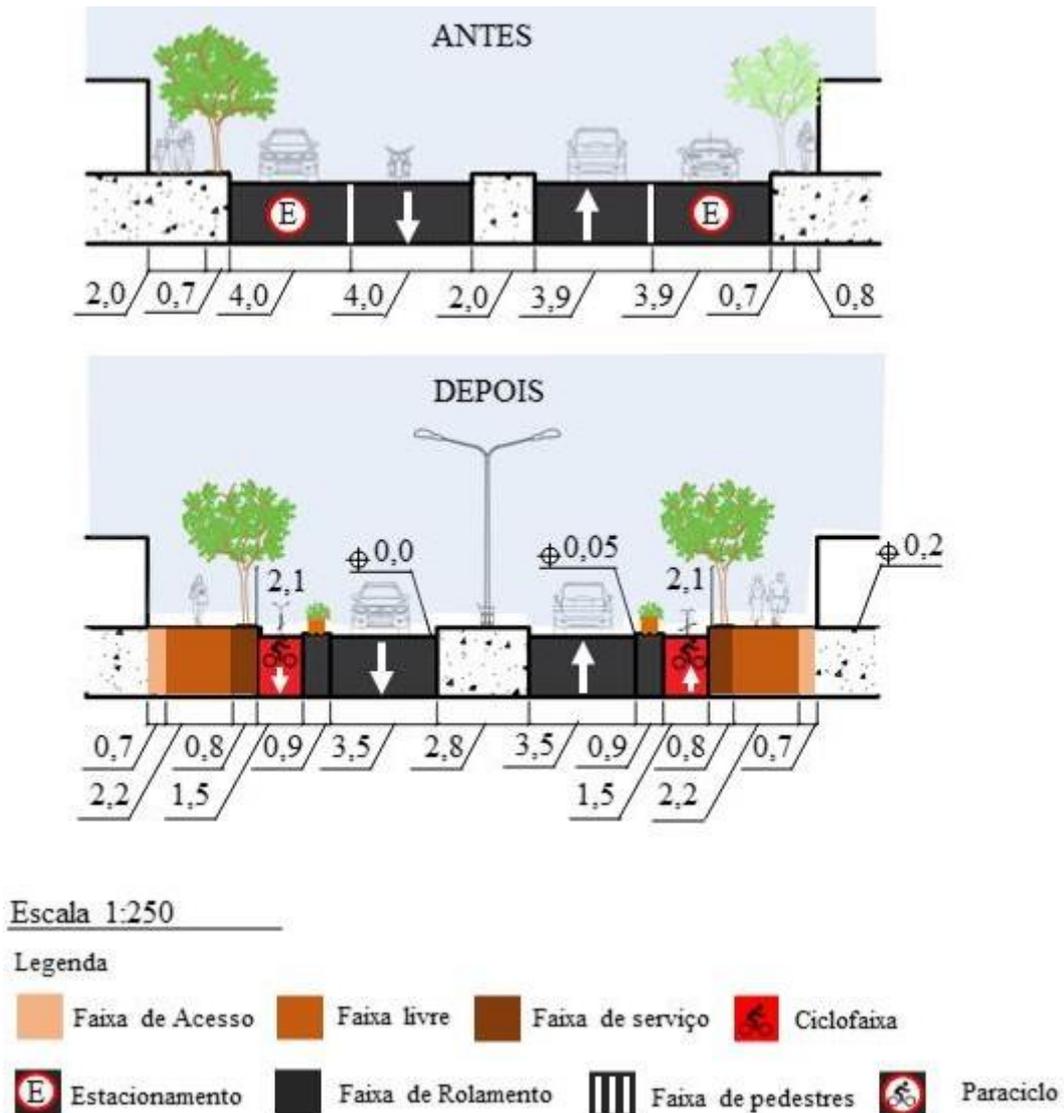
Figura 14 – Estudo de remodelação viária para o trecho 02



Fonte: Elaboração da autora (2021).

O trecho 02 é o que melhor exemplifica uma via construída sem considerar a perspectiva do pedestre, pois apenas uma das calçadas possui faixa livre com largura adequada, enquanto 7,90m são destinados a estacionamentos. Com a remodelação os estacionamentos serão retirados para que seja possível a implantação das ciclofaixas e ampliação das larguras das calçadas (Figura 15).

Figura 15 –Perfil da via no trecho 02 (Corte CC).



Fonte: Elaboração da autora (2021).

Para o trecho 03, será necessário adicionar três faixas de pedestre próximo às esquinas onde não havia faixa (Figura 16). Também é necessário adequar a largura da praça para que fosse possível a implantação das ciclofaixas. As larguras das calçadas passarão a ser uniformes, com largura de 3,50m, sendo 0,80m para faixa de serviço, 2,00m para faixa de passeio e 0,70m para faixa de acesso e todas as árvores plantadas são de médio porte. O canteiro central será

mantido, porém com dimensões ajustadas em torno de 1,80m, pois o canteiro central será utilizado como ilha de refúgio. Serão adicionadas rampas com inclinação de 6,67% em frente a cada uma das faixas de pedestres, esse trecho irá possuir apenas duas faixas de rolamento.

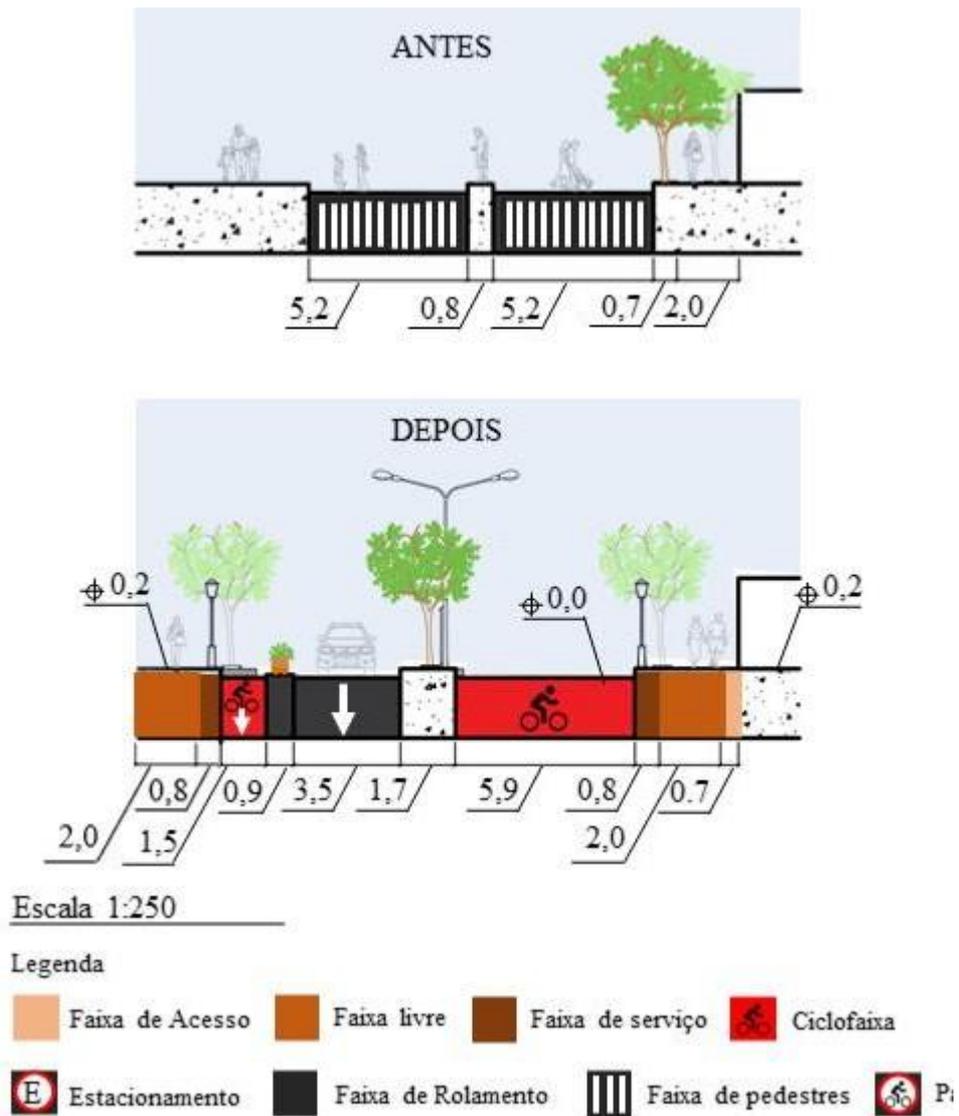
Figura 16 – Estudo de remodelação viária para o trecho 03



Fonte: Elaboração da autora (2021).

A faixa de travessia de pedestres do trecho 03 deverá ser realocada para que fique mais próximo da esquina. Na Figura 17, com o estudo de implantação, o espaço destinado à faixa de pedestres deverá ser substituído por uma caixa de bicicletas, de forma os ciclistas se movam para frente da fila em cruzamentos.

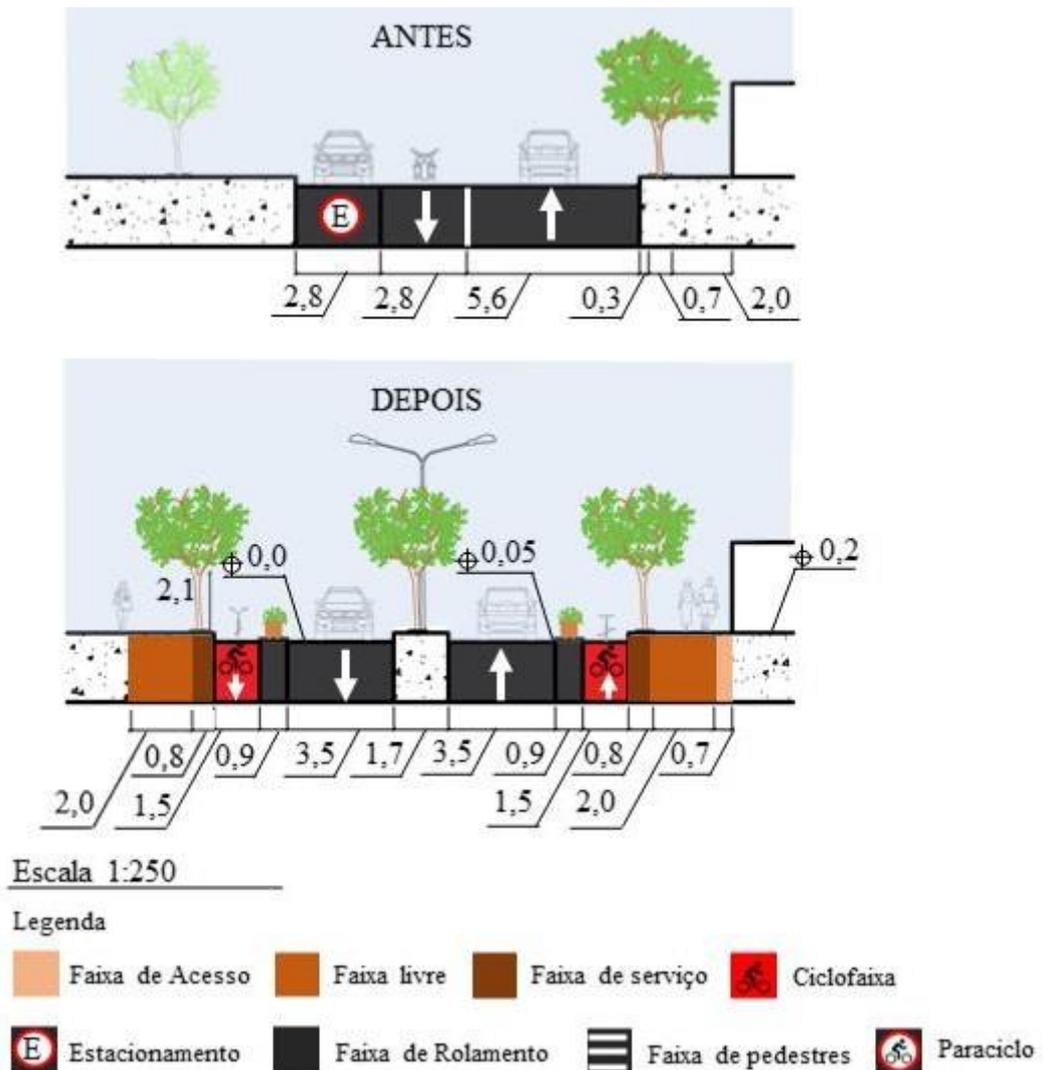
Figura 17 – Perfil da via no trecho 03 (Corte DD)



Fonte: Elaboração da autora (2021).

O trecho 04 é o único trecho onde calçadas possuem dimensões adequadas (Figura 18), porém o espaço é mal distribuído nas faixas de rolamento, enquanto uma dispõe de apenas 2,80m de largura, a outra possui 5,60m. O remodelamento padronizou a largura das faixas de rolamento em 3,50m, retirou o estacionamento, adicionou ciclofaixas e canteiro central.

Figura 18 – Perfil da via no trecho 03 (Corte EE)

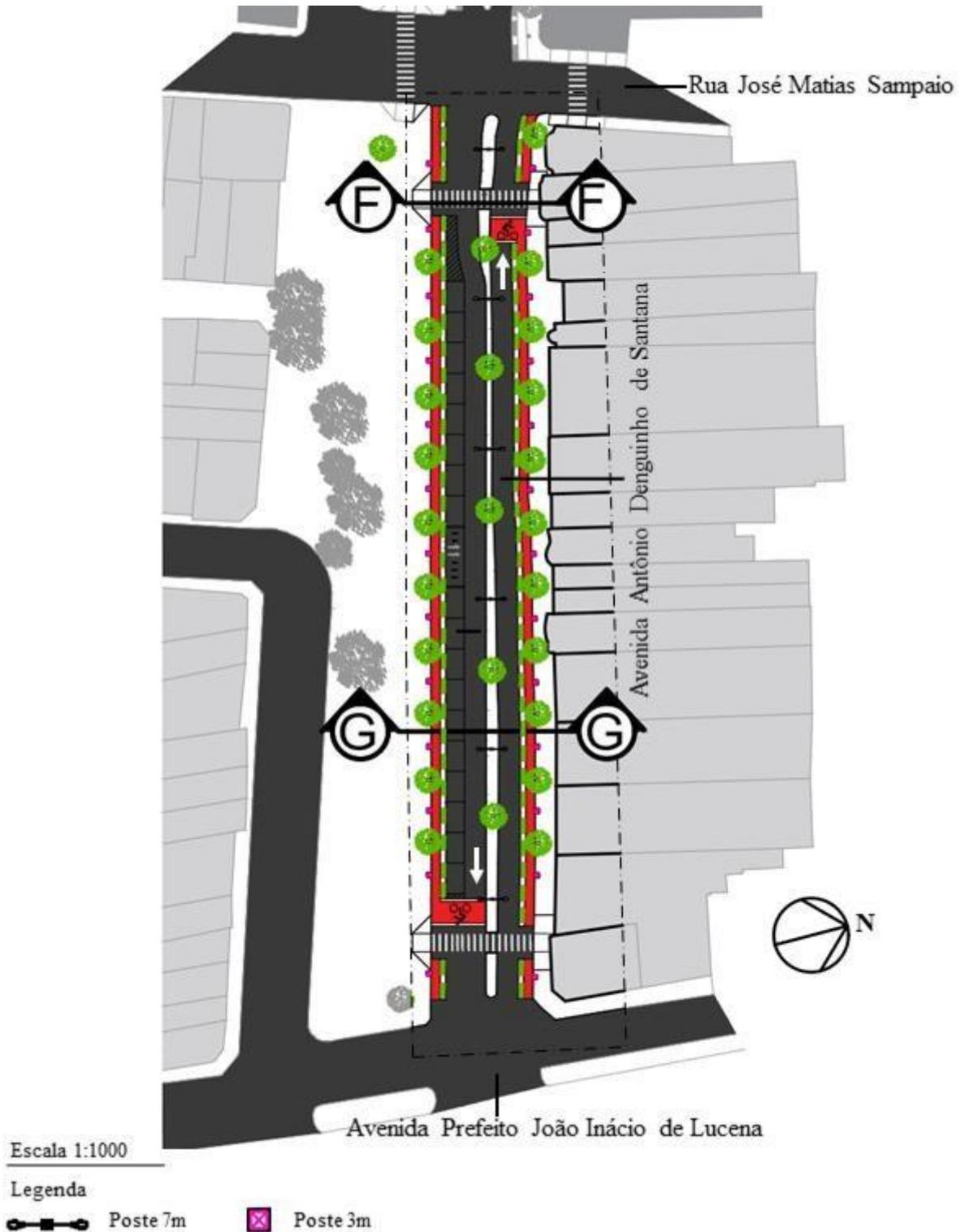


Fonte: Elaboração da autora (2021).

Para o trecho 04 considerou-se a adição de uma faixa de pedestre próximo à esquina última esquina a fim de garantir a segurança viária dos pedestres (Figura 19). Nesse fragmento da via o estacionamento será mantido, porém em apenas um lado e usou-se do espaço que seria destinado a duas vagas de estacionamento para implantar um bicicletário com capacidade para sete bicicletas. Para que seja possível a implantação das ciclofaixas é necessário adequar a largura da praças. As dimensões das calçadas passarão a ser uniformes, com larguras de 3,50m, sendo 0,80m para faixa de serviço, 2,00m para faixa de passeio e 0,70m para faixa de acesso e todas as árvores plantadas são de médio porte. O canteiro central será mantido, com dimensões ajustadas em torno de 1,80m nas proximidades das faixas de pedestre pois é utilizado como ilha de refúgio e no restante do canteiro as dimensões serão de acordo com a via, sendo muito estreitas em alguns pontos e, por este motivo, o canteiro central do trecho 04 é utilizado apenas

para iluminação e arborização. Foram adicionadas rampas com inclinação de 6,67% em frente a cada uma das faixas de pedestres, trecho que possui apenas duas faixas de rolamento.

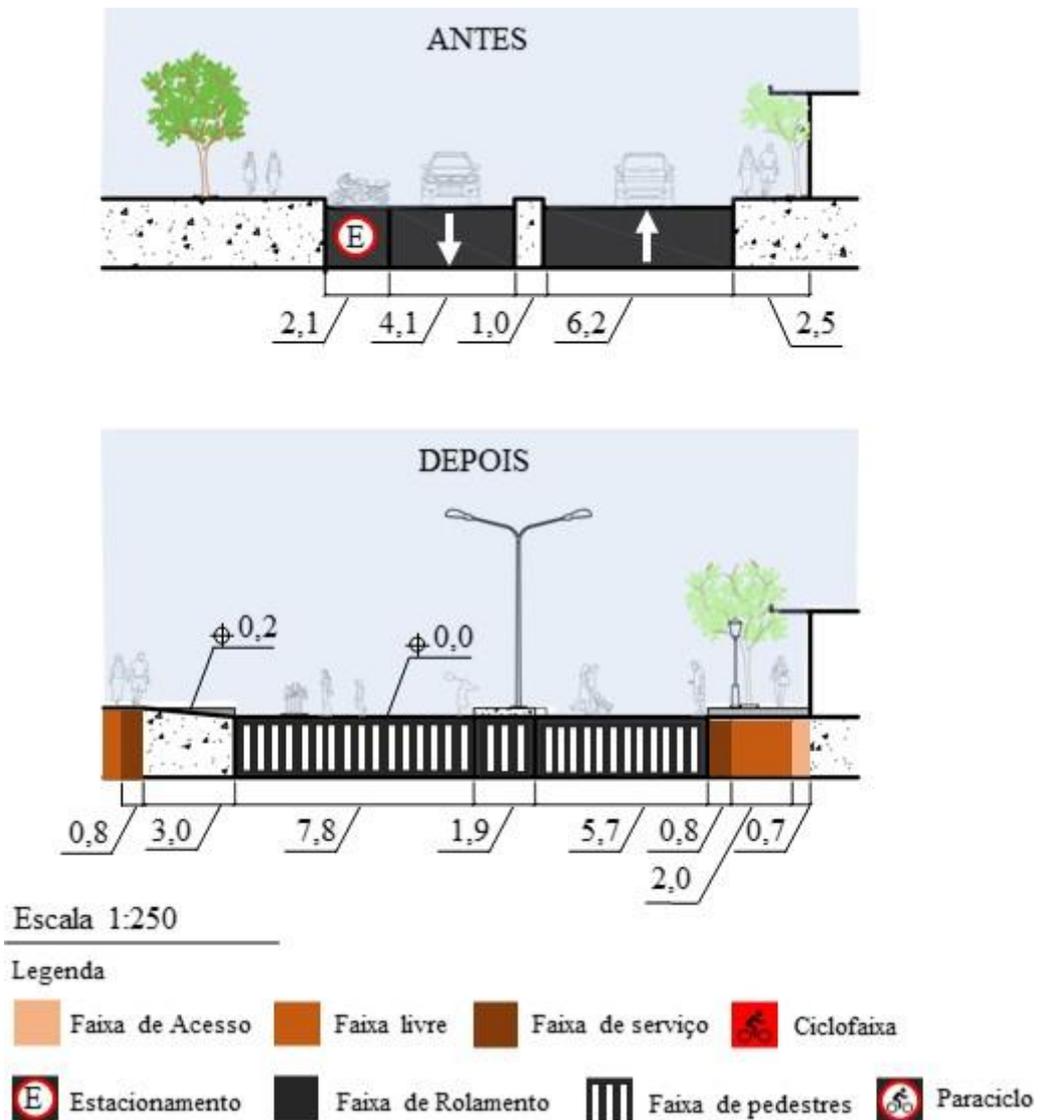
Figura 19 – Estudo de remodelação viária para o trecho 04



Fonte: Elaboração da autora (2021).

A largura das calçadas do trecho 04 estão de acordo com a norma, mas foram a remodelação propõe o alargamento para comportar a faixa de acesso. A via será ampliada para que seja possível comportar as ciclofaixas e ajustar as calçadas (Figura 20).

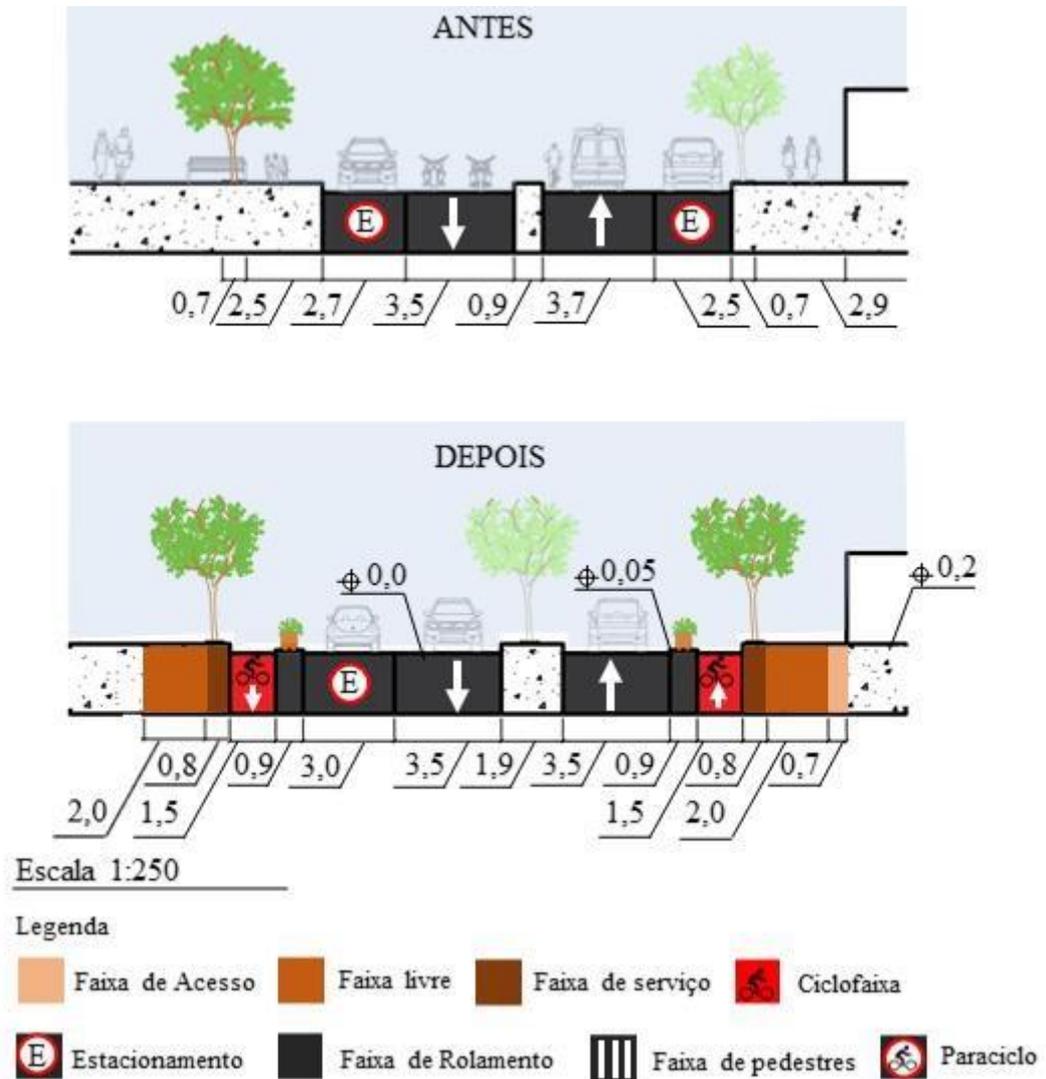
Figura 20 –Perfil da via no trecho 04 (Corte FF)



Fonte: Elaboração da autora (2021).

O estacionamento deve ser mantido por se tratar de um trecho com vários lotes comerciais, mas em apenas um lado da via. O canteiro central será alargado sempre que possível, prioritariamente nas proximidades das travessias de pedestre para atuar como ilha de refúgio (Figura 21).

Figura 21 –Perfil da via no trecho 04 (Corte GG)



Fonte: Elaboração da autora (2021).

Neste estudo de remodelação, considera-se que todos os espaços serão redistribuídos de forma mais democrática, priorizando a mobilidade ativa e apoiando a diversidade do solo conforme o conceito de *Ruas Completas*. O enfoque dado no estudo da proposta deu-se a partir da aplicação de arborização adequada para gerar abrigo, iluminação dedicada ao pedestre e em geral para a condição de segurança pública, ampliação e adequação de calçadas e para contribuir com a acessibilidade, implantação de ciclofaixas para incentivar o ciclismo, implantação e adaptação de travessias de pedestres e reajuste de faixas de rolamento.

5 Conclusão/Considerações

Este trabalho buscou explorar um estudo de remodelação viária a ser implantado em um trecho do bairro central de uma cidade do interior do Ceará a partir do conceito de *Ruas Completas*. A metodologia do trabalho consistiu principalmente na aplicação do manual *Complete Streets Design Guide* (NJDOT, 2017), que foi desenvolvido em outro país e por este motivo também foram consideradas as determinações da NBR 9050 (ABNT, 2020) e do Manual de projeto geométrico (DNIT, 2010).

O diagnóstico local do trecho mostrou que as ruas em estudo possuem estrutura confortável apenas para transportes motorizados e que o atual modelo viário não foi construído considerando a perspectiva do pedestre. Com o estudo do conceito foi possível desenvolver uma proposta de implantação que atende os critérios das *Ruas Completas* e as demandas locais.

Considerando o avanço dos problemas ambientais e sua relação com os transportes motorizados é imprescindível o estudo constante sobre transporte sustentável e como estimular a mobilidade ativa. Destarte, esta pesquisa com foco em ruas que encorajem o ciclismo e o pedestrianismo contribui com pesquisas que visem a redução dos danos causados por modais de transporte motorizados, principalmente fora do eixo Sul-Sudeste do Brasil e avançando pelo interior dos estados. Com os problemas que são comumente encontrados no trânsito de cidades brasileiras, é indispensável valorizar estudos que contribuam com formas mais satisfatórias e eficientes de mobilidade urbana.

Além da relevância do estudo, acredita-se que o trabalho conseguiu atingir o objetivo de desenvolver um estudo de implantação do conceito de Ruas Completas no bairro central de Brejo Santo-CE. Além de concluir o principal objetivo do trabalho, o estudo também proporcionou um aprendizado amplo por abordar tanto a pesquisa teórica, como a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, contribuindo para uma formação completa da autora. Este trabalho foi motivado por experiências de iniciação científica anteriores e é um possível incentivador de outras investigações científicas, bem como de futuras perspectivas em pós-graduação.

Referências

AGUIAR, Fabíola de Oliveira. **Acessibilidade relativa dos espaços urbanos para pedestres com restrições de mobilidade**. 2010. 190 f. Tese (Doutorado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

ARAÚJO, Marley Rosana Melo de et al. Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. **Psicologia & Sociedade**, [S. L.], v. 23, n. 3, p. 574-582, 2011.

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

BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves et al. Impacto do desenho da malha viária na mobilidade urbana. **Paranoá: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, [S.L.], n. 9, p. 11-30, 20 dez. 2013.

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

CAVALCANTE, Sylvia et al. O Significado do Carro e a Mobilidade Cotidiana. **Revista Mal-Estar e Subjetividade**, Fortaleza, v. 12, n. 1-2, p. 359-388, 2012.

CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa; RAMOS, Rui António Rodrigues. Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo. In: CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO REGIONAL INTEGRADO SUSTENTÁVEL, 1., 2005, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: Eesc/usp, 2005. p. 11-23.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). Resolução nº 738, de 6 de setembro de 2018. Estabelece os padrões e critérios para a instalação de travessia elevada para pedestres em vias públicas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 174, p. 65, 10 de set.2018.

COSTA, Marcela da Silva. **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. 2008. 137 f. Tese (Doutorado em engenharia civil) - Curso de Engenharia Civil, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

DNIT. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas**. Rio de Janeiro: IPR, 2010, 392p.

FINOCCHIO, Marco Antonio Ferreira. **Noções Gerais de Projetos de Iluminação Pública (IP)**. Cornélio Procópio: [S. N.], 2014. 32 p.

GOMIDE, Alexandre de Ávila; GALINDO, Ernesto Pereira. A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 79, p. 27-39, 2013.

HUI, Nancy et al. Measuring the completeness of complete streets. **Transport Reviews**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 73-95, 2017.

LAPLANTE, John; MCCANN, Barbara. Complete Streets: we can get there from here. **ITE Journal**, [S.L.], v. 78, n. 5, p. 24-28, ago. 2008.

LAPLANTE, John N.; MCCANN, Barbara. Complete streets in the United States. In: Annual meeting of the transportation research board, 90., 2011, Washington, D.C.. **Proceedings** [...]. Washington, D.C., 2011. p. 1-11.

LITMAN, Todd. Evaluating Complete Streets: the value of designing roads for diverse modes, users and activities. **Victoria Transport Policy Institute**, [S. L.], p. 1-29, 2015.

MEIRA, Leonardo Herszon. **Políticas Públicas de Mobilidade Sustentável no Brasil: Barreiras e Desafios**. 2013. 270 f. Tese (Doutorado em engenharia civil) - Curso de Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

MORELAND-RUSSELL, Sarah et al. Diffusion of Complete Streets Policies Across US Communities. **Journal Of Public Health Management & Practice**, [S. L.], v. 19, n. 3, p. 89-96, 2013.

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

PEREIRA, Elson Manoel. Cidade, urbanismo e mobilidade urbana. **Geosul**, [S.L.], v. 29, p. 73-92, 10 abr. 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DO URBANISMO E MEIO AMBIENTE DE FORTALEZA (SEUMA). **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza**. Fortaleza: [S. N.], 2020.

WRI (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: 09 fev. 2021.

Anexo I- Termo de autorização



AUTORIZAÇÃO DE IMAGENS DE DRONE

Eu, **Cicero Renato Lima**, responsável legal pela empresa **Angular Engenharia e Consultorias**, autorizo a discente **Nathaniele Alves Ricarte** para fazer uso de imagens da empresa em sua pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso, bem como ficamos a disposição em dar total suporte para ela em eventuais trabalhos.

Brejo Santo/CE, 26 de fevereiro de 2021

Cicero Renato Lima
Engenheiro Civil
CREA-CE Nº 061857280-5

Cicero Renato Lima.

CICERO RENATO LIMA
Engenheiro Civil – CREA-CE: 061857280-5

PROJETOS - CONSTRUÇÕES - FINANCIAMENTO - GEOPROCESSAMENTO

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de TCC

Assunto: Entrega de TCC
Assinado por: Nathaniele Ricarte
Tipo do Documento: Dissertação
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Nathaniele Alves Ricarte, ALUNO (201612200125) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS**, em 17/05/2021 11:15:49.

Este documento foi armazenado no SUAP em 17/05/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 230922

Código de Autenticação: 617710e3bb

