



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS DE PALMAS
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

THAÍS MELZ

**ELABORAÇÃO DE EIXO CICLOVIÁRIO ESTRUTURANTE EM
PALMAS NO TRECHO ENTRE A PRAÇA DOS GIRASSÓIS
E A AV. PALMAS BRASIL**

PALMAS - TO

2022

THAÍS MELZ

**ELABORAÇÃO DE EIXO CICLOVIÁRIO ESTRUTURANTE EM
PALMAS NO TRECHO ENTRE A PRAÇA DOS GIRASSÓIS
E A AV. PALMAS BRASIL**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas, Curso de Arquitetura e Urbanismo para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientadora: Mariela Cristina Ayres de Oliveira

PALMAS/TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

M532e Melz, Thais.

Elaboração de eixo cicloviário estruturante em Palmas no trecho entre a Praça dos Girassóis e a Av. Palmas Brasil. / Thais Melz. – Palmas, TO, 2022.
149 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Arquitetura e Urbanismo, 2022.

Orientadora : Mariela Cristina Ayres de Oliveira

1. Infraestrutura cicloviária. 2. Segurança. 3. Conforto. 4.
Microacessibilidade. I. Título

CDD 720

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

THAÍS MELZ

ELABORAÇÃO DE EIXO CICLOVIÁRIO ESTRUTURANTE EM PALMAS NO TRECHO ENTRE A PRAÇA DOS GIRASSÓIS E A AV. PALMAS BRASIL

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas, Curso de Arquitetura e Urbanismo para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 07 / 02 / 2022

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 MARIELA CRISTINA AYRES DE OLIVEIRA
Data: 10/03/2022 11:09:14-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dra.
Mariela Cristina Ayres de Oliveira, UFT

Documento assinado digitalmente
 MARIELA CRISTINA AYRES DE OLIVEIRA
Data: 10/03/2022 19:32:38-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dra. Lucimara Albieri de Oliveira, UFT

Documento assinado digitalmente
 ELAINE MARIA DA SILVA BASSO CHIESA
Data: 10/03/2022 14:50:23-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Arquiteta Me. Elaine Maria Basso S. Chiesa

Palmas - TO, 2022

*A todos os afetos,
(quase) todo sentimento é
combustível.*

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Mariela Cristina Ayres de Oliveira, sempre solícita e cuidadosa, pelos anos de pesquisa compartilhados, orientações, conselhos, conversas e palavras de conforto.

A todos os professores, titulares e substitutos, que deram um pouco de si para me transformar no que sou hoje, em especial ao Giuliano Orsi, Olívia Maia, Lorena Thork, Ana Beatriz Araujo Velásques e Lucimara Albieri de Oliveira.

À equipe do Instituto de Atenção às Cidades (IAC), agradeço por todo o aprendizado, confiança e companheirismo na reta final do curso, em especial aos meus amigos e colegas de estágio Érica Pereira Nascimento e Wallas Rodrigues Lopes.

À equipe do Centro de Apoio ao Meio Ambiente (CAOMA), por me acolher com tanto carinho, me permitir/instigar a transbordar meus conhecimentos, e fazer das minhas tardes de trabalho momentos de felicidade. Agradeço especialmente a minha supervisora, colega, figura de cuidado e compreensão, e agora, avaliadora deste trabalho, Elaine Chiesa.

Ao CNPq, pelos anos como pesquisadora bolsista, que tanto contribuíram para minha formação.

Agradeço aos meus amigos e colegas da turma de 2016/2, em especial às minhas meninas: Kellen Barros, Maria Clara Ribeiro Souza, Laura Barbosa e Lídia Reges, pela parceria dentro e fora da sala de aula, nos momentos de felicidade e nos de cansaço. Aos meus amigos de fora do curso, agradeço pelos momentos de descontração, paciência, e compreensão, em especial ao José Carlos. À Aline Aquino, por estar comigo durante alguns longos anos desse processo. A todos que fazem parte da família que escolhi, que me acolheu no dia a dia, e que me ajudou a passar por esse processo.

Ao meu pai, Dalton Melz, e minha à mãe, Rejane Wilbert Melz, por todo o apoio emocional e financeiro durante esses longos anos de faculdade e de vida. Agradeço cada gesto de cuidado, dedicação, estímulo aos meus sonhos e esforço para que eu pudesse estar nesta posição. A vocês, toda a minha admiração e todo o meu amor. À minha irmã, Talita Melz, pela paciência, pelas noites ao meu lado enquanto eu escrevia e projetava, pela escuta, pelo respeito ao meu próprio tempo, e, sem dúvidas, pelo incentivo desde criança. Ao meu núcleo familiar, agradeço ainda pelo exemplo que vocês me proporcionaram e por acreditarem em mim.

Ao universo e sua ordem cósmica, por ter me permitido todas as experiências acadêmicas, e vivências pelas quais passei e devido as quais me adaptei/transformei.

RESUMO

O processo de urbanização das cidades brasileiras é marcado pela segregação, que amplia as questões urbanas, a exemplo da mobilidade. O intuito deste trabalho é a elaboração de um eixo estruturante para o sistema cicloviário de Palmas, localizado na Av. Teotônio Segurado, de forma a propor um padrão de infraestrutura que se estenda ao longo da avenida e interligue a Praça dos Girassóis à Av. Palmas Brasil. Objetiva-se promover a microacessibilidade, e reduzir o número de viagens motorizadas, de forma a estimular a vitalidade urbana no trecho, promovendo a vitalidade urbana nos subcentros. Ao analisar a região delimitada para intervenção foi levado em consideração aspectos urbanísticos, sociais e ambientais, pautando as escolhas de posicionamento da infraestrutura na configuração urbana, dispositivos de controle de fluxos, e estratégias de desenho, justificadas ao longo dos capítulos. Como resultado, foi desenvolvido soluções de perfis de vias de forma a adicionar infraestrutura cicloviária na Av. Teotônio Segurado e no trecho de Av. LO 15 na altura da Av. Palmas Brasil, configurando-se como medida mitigatória para o problema da insegurança nos deslocamentos por bicicleta nas áreas. Recomenda-se, ainda, orientações para a atualização da infraestrutura cicloviária quando da resolução dos principais problemas urbanísticos citados no estudo, a saber: baixa densidade populacional, ausência de variabilidade socioeconômica e ocorrência de vazios urbanos.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura cicloviária. Segurança. Conforto. Microacessibilidade. Conectividade.

ABSTRACT

The urbanization process of brazilian cities is demarcated by segregation, which makes the urban issues worse, such as mobility. The purpose of this work is the elaboration of a structuring axis for the cycling system of Palmas, located at Av. Teotônio Segurado, in order to propose an infrastructure pattern that extends along the avenue and connects Praça dos Girassóis to Av. Brazil. It aims to promote micro-accessibility and reduce motorized travels, in order to stimulate urban vitality on the area, promoting urban vitality in the sub-centres. When analyzing the intervention area, urban, social and environmental aspects were taken into account, guiding choices on infrastructure positioning in the urban configuration, flow control devices, and design strategies, which were justified throughout the chapters. As a result, road profiles with cycling infrastructure were developed to be applied on Av. Teotônio Segurado and to Av. LO 15 (in Av. Palmas Brasil), configuring itself as a mitigating measure for the problem of insecurity in traveling by bicycle in those streets. Guidelines for updating the cycling infrastructure when the main urban problems mentioned in the study area are solved were also recommended, namely: low population density, absence of socioeconomic variability and the occurrence of urban voids.

KEY-WORDS: Cycling infrastructure. Safety. Comfort. Microaccessibility. Connectivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Histórico da bicicleta.....	21
Figura 2: Porcentagem dos deslocamentos diários de bicicleta em diferentes países.....	33
Figura 3: Divisão por modo de transporte e classe de população das cidades.....	35
Figura 4: Sistemas cicloviários de cidades litorâneas.....	37
Figura 5: Distribuição das estações Bike Rio.....	45
Figura 6: Vetores de expansão em Fortaleza - CE.....	46
Figura 7: Ciclovia e estação de BRT em canteiro central na Av. Bezerra de Menezes em Fortaleza - CE.....	48
Figura 8: Ciclovia e estação de BRT em canteiro central na Av. Bezerra de Menezes em Fortaleza - CE / Vista de satélite.....	48
Figura 9: Interferência entre arborização, postes de iluminação pública e ciclovia na canteiro central da Av. Bezerra de Menezes em Fortaleza - CE.....	49
Figura 10: Distribuição das estações do Programa Biciletar em Fortaleza - CE.....	50
Figura 11: Em destaque, ruas com áreas de estacionamento rotativo (Zona Azul) em Fortaleza - CE.....	51
Figura 12: Disposição dos eixos estruturantes.....	52
Figura 13: Esquema de aproveitamento do uso do solo em Curitiba – PR.....	52
Figura 14: Eixos estruturantes de Curitiba.....	53
Figura 15: Sinuosidade da ciclovia da Av. Linha Verde em Curitiba – PR.....	54
Figura 16: Trecho de ciclovia em canteiro central na Linha Verde com sinuosidades.....	54
Figura 17: Embarque de bicicleta em estação do projeto BRT-Bike em Curitiba (PR).....	55
Figura 18: BRT Bike em Curitiba (PR).....	56
Figura 19: Avenida Via Calma de Curitiba - PR.....	57
Figura 20: Evolução da malha cicloviária de Copenhague.....	59
Figura 21: Malha cicloviária de Copenhague.....	60
Figura 22: Via Kalvebod Brygge em Copenhague - Dinamarca.....	60
Figura 23: Ciclovias unidirecionais nas laterais da via Kalvebod Brygge em Copenhague - Dinamarca.....	61
Figura 24: Ciclovias unidirecionais protegidas por estacionamentos na rua Amagerbrogade em Copenhague.....	61
Figura 25: Implantação da cidade de Palmas - TO em etapas.....	63
Figura 26: Distância entre Palmas Centro e Palmas Sul.....	64

Figura 27: Croqui de setorização das quadras de Palmas – TO.....	65
Figura 28: Eixo de transporte urbano / Palmas – TO.....	66
Figura 29: Quilômetros de ciclovias por 100.000 habitantes.....	68
Figura 30: Quilômetros de vias por 100.000 habitantes.....	68
Figura 31: Modo de deslocamento habitual.....	69
Figura 32: Primeiras ciclovias da cidade.....	74
Figura 33: Detalhe da sinalização horizontal precária. Carros invadem a ciclofaixa.....	75
Figura 34: Placa dos horários de funcionamento da ciclofaixa.....	76
Figura 35: Limite de velocidade em desconformidade com a existência da ciclofaixa.....	77
Figura 36: Utilização da ciclofaixa flagrada em um sábado, apesar da sua desativação.....	78
Figura 37: Mapa de ciclovias de Palmas até dezembro de 2020.....	79
Figura 38: Utilização da calçada para deslocamento com bicicleta na Av. Palmas Brasil.....	80
Figura 39: Situação das ciclovias de Palmas (01).....	81
Figura 40: Situação das ciclovias de Palmas (02).....	82
Figura 41: Mapa de subcentros de Palmas.....	84
Figura 42: Mapa dos subcentros citados em fase de construção da cidade de Palmas em 1990	84
Figura 43: Mapa dos subcentros citados em fase de construção da cidade de Palmas em 1990	84
Figura 44: Polos Geradores de Viagens.....	86
Figura 45: Mapa de aplicação dos instrumentos urbanísticos em Palmas – TO conforme determinado em Lei.....	88
Figura 46: Mapa de aplicação dos instrumentos urbanísticos em Palmas – TO conforme aplicado na realidade.....	88
Figura 47: Localização dos centros e subcentros em relação às faixas de ocupação prioritária do ordenamento urbano de Palmas – TO.....	89
Figura 48: Mapa de tipologias de edifícios.....	90
Figura 49: Mapa de periodização dos empreendimentos verticais de Palmas.....	90
Figura 50: Ocupação da área de estudo em 2011.....	91
Figura 51: Ocupação da área de estudo em 2021.....	92
Figura 52: Mapa de Zonas especiais de Interesse Social em Palmas – TO.....	93
Figura 53: Projeto de BRT no canteiro central da Av. Teotônio Segurado.....	94

Figura 54: Comparativo entre os tipos de BRT no Brasil.....	95
Figura 55: Soluções típicas para diferentes demandas para BRT.....	96
Figura 56: Planta da Estação 19 na quadra 1502S e da Estação 14 na quadra 1002S.....	96
Figura 57: Mapa de matriz total de linhas de desejo de viagens de ônibus.....	98
Figura 58: Mapa de densidade de linhas de ônibus em Palmas - TO.....	99
Figura 59: Mapa de linhas de ônibus citadas.....	99
Figura 60: Comparativo de Renda Média versus Valor do Solo.....	100
Figura 61: Densidade populacional de Palmas - TO.....	101
Figura 62: Precariedade das calçadas Av. Teotônio Segurado.....	102
Figura 63: Precariedade das calçadas Av. Teotônio Segurado: Ponto de incompatibilidade com a drenagem para o Córrego.....	102
Figura 64: Precariedade das calçadas na Av. Teotônio Segurado: Incompatibilidade entre boca de lobo e rampa.....	103
Figura 65: Pontos de alagamento na Av. Teotônio Segurado em Palmas - TO.....	103
Figura 66: Boca de lobo obstruída por sedimentos.....	104
Figura 67: Mapa de vítimas fatais de acidentes de trânsito entre 2014 e 2019 em Palmas – TO	105
Figura 68: Unidades de Conservação Urbanas.....	107
Figura 69: Massa vegetal na área de estudo.....	108
Figura 70: Situação da arborização no trecho estudado.....	109
Figura 71: Mapa de declividade na área de estudo.....	111
Figura 72: Largura de ciclofaixa comum.....	112
Figura 73: Inclinação conforme extensão da rampa.....	113
Figura 74: Rebaixo de meio-fio para acesso à ciclovia.....	114
Figura 75: Proposta de Silva (2020) para canteiro central.....	115
Figura 76: Proposta de Silva (2020) para calçadas laterais.....	116
Figura 77: Padrão de representação para ciclovia.....	117
Figura 78: Detalhe para a largura das linhas de delimitação para ciclofaixas.....	117
Figura 79: Padrão de representação para pontos sensíveis.....	118
Figura 80: Padrão para passagens rodocicloviárias.....	118
Figura 81: Conjunto de sinalização "bicicleta" e seta de fluxo.....	119

Figura 82: Posicionamento do sinal bicicleta e seta de sentido de fluxo próximo a cruzamento	119
Figura 83: Altura das placas de sinalização.....	119
Figura 84: Padronização para faixa de pedestres sobre ciclovia.....	120
Figura 85: Dimensões de bicicleta estacionada em paraciclo.....	120
Figura 86: Distanciamento entre as vagas.....	120
Figura 87: Desenho esquemático do sistema do cyclocable e apoio retrátil.....	122
Figura 88: Posicionamento da ciclovia na Av. Teotônio Segurado.....	124
Figura 89: Ciclofaixa na LO - 15, no trecho conhecido como Av. Palmas Brasil.....	125
Figura 90: Perspectivas da implementação da ciclofaixa na Av. Palmas Brasil (LO - 15)....	126
Figura 91: Detalhes do posicionamento da infraestrutura ciclovária nas rotatórias.....	127
Figura 92: Cruzamentos da Av. Teotônio Segurado com Av. LO's.....	128
Figura 93: Perspectivas da implementação da ciclovia na Av. Teotônio Segurado (01).....	129
Figura 94: Perspectivas da implementação da ciclovia na Av. Teotônio Segurado (02).....	130
Figura 95: Detalhe dos pontos de ônibus na Av. Teotônio Segurado.....	131
Figura 96: Detalhe para local de instalação do Cyclocable.....	132
Figura 97: Detalhe dos Paraciclos / Bicicletários nas passagens de pedestres.....	133
Figura 98: Perspectivas dos paraciclos nas passagens de pedestres.....	135
Figura 99: Projeto para integração de bicicletas e ônibus, premiado na Finlândia, 1996.....	136
Figura 100: Coexistência de infraestrutura ciclovária bidirecional em canteiro central com unidireccionais próximo às calçadas.....	138

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Agentes e fatores entre a estrutura espacial urbana e o sistema de transportes.....	25
Quadro 2: Sistema Nacional de Mobilidade Urbana.....	30
Quadro 3: Modelos de pista e estacionamentos.....	40
Quadro 4: Frota de bicicletas e automóveis pelo mundo.....	41
Quadro 5: Vantagens e desvantagens do uso da bicicleta.....	41
Quadro 6: Aspectos qualitativos a serem analisados em um sistema ciclístico.....	42
Quadro 7: Aspectos qualitativos da ciclovia localizada na Av. Washington Soares em Fortaleza - CE.....	47
Quadro 8: Aspectos qualitativos da ciclovia localizada na Linha Verde em Curitiba - PR.....	54
Quadro 9: Aspectos qualitativos das ciclovias localizadas em Copenhague - Dinamarca.....	62
Quadro 10: Largura da pista ciclovária versus Volume de ciclistas.....	112
Quadro 11: Desníveis para rampas em ciclovias.....	113
Quadro 12: Sentido de circulação: vantagens e desvantagens.....	114
Quadro 13: Vantagens e desvantagens dos modelos de ciclovia.....	116
Quadro 14: Descrição do sistema do Cyclocable instalado em Trondheim na Noruega.....	121

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Motivação para o uso da bicicleta.....	70
Gráfico 2: Motivação para continuar a utilizar a bicicleta.....	71
Gráfico 3: Tempo de trajeto para quem utiliza a bicicleta.....	72
Gráfico 4: Destinos de quem utiliza a bicicleta.....	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM	Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania
ACSU SE	Área de Comércio e Serviços Urbanos Sudeste
ANTP	Associação Nacional de Transporte Públicos
AP	Área de Planejamento
ARNO	Área Residencial Noroeste
ARNE	Área Residencial Nordeste
ATTM	Agência de Trânsito, Transporte e Mobilidade
Av.	Avenida
BID	Banco Internacional de Desenvolvimento
BMX	Bicycle Moto Cross
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CAD	Cartão Azul Digital
CE	Ceará
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DK	Dinamarca
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EUA	Estados Unidos
FMI	Fundo Monetário Internacional
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICES	Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis
ICP	Inquérito Civil Público
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPK	Índice de passageiros por quilômetro rodado
IPFU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IPPUC	Instituto de Planejamento Urbano de Curitiba
LO	Leste – Oeste
MPTO	Ministério Público do Tocantins
ODM	Objetivos do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OODC	Outorga Onerosa do Direito de Construir

OMS	Organização Mundial da Saúde
PAITT	Plano de Ações Imediatas de Transporte e Trânsito de Fortaleza
PBB	Programa Bicicleta Brasil
PDCI	Plano Diretor Cicloviário Integrado
PEUC	Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórias
PIM	Polo Industrial de Manaus
PMTO	Polícia Militar do Tocantins
PNDU	Política Nacional de Desenvolvimento Urbano
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
SCSP	Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos
SE	Sudeste
SeMob	Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana
SIOP	Sistema Integrado de Operações
SNMU	Sistema Nacional de Mobilidade Urbana
TDC	Transferência do Direito de Construir
UHE	Usina Hidrelétrica
Ulbra	Universidade Luterana do Brasil
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social
ZFM	Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
JUSTIFICATIVA.....	18
OBJETIVOS.....	19
Objetivo Geral.....	19
Objetivos Específicos.....	19
1. MOBILIDADE E CIDADE.....	20
1.1 Histórico urbano.....	20
1.2 A problemática urbana da mobilidade.....	24
1.3 Políticas Públicas.....	28
<i>1.3.1 Plano Diretor.....</i>	<i>29</i>
<i>1.3.2 Lei de uso e ocupação do solo.....</i>	<i>29</i>
<i>1.3.3 Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei de Mobilidade Urbana) e Plano de Mobilidade Urbana.....</i>	<i>30</i>
<i>1.3.4 Programa Bicicleta Brasil.....</i>	<i>31</i>
2. A MOBILIDADE ATIVA POR BICICLETAS.....	33
2.1 Diretrizes gerais para a implementação de estruturas ciclovárias.....	38
2.2 Decisões de deslocamento.....	43
3. ESTUDOS DE CASOS.....	44
3.1 Infraestrutura ciclovária de Fortaleza (CE).....	45
3.2 Infraestrutura ciclovária de Curitiba (PR).....	51
3.3 Infraestrutura ciclovária de Copenhague – Dinamarca.....	57
4. PLANEJAMENTO URBANO DE PALMAS.....	63
4.1 Projeto <i>versus</i> Contexto de ocupação: os impactos na mobilidade urbana.....	63
4.2 O Plano Diretor de Palmas com enfoque na mobilidade ativa.....	67
5. CICLOMOBILIDADE EM PALMAS.....	68
5.1 Perfil dos usuários.....	68
5.2 Situação da malha ciclovária atual.....	74
6. ÁREA DE ESTUDO.....	83
6.1 Aspectos Urbanísticos.....	83

<i>6.1.1 Uso do Solo.....</i>	83
<i>6.1.2 Transporte Público.....</i>	94
<i>6.1.3 Renda e Densidade demográfica.....</i>	100
<i>6.1.3 Infraestrutura Urbana.....</i>	101
6.2 Aspectos Físicos-Ambientais.....	105
<i>6.2.1 Clima e Arborização.....</i>	105
<i>6.2.2 Topografia.....</i>	109
7. PROJETO.....	112
7.1 Princípios de desenho.....	112
7.2 Sistema elevatório para bicicletas.....	121
7.3 Proposta.....	122
7.4 Ideias futuras.....	136
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	139
REFERÊNCIAS.....	140
ANEXOS.....	149

INTRODUÇÃO

O processo de crescimento urbano acelerado ocorrido no Brasil especialmente entre 1940 e 2000 decorreu em tecidos urbanos dispersos, com bairros fragmentados da malha urbana e conectados por vias expressas que se transformam em verdadeiros corredores de transporte urbano. Essa dispersão ocorre especialmente devido a especulação imobiliária, que realiza a reserva de terras e expulsa a população de menor renda dos centros, gerando segregação socioespacial.

O histórico de Palmas - TO não difere dessa realidade. Criada em 1989, a cidade nasceu apoiada na ideia de uma implantação em etapas, cuja ocupação gradativa das terras evitaria a dispersão urbana e possibilitaria a racionalização das infraestruturas, barateando os custos de urbanização. Ocorre, contudo, que isso não ocorreu, e houve um desvirtuamento da finalidade de uso das terras, quando o governo estadual transformou o mecanismo de venda que seria utilizado para a implementação de infraestrutura em mercadoria, favorecendo o mercado imobiliário (BAZZOLI, 2019).

Dessa transgressão de prioridades decorreu a segregação e os vazios urbanos da cidade, cuja *externalização*¹ de custos é repassada aos moradores. Uma das consequências desse modelo de urbanização é a ineficiência do sistema de transporte coletivo, que precisa percorrer longas distâncias de áreas sem demanda de passageiros. Estas características resultam em um sistema oneroso, com longos intervalos de horário devido a baixa demanda e completamente lotados nos horários de pico; fatores estes que aliados à priorização do automóvel individual – verificada no constante investimento em pavimentação, abertura de vias e políticas de subsídio para a compra de automóveis –, tendem a incentivar ainda mais o uso deste último. (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014 e VASCONCELLOS, 2018)

Neste caso, cabe a população das áreas afastadas buscar alternativas, como por exemplo a compra de um automóvel, que pode significar o dispêndio de grande parte do salário mensal para a sua compra e manutenção; a compra de uma motocicleta, que expõem os usuários à insegurança, gerando aumento dos índices de acidentes graves; ou mesmo a utilização da bicicleta, que dadas as condições de falta de investimentos, o coloca numa situação de insegurança e desconforto.

O desenvolvimento deste trabalho visa viabilizar o deslocamento através de um meio de transporte ativo, sustentável e seguro no plano central da cidade. Tendo em vista a dimensão do tema, fez-se o recorte de uma porção da Av. Teotônio Segurado, localizada entre dois subcentros detectados por Oliveira, Cruz e Pereira (2014): a área central, próxima a Praça dos Girassóis, na Av.

¹Aqui se faz uma referência ao processo de transferência dos custos de uma ação aos moradores da cidade, livrando o verdadeiro responsável das consequências de seus atos.

LO - 01, e a área correspondente ao eixo da Av. Palmas Brasil, identificada como Av. LO - 15. A ideia é o desenvolvimento de um eixo cicloviário estruturante para a cidade, de forma a estimular a consolidação da utilização da bicicleta como modo de transporte, e possibilitar uma futura integração dos modais.

JUSTIFICATIVA

Segundo Kneib (2014, p. 29), as cidades são compostas por um conjunto de centros e subcentros, e a perda de acessibilidade a estas “é um dos principais elementos que leva à degradação dessas áreas.” Sendo assim, a autora afirma que o sistema de transporte possui a função de organizar e estruturar o território, podendo estimular ou coibir determinadas centralidades, uma vez que promovem a mobilidade das pessoas e proporcionam o acesso às localidades.

Em um estudo realizado por Oliveira, Cruz e Pereira (2014, p. 187) em Palmas, a Av. Teotônio Segurado foi apontada com um subcentro em consolidação na cidade, devido a sua importância “funcional, paisagística e simbólica”, dado a sua dimensão física, “ligações e organização espacial relativas à região central – centro cívico, político e de negócios.”

Além disso, a Avenida em questão abriga a rota da linha troncal do sistema de transporte coletivo da cidade. Se associarmos este último ao uso da bicicleta, considerada um veículo favorável para distâncias de até 8 km (KNEIB, 2014, p. 33), haveria uma melhoria na microacessibilidade na cidade, e estaríamos facilitando o acesso ao comércio, serviços e emprego, possibilitando o desfrute da paisagem urbana e o desenvolvimento de pertencimento à cidade (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014, p. 172-173). Em paralelo, seria possível contribuir para a melhoria do sistema de transporte coletivo ao desafogá-lo nos horários de pico.

A oferta de infraestrutura ciclovária nestas áreas vai ao encontro à promoção das multicentralidades, que também contribuem para uma melhora no quadro de superlotação do sistema de transporte coletivo. Esse fator pode ser explicado devido ao estímulo a consolidação de centralidades e uma consequente minoração da necessidade de deslocamentos pendulares no sentido periferia-centro-periferia (KNEIB, 2014, p. 22).

Se compreendermos o Direito à Cidade² também como o direito de deslocamento e acesso às facilidades urbanas, temos que a mobilidade deve ser pensada sob o olhar dos múltiplos modais de transporte, dado as múltiplas condições e necessidades da população. Destacamos ainda que o estímulo do uso da bicicleta vai ao encontro às políticas nacionais e mundiais de desenvolvimento sustentável.

² Trata-se do “direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer” (BRASIL, 2001, Art. 2º)

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Implementar um sistema cicloviário em Palmas, localizado na Av. Teotônio Segurado, entre a Praça dos Girassóis e a Av. Palmas Brasil (AV. LO - 15).

Objetivos Específicos

1. Viabilizar a microacessibilidade por meio do incremento da malha cicloviária de Palmas;
2. Reduzir o número de viagens motorizadas ao proporcionar um modal alternativo de transporte;
3. Promover segurança para a circulação de ciclistas na Av. Teotônio Segurado.

1. MOBILIDADE E CIDADE

1.1 Histórico urbano

De acordo com Silva (2014), as preocupações em relação ao transporte são antigas e remontam a época das grandes civilizações. O autor aponta que já na Roma pré-imperial, no século I a.C., Júlio César se viu obrigado a limitar o tráfego de carroças no centro da cidade devido ao alto ruído produzido pelas mesmas e, por consequência, o incômodo que causavam aos moradores. Ao longo da Idade Média a intensificação da mobilidade humana foi representada com as Cruzadas, porém foi somente com a Revolução Industrial, ocorrida no século XVIII, que o cenário de transportes mudou drástica e rapidamente, influenciando, inclusive, a configuração urbana.

A situação de insalubridade causada pelo aumento populacional e péssimas condições de moradia e trabalho levaram a grandes epidemias e um descontentamento da população. Foi então que surgiram as primeiras intervenções urbanas de saneamento e controle social.

De fato, o plano de Paris serviu de exemplo para todo mundo de como resolver os problemas de saneamento e, ao mesmo tempo, organizar o tecido urbano, visando controlar a população. [...]

O novo desenho implantado não só dificultava o ataque de indivíduos colocados nos edifícios, como também possibilitava a ação de carros de combate. No caso de Paris, as vias principais foram, inclusive, ligadas aos quartéis, o que tornava mais rápida a ação da repressão. (GOUVÊA, 2008, p. 26)

A partir disso, se inicia um processo histórico do que hoje conhecemos por gentrificação³, condicionada pelas melhorias urbanas de saneamento:

As cirurgias urbanas assim concebidas foram adotadas nas principais cidades do mundo a partir de meados do século XIX, saneando, “embelezando”, valorizando os centros urbanos e reprimindo a população que habitava anteriormente essas áreas, uma vez que, na maioria dos casos, os antigos moradores não possuíam recursos para comprar os imóveis nas áreas embelezadas e saneadas. (GOUVÊA, 2008, p. 27)

O modelo de intervenções urbanas se popularizou, e passou a ser implantado largamente, além de inspirar modelos de cidades inteiramente planejadas, que levavam consigo, também, um modelo nas formas de deslocamento pela cidade.

A teoria Cidade-Jardim é principalmente a modernista, no século XX, apropriaram-se de algumas ideias e ampliaram-nas para toda a cidade, com princípios sanitários e de organização espacial para atender às exigências funcionais, sociais, buscando fundamentalmente adequar as cidades à industrialização. (GOUVÊA, 2008, p. 27)

³ Trata-se dos “processos de mudança das paisagens urbanas, aos usos e significados de zonas antigas e/ou populares das cidades que apresentam sinais de degradação física, passando a atrair moradores de rendas mais elevadas.” (ALCÂNTARA, 2018) Estes moradores se mudam para os locais mencionados atraídos por algumas possíveis características, como a arquitetura das construções, a diversidade dos modos de vida, infraestrutura, oferta de equipamentos culturais e históricos, localização central ou privilegiada, baixo custo em relação a outros bairros, etc, e passam a demandar e consumir outros tipos de estabelecimentos e serviços. Uma vez que representam uma parcela significativa da população, a área tende a valorizar-se, o que representa um aumento nos custos de vida da área, e a expulsão da população menos favorecida.

Se inicialmente a Revolução Industrial possibilitou uma ascensão e consolidação na quantidade, qualidade e modelos de bicicletas produzidas, posteriormente ela possibilitou também uma massificação do automóvel.

Antes da Revolução Industrial, poucos construtores haviam feito algum sucesso com suas ideias de modelo de bicicleta, sendo a mais conhecida, o velocípede. Porém os modelos já vinham sendo desenvolvidos antes disso. Em uma retrospectiva histórica temos que em 1816 Karl Drais Von Sauerbronn cria a Draisiana, uma bicicleta de madeira e sem pedais, que funcionava mais especificamente para terrenos planos ou em descidas, e entre 1820 e 1850 surgem os pedais, na época acoplados às rodas dianteiras. Por volta de 1970 a tecnologia dá um salto, com o surgimento das rodas de aro de aço, freios e tração traseira por corrente, e em 1887 o pneu. Por volta de 1890 surge o quadro trapezoidal e os primeiros modelos em alumínio. A partir de então surgem vários modelos, como a mountain bike, os modelos infantis, de estrada, a BMX (Bicycle Moto Cross), os modelos elétricos e dobráveis, e a evolução de inúmeras tecnologias, como o sistema de marchas, os quadros em fibra de carbono e freios a disco (figura 01).

Figura 1: Histórico da bicicleta



Fonte: 30tododia in Mobilize Brasil (2014)

A partir do surgimento do automóvel e início da sua popularização em 1908, houve duas reações opostas quanto a massificação da utilização da bicicleta, decorrentes, especialmente, da configuração urbana do sistema viário das cidades e do momento político e econômico. Enquanto na Europa o fim da I Guerra Mundial exigia esforços no sentido de reconstrução das cidades, evitando-se gastos excessivos, promovendo uma racionalização dos espaços urbanos, e mitigando o desemprego resultante da crise⁴, os Estados Unidos, que estava em constante construção e ascensão, possuía recursos e espaço para a inserção de todos os modais. Assim, a utilização das bicicletas tomou rumos opostos: no primeiro seu uso se tornou cotidiano, no segundo, as bicicletas acabaram

⁴ Segundo Kunz (2018), além do combate ao desemprego, em algumas cidades, como Copenhague, o racionamento de combustíveis se configurou como um incentivo à utilização da bicicleta como meio de transporte.

por se consolidarem com uma alternativa de cultura e lazer. Esse contexto, que volta a se repetir com a II Guerra Mundial, possibilita um longo período de formação cultural quanto ao padrão de uso dos modais em ambos contextos (ALCORTA, [s.d]).

No caso do Brasil, as reformas sanitárias iniciaram no final do século XIX, e trouxeram consigo o “saneamento ambiental, embelezamento e segregação territorial” (MARICATO, 2013, p. 17). Intrínseco a isto, assim como em diversos países, ocorreu a expulsão da população mais pobre dos centros urbanos. Segundo Maricato (2002), o crescimento urbano no Brasil sempre ocorreu com a exclusão social.

Com o fim do primeiro período da Era Vargas, em 1945, se originaram as ideias de intervenção estatal no problema do deficit habitacional e a construção de bairros populares em áreas periféricas. A perspectiva era a de o transporte era uma das questões que tornaria a política habitacional de construção das periferias possível.

Generalizou-se a percepção de que o sistema de transporte coletivo seria o principal fator para a ocupação da periferia e para viabilizar o modelo de provisão habitacional baseado no trinômio casa própria, loteamento periférico e construção pelos próprios moradores. (BONDUKI, 2004, p. 93)

Assim, entre 1946 e 1950, os Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAP) junto a Fundação Casa Popular (FCP), produziram um número considerável de unidades habitacionais, que foi superado somente a partir de 1964, quando da criação do Banco Nacional de Habitação (BNH) (BONDUKI, 2004). A produção de conjuntos habitacionais era fora do tecido urbano existente, gerando segregação e mantendo as reservas de terra para especulação. (CUNHA, 2018). Em consonância, a política desenvolvimentista do presidente Juscelino Kubitschek, ocorrida nessa época, mudou, também, a matriz de transporte brasileira, introduzindo os veículos motorizados em larga escala.

Após 1950, e posteriormente a instalação das primeiras fábricas de bicicletas no Brasil, em 1948 (BINATTI, 2016), a utilização da bicicleta se massificou, e “elas adquiriram o status de ‘veículo da classe trabalhadora’, ou seja, já discriminadas pela sociedade consumista do pós-guerra.” (REVISTA BICICLETA, 2020). Isso ocorreu especialmente devido a adoção do modelo rodoviário de cidades citado no parágrafo anterior, que acaba por direcionar os investimentos para o veículo motorizado individual, o qual não é acessível a toda população.

Com o espraiamento das cidades financiado pelo governo, resta à população das áreas mais afastadas (segregadas) as duas alternativas já citadas: a bicicleta e o transporte público. Apesar deste último ser o fator tido como o viabilizador da construção de habitações nas áreas periféricas, ambas as alternativas são, até hoje, pouco contempladas no que se refere aos investimentos em mobilidade urbana dessas áreas.

Já no final do século XIX, com a popularização das bicicletas pelo mundo, os primeiros exemplares chegaram ao Brasil. Na época, a utilização era vinculada à prática esportiva, com formação de clubes e competições realizadas pela e para a camada de alta renda (REVISTA BICICLETA, 2020). Uma vez popularizadas, sua utilização já configurava uma preocupação quanto aos conflitos gerados entre usuários, pedestres e veículos motorizados, dado a imprudência dos condutores em relação à velocidade aliada à falta de estabilidade que alguns dos modelos ofereciam. (ALCORTA, [s.d])

Em meados de 1970, a então crise do petróleo fez registrar um aumento de aproximadamente 30% na venda de bicicletas (SILVA, 2020), e o planejamento cicloviário brasileiro começava a dar seus primeiros passos, ainda elitizados e voltados ao lazer, incentivados pela “prática de atividades físicas leves” do método do médico Dr. Kenneth Cooper. As prefeituras das grandes cidades brasileiras, através da promoção de passeios ciclísticos, buscavam “estimular a prática de exercícios. Esses eventos contaram com as parcerias dos fabricantes de bicicletas e chegaram a reunirem cerca de 30 mil pessoas⁵” (SILVA, 2020, p. 40)

Em 1980, devido a ocasião do processo constituinte, e em razão do processo de crescimento urbano, surge o movimento pela Reforma Urbana (BRASIL, 2007, p. 19). Assim, com a elaboração da Constituição de 1988, foram dedicados os artigos 182 e 183, que tratam a respeito da função social da propriedade e da posse da propriedade, respectivamente. Contudo, foi somente em 2001, com a aprovação do Estatuto das Cidades (Lei 10.257) que os artigos de fato passaram a ter algum efeito.

Em 2003, passados 15 anos da elaboração da Constituição, foi criado o Ministério das Cidades, a partir da Medida Provisória nº 103/2003, convertida na Lei nº 10.683. Pretendia-se “a melhoria das condições materiais e subjetivas de vida nas cidades, a diminuição da desigualdade social e a garantia da sustentabilidade ambiental, social e econômica”. (BRASIL, 2015, p. 19) A sua atuação vinha no sentido de superar a crise urbana vivida através de uma política orientadora, que coordenava esforços, planos, ações e investimentos do setor público e privado junto a sociedade civil, de maneira democrática e participativa. (BRASIL, 2004a, p. 7)

Dividido em quatro Secretarias Nacionais (Habitação, Saneamento Ambiental, Transporte e Mobilidade Urbana), constituía “a estrutura para o desenvolvimento e a condução da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)” (BRASIL, 2015, p. 20). A Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob) coordenava ações de apoio a projetos de corredores estruturais de transporte coletivo urbano, à elaboração de projetos de sistemas integrados de

⁵ O mais conhecido é o Passeio Ciclístico Caloi da Primavera, que foi realizado em São Paulo em 1974.

transporte coletivo urbano, projetos de sistemas de circulação não motorizados, de acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade e deficiência, e à elaboração de Planos Diretores de Mobilidade Urbana, Desenvolvimento Institucional, capacitação de pessoal e elaboração de um Sistema de Informações.

Especificamente para a mobilidade urbana, a PNDU estabeleceu objetivos em três campos estratégicos de ação: para o desenvolvimento urbano, “a integração entre transporte e controle territorial, a redução das deseconomias da circulação e a oferta de transporte público eficiente e de qualidade”; para a sustentabilidade ambiental, “o uso equânime do espaço urbano, a melhoria da qualidade de vida, a melhoria da qualidade do ar e a sustentabilidade energética”; e para a inclusão social, “o acesso democrático à cidade e ao transporte público e a valorização da acessibilidade universal e dos deslocamentos de pedestres e ciclistas”. A consecução destes objetivos, por sua vez, é orientada por três conceitos de aplicação prática: “o planejamento integrado de transporte e uso do solo, a atualização da regulação e da gestão do transporte coletivo urbano, a promoção da circulação não motorizada e o uso racional do automóvel”. (Ministério das Cidades, 2004a) (BRASIL, 2015, p. 20)

É importante elucidar que apesar das intenções positivas, é comum encontrar projetos que servissem à lógica do planejamento estratégico⁶. Assim, apesar dos avanços alcançados, e como verificado pelo histórico de conquistas e retrocessos traçados até então, com a edição da Lei Nº 13.844, de 18 de Junho de 2019, o Ministério das Cidades foi extinto, e absorvido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional.

1.2 A problemática urbana da mobilidade

Para Kneib (2014), a mobilidade urbana é resultado da relação entre a estrutura espacial urbana e o sistema de transportes.

A mobilidade urbana está vinculada às condições e oportunidades que a estrutura espacial urbana – aqui entendida como o conjunto de atividades, funções urbanas e a maneira como se organizam e articulam espacialmente – e o sistema de transportes – aqui entendido como o conjunto de infraestruturas e modos de transporte – proporcionam, conjuntamente, à realização dos deslocamentos, viabilizando a realização das atividades urbanas. Tais elementos revelam a estreita relação entre mobilidade, sistema de transportes, estrutura espacial urbana (KNEIB, 2014, p. 7 - 8)

Nesse sentido, Vasconcellos (2018) compila nove agentes e fatores que ditam essa relação, conforme especificado no quadro 01.

⁶ Segundo Maricato (2013, p. 59), a ideia do “Plano Estratégico” é o de, a nível local, “desregular, privatizar, fragmentar e dar ao mercado um espaço absoluto”, no intuito de instrumentalizar as cidades para que compitam entre si por investimentos. Disso decorre a padronização das cidades e do comportamento humano nela. Para Gouvêa (2008, p. 21), isso significa dizer que a “cada dia, exatamente pela lógica da homogeneização, as cidades tornam-se mais segregadas, pois somente uma pequena parte delas pode se adaptar ou imitar e se homogeneizar à imagem das cidades dos países centrais.”

Quadro 1: Agentes e fatores entre a estrutura espacial urbana e o sistema de transportes

AGENTES/ FATORES	POSSÍVEIS IMPACTOS/INFLUÊNCIAS EXERCIDAS
Sistema Político e econômico	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção de políticas urbanas devido a finalização de mandatos, deixando planos incompletos; - Possibilidade de predominância da propriedade privada da terra urbana, que privilegia os grandes detentores de terras; - Possibilidade da predominância das ações de empresas privadas, que possuem interesses particulares na busca de multiplicação de capital; - Ineficácia/conflito entre as esferas do executivo, legislativo e judiciário em razão de partidos que resulta no não atendimento aos interesses coletivos.
Estado	<ul style="list-style-type: none"> - Implica na capacidade e obrigatoriedade do desenvolvimento de políticas públicas para a promoção dos direitos constitucionais⁷.
Indústria automotiva	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza-se de parcerias com o governo no intuito de multiplicação de capital através da venda de veículos; - Possui grande influência na formação cultural do uso de um padrão modal de um povo através das estratégias de marketing.
Capitais financeiro, industrial e comercial	<ul style="list-style-type: none"> - Possui interesse de venda e/ou construção de edificações.
Indivíduos	<ul style="list-style-type: none"> - Possuem interesses particulares sobre a cidade.
Sistema de transporte e trânsito	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciona as decisões da população quanto aos seus deslocamentos, tanto nas rotas, quanto na escolha dos modais.
Processos migratórios	<ul style="list-style-type: none"> - Acarretam um aumento ou diminuição da população, que desencadeiam na estrutura da cidade.
Valor da terra	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciona a localização de atividades e de pessoas dentro da cidade.
Dinâmica da economia	<ul style="list-style-type: none"> - Influencia através do poder de compra da população, considerando-se aspectos como renda média, nível de emprego e abertura de novos negócios

Fonte: Vasconcellos (2018) [Elaborado pela autora].

Nesse contexto de múltiplos interesses que cruzam uma mesma estrutura espacial, e com um histórico de crescimento urbano acelerado, citado anteriormente, as infraestruturas básicas acabaram sendo deixadas de lado, não acompanhando o espalhamento das cidades, seja por falta de recursos, ou por falta de planejamento (KNEIB, 2014).

Se por um lado o crescimento desordenado permitiu que a desarticulação ocorresse, de acordo com Kneib (2014), a gestão e desarticulação das políticas urbanas e a prioridade e incentivos⁸ concedidos aos automóveis (cultura do rodoviarismo), combinado à precariedade dos modos coletivos, dos modos não motorizados e da acessibilidade, concretizaram esse cenário.

7 De acordo com a Constituição Federal de 1988 “Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade” e “Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.”

8 Os incentivos aos quais nos referimos é o “estímulo econômico e fiscal para compra de automóveis pelo governo federal, com destaque para a diminuição do imposto sobre produtos industrializados (IPI)” (IPEA, 2017, p. 10), que “do ponto de vista das políticas públicas, não pode ser justificada, uma vez que os modos ativos e coletivo de transporte motorizado compõem a maioria das viagens” (IPEA, 2017, p. 10)

É inegável que a indisponibilidade de automóvel condena parte da população ao não acesso a determinadas áreas das cidades, a facilidades urbanas não presentes no território imediato ao de moradia⁹, e a uma locomoção demorada, em decorrência da ineficiência do transporte coletivo, contudo, com o crescimento acelerado da frota mundial de veículos a imobilidade pode vir a se tornar o único cenário possível, dado a ocorrência de congestionamentos (SILVA, 2014). Assim, a ideia de “liberdade” associada à posse de um automóvel, explícita em comerciais, não se concretiza em todos os contextos urbanos, e decorre em mais problemas à cidade.

A introdução do transporte mecanizado amplificou as diferenças sociais, na medida em que garantiu acesso a determinadas áreas urbanas e serviços apenas para quem possui veículo próprio. Enquanto a camada social de renda mais alta pôde adquirir veículos e se deslocar pela cidade, a camada de menor renda precisou e precisa se submeter ao transporte público, que por questões culturais não possui a atenção e investimento que deveriam. Isto pode ser visto claramente na medida em que os ônibus precisam disputar espaço com os demais veículos, gerando perdas na velocidade operacional¹⁰ (KNEIB, 2014). Somados à existência de pontos de parada sem abrigo, terminais e estações em condições precárias, sem informações e acessibilidade, falta de fiscalização e o custeio quase que exclusivamente feito pelo usuário, Kneib (2014) aponta para um prejuízo na confiabilidade e a qualidade do sistema. Como resultado, temos um serviço que não cumpre o papel de dar acesso a todas as áreas da cidade.

Se por um lado o sistema viário e de transportes busca atender a necessidade da população por deslocamento para a realização de atividades, por outro, ela cobra os custos do modelo escolhido. Isto significa dizer que uma vez que é fixado a ideia rodoviária de deslocamento, espaços públicos como calçadas, parques, e ciclovias são descartadas dos projetos urbanos, especialmente nos projetos de reforma.

Com relação ao sistema viário, a demanda crescente por novas vias (de corrente da priorização do automóvel) começa a alterar a hierarquia viária, causando perdas para as áreas residenciais, cujas vias, antes locais, precisam ser transformadas para acomodar o tráfego de automóveis, que agora passa por ali. Espaços coletivos de lazer, praças e áreas esportivas começam a ser cortados ou diminuídos para abrigarem novas vias e estacionamentos. Essa redução de espaços atinge diretamente os usuários dos modos não motorizados. Quando se necessita de espaço para aumentar o número de faixas de rolamento, o primeiro elemento a ser descartado do projeto é a ciclovia, ou ciclofaixa, e o segundo elemento, o estreitamento da calçada. No Brasil, raramente se cogita o procedimento inverso (KNEIB, 2014, p. 22).

9 Ressalta-se aqui que o problema do não acesso a determinadas áreas da cidade de encontra, principalmente, na necessidade de deslocamento da população para acessar determinadas facilidades urbanas, tais quais equipamentos de saúde, educação e lazer, por exemplo.

10 Trata-se de um termo utilizado na engenharia de tráfego para designar a “velocidade praticada pelos veículos em regime de fluxo livre (considera que o motorista não tem sua velocidade afetada pelos demais veículos da via), representada pelo 85º percentil da velocidade desses veículos. Essa velocidade é afetada principalmente pelas condições de geometria local (definidas pelo seu projeto) e das suas áreas lindeiras (características físicas, uso, e ocupação do solo nas laterais da via)” (GONÇALVES, 2011, p. 02 - 03)

Essa supressão de espaços livres para o aumento do investimento na estrutura viária reforça ainda mais o padrão da desigualdade, uma vez que o uso das novas vias atenderá novamente a uma parcela muito específica da população.

Nas sociedades com grandes diferenças sociais e econômicas entre as classes, a apropriação integral das vias é possível apenas para as pessoas com recursos variados, financeiros e de transportes. Portanto, do ponto de vista sociológico, as vias, em si mesmas, não são meios coletivos de consumo, a menos que condições adequadas de mobilidade e acessibilidade sejam garantidas àqueles sem acesso ao transporte individual, às crianças, aos pobres, aos idosos, aos portadores de deficiência física e à maioria da população rural. Para esses grupos sociais, a provisão de vias isoladamente é inútil se as condições adequadas de transporte não são garantidas. Disso decorre que os investimentos no sistema viário, ao contrário de se justificarem por propiciar meios ‘coletivos de consumo, levam a profundas iniquidades, na medida em que acabam favorecendo parcelas reduzidas da população. Ou seja, a justificativa do investimento generalizado no sistema viário, sem o crivo de critérios de equidade, é um mito (VASCONCELLOS, 2018, P. 42).

Como resultado do crescimento dos deslocamentos motorizados¹¹, do aumento da frota e do aumento de áreas destinadas aos estacionamentos, obteve-se o que Kneib (2014, p. 16) pontua como cidades com “espaços fragmentados, desconectados, em processo de degradação”. De acordo com a autora, há a perda da “escala do bairro, a escala das vias coletoras e locais, a esquina, a escala do mobiliário, da vegetação, da calçada acessível, da calçada do encontro.” (KNEIB, 2014, p. 16), a urbanidade¹². As grandes distâncias percorridas diariamente, especialmente nos deslocamentos casa-trabalho, originam o que chamamos de movimento pendular, e decorre em congestionamentos nos horários de pico.

Em determinados casos, é comum que a impunidade acabe encorajando a má conduta no trânsito, colocando em risco a vida dos pedestres e ciclistas e acarretando em perdas humanas e materiais. É importante pontuar, que no caso de perdas materiais, é a sociedade com um todo que acaba custeando os danos¹³.

A priorização dos meios de transporte motorizados individuais possui efeitos nocivos também ao meio ambiente e à saúde humana, que se tornam problemas e despesas sociais, visto que afetam toda a população, inclusive a parcela desta que não possui veículo privado ou faz pouco uso destes. Isto inclui a poluição, a ocorrência de acidentes, congestionamentos, dentre outros efeitos. De acordo com Vasconcellos (2018), as velocidades baixas ou muito altas emitem ainda mais

¹¹ Por transportes motorizados compreende-se os seguintes modais: carros, motos, ônibus, trens, metrôs, VLT, BRT. Estes podem, ainda, se classificar em individuais ou coletivos; motorizados ou ativos – como os deslocamentos feitos a pé ou de bicicleta –, dentre outras classificações.

¹² Aguiar (2012) faz um ensaio acerca do conceito de urbanidade, e o introduz como o “modo como espaços da cidade acolhem as pessoas. Espaços com urbanidade são espaços hospitalares. O oposto são os espaços inóspitos ou, se quisermos, de baixa urbanidade.”

¹³ Vasconcellos (2018) cita as despesas hospitalares custeadas pelo SUS, a reposição de sinalização das vias afetadas e a movimentação de técnicos para a reorganização do tráfego, chegando a custar cerca de 2 a 3% do PIB de cada país. (p. 112 – 113)

poluentes durante o processo de queima de combustível. Logo, em congestionamentos (que se tornam cada dia mais comuns), o nível de emissão aumenta.

Por fim, no que diz respeito ao cenário político, o contexto é de despreparo dos técnicos dado a necessidade de atendimento de demandas imediatas da cidade, de descontinuidade da aplicação de políticas, e de falta de integração entre os órgãos que planejam e implementam os planos urbanos (KNEIB, 2014), fazendo com que as medidas tomadas sejam fragmentadas, e não atendam à demanda da população.

1.3 Políticas Públicas

Com as mudanças ocorridas no Código de Trânsito Brasileiro (CTB) revisado em 1997, definiu-se no Art. 21. II, que cabe, também aos municípios, promover o desenvolvimento da circulação e da segurança de ciclistas (BRASIL, 1997). Os municípios passaram a ser responsáveis nos âmbitos legais, institucionais, técnicos e financeiros¹⁴ no que diz respeito ao trânsito e transporte. Vasconcellos (2018) esclarece que, sendo o trânsito seguro um direito de todos, o município deve adotar medidas que visem a concretização desse direito, e em determinados casos, as entidades municipais poderão responder por “danos causados aos cidadãos em virtude de ação, erro ou omissão na execução e manutenção de programas, projetos e serviços de trânsito”. (VASCONCELLOS, 2018. p. 135)

Uma década antes da responsabilização dos municípios acerca da segurança de ciclistas, em 1987, o Relatório Nosso Futuro Comum definiu o que seria desenvolvimento sustentável¹⁵. A partir de então, em um processo participativo global, os países estabeleceram uma série de objetivos com vistas a buscá-lo. Inicialmente foram os Objetivos do Milênio (ODM), que deveriam ser buscados pelos Estados entre 2000 e 2015, período no qual foi criado o Ministério das Cidades e muitas das políticas públicas que serão citadas neste tópico. Após 2015, dando continuidade aos ODM’s, foram definidas as ODS’s (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) que integram a Agenda 2030. De acordo com a ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, deve-se buscar “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, e isso inclui aspectos

¹⁴ No âmbito institucional, os municípios devem formar seus órgãos executivos municipais de trânsito, organizar sua fiscalização, e organizar uma coordenação de educação de trânsito com medidas voltadas para as escolas de trânsito. A arrecadação gerada pela aplicação das multas deve ser aplicada - retirado os 5% que deve ser repassado para um fundo nacional de projetos de educação - apenas no trânsito. Já em relação às atribuições técnicas, o município é responsável por planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de pedestres, veículos e animais, mantendo e operando o sistema de sinalização, e coletando informações sobre acidentes para a realização de estudos sobre em busca da consolidação de programas de educação e segurança mais eficientes. (VASCONCELLOS, 2018. p. 136 - 137)

¹⁵“O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerm as suas próprias necessidades.” (PLATAFORMA AGENDA 2030)

fundamentais na área da mobilidade, como o transporte seguro, acessível e sustentável, e a redução do impacto negativo das cidades na qualidade do ar¹⁶ (ODS 11.2 e 11.6, respectivamente).

Segundo Kneib (2014, p. 37), a melhoria da mobilidade urbana só será possível “a partir da mudança e amadurecimento de uma cultura que busque a qualidade de vida nas cidades.”. Essa mudança precisa ocorrer nos aspectos do ordenamento territorial, da acessibilidade, com a valorização e incentivo ao transporte coletivo e não motorizado, a implementação de medidas restritivas para o modo motorizado individual, melhorias nas condições de trânsito e circulação e o controle de polos geradores de viagens.

Assim, a partir do cenário citado de responsabilidade municipal e necessidade global, foram desenvolvidas políticas que buscam solucionar as demandas das cidades brasileiras e desenvolver esse amadurecimento. A título de compreensão da dimensão política e legal, vamos passar rapidamente pelos instrumentos de maior impacto.

1.3.1 Plano Diretor

O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana (Lei 10.257/01, Art. 40). Deve conter os aspectos físicos, econômicos e sociais desejados pela população e estabelecer a maneira com que a propriedade cumprirá a sua função social, “de forma a garantir o acesso à terra urbanizada e regularizada, reconhecendo a todos os cidadãos o direito à moradia e aos serviços urbanos.” (BRASIL, 2020). O Plano Diretor é responsável por:

- i. define o ordenamento do território municipal, incluindo áreas urbanas e rurais, de acordo com os objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano municipal;
- ii. explicita as estratégias e instrumentos para atingir tais objetivos; e
- iii. territorializa e cria os meios para a operacionalização destes instrumentos, de acordo com as diretrizes de desenvolvimento urbano (BRASIL, 2020, p. 16).

1.3.2 Lei de uso e ocupação do solo

A lei busca controlar a utilização do território municipal, definindo as atividades permitidas neste, e as regras que o proprietário do imóvel deve seguir para fazer uso deste, incluindo dados de taxa de ocupação, índice de aproveitamentos, afastamentos, etc. O nível de complexidade desta lei deve estar de acordo com o nível de complexidade das dinâmicas observadas em cada município. Em cidades acima de 20.000 habitantes, onde a elaboração de um Plano Diretor possui caráter obrigatório, essa lei deve evitar incompatibilidades com o mesmo, evitando a abertura de brechas que poderão prejudicar os objetivos do Plano (BRASIL, 2020).

16 De acordo com Silva (2014), o Transporte tem participação global de ¼ dos gases de efeito estufa (p. 26)

1.3.3 Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei de Mobilidade Urbana) e Plano de Mobilidade Urbana

Sancionada em janeiro de 2012, a nova Lei de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012) é um instrumento da política de desenvolvimento urbano e objetiva a “integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município” (BRASIL, 2012). O Art. 2º da Lei de Mobilidade Urbana pontua a busca da concretização e efetivação disto através do planejamento e gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana (SNMU). O SNMU organiza os elementos de trânsito e transporte conforme o quadro 02.

Por fim, a Lei 12.587/2012 estabelece que municípios com mais de 20.000 mil habitantes devem, obrigatoriamente, elaborar um Plano de Mobilidade Urbana que seja compatível com o Plano Diretor do município (BRASIL, 2012).

Quadro 2: Sistema Nacional de Mobilidade Urbana

SISTEMA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA		
MODOS DE TRANSPORTE	-	Motorizado Não motorizado
SERVIÇO DE TRANSPORTE	Objeto	Passageiros Cargas Coletivo Individual Público Privado
INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE URBANA	Característica do serviço	Vias e demais logradouros públicos, inclusive metroferrovias, hidrovias e ciclovias; Estacionamentos Terminais, estações e demais conexões Pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas Sinalização viária e de trânsito Equipamentos e instalações Instrumentos de controle, fiscalização, arrecadação de taxas e tarifas e difusão de informações
	Natureza do serviço	

Fonte: Lei nº 12.587/2012, Art. 3º, § 1º, § 2º e § 3º [Elaborado pela autora].

O Plano de Mobilidade deve ser elaborado de forma a abranger a melhoria da qualidade de vida, inclusão social, acesso às oportunidades das cidades, sustentabilidade e acessibilidade universal, respeitando as especificidade locais em um processo que deve ter participação social a fim de legitimar a implantação dos planos e projetos e assegurar a sua continuidade (BRASIL, 2015). Isso deve ser feito com base em dez princípios orientadores:

1. Minimizar a quantidade e necessidade de viagens motorizadas: deve ocorrer a partir de uma descentralização dos serviços e promoção das multicentralidades;

2. Repensar o desenho urbano: deve priorizar a segurança e qualidade de vida;
3. Repensar a circulação de veículos: deve dar prioridade aos modos não motorizados e aos modos coletivos de transporte;
4. Desenvolver os meios de transporte não motorizados: deve valorizar e incentivar o uso das bicicletas como modo de transporte;
5. Incluir os pedestres no plano de mobilidade, reconhecendo a sua importância para a mobilidade urbana: deve haver o planejamento de calçadas confortáveis, seguras e acessíveis;
6. Reduzir os impactos ambientais e da mobilidade urbana: busca minimizar a poluição sonora, atmosférica e de resíduos;
7. Possibilitar a mobilidade às pessoas com restrição e/ou deficiência;
8. Priorizar o transporte público coletivo: busca uma racionalização das infraestruturas viárias, redução dos custos de transporte, e contempla o item 6 da lista;
9. Promover a integração dos diversos modos de transporte: busca melhorar a microacessibilidade, dentre outros aspectos já comentados;
10. Estruturar a gestão local: busca fortalecer os órgãos públicos na finalidade de promover uma regulação eficiente dos serviços (BRASIL, 2015).

Para o caso de Palmas – TO, de acordo com a Lei 12.587/2012, Art. 24, § 4º, o prazo para elaboração do Plano de Mobilidade Urbana é até dia 12 de abril de 2022.¹⁷

1.3.4 Programa Bicicleta Brasil

Instituído em 2004, por meio da portaria nº 399/2004 o Programa Bicicleta Brasil (Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta) objetivava a inserção e ampliação do transporte por bicicleta nos deslocamentos urbanos; a integração dos modais de transporte coletivo, com a finalidade de visando redução dos custos de deslocamento; estimular a implantação de sistemas ciclovários e a realização de ações que visem a segurança dos ciclistas; e difundir a ideia da mobilidade urbana sustentável através dos meios não motorizados de transporte.

Como resultado do programa, em 2007, o Ministério das Cidades publicou o Caderno de Referência para a Elaboração de: Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades¹⁸, que estabelece “uma política de mobilidade urbana baseada em princípios do desenvolvimento urbano, como a inclusão social, a sustentabilidade ambiental, a gestão participativa e a equidade do uso do espaço público.” (IPEA, 2017, p. 11).

17 Ressalta-se, contudo, que o prazo citado se trata de uma postergação, que vêm ocorrendo desde 2015, que teria sido a data limite para a elaboração quando da promulgação da Lei em seu formato original.

18 Este será referenciado como PlanMob Bike.

Em 2018, o Programa ganha amplitude através de uma revisão e publicação sob o formato de Lei. A então Lei Federal nº 13.724, que institui o Programa Bicicleta Brasil (PBB), passa a integrar a PNMMU. A implementação das ações coordenadas para as áreas de desenvolvimento, mobilidade e trânsito urbano, passam a ser de responsabilidade dos órgãos municipais e estaduais.

2. A MOBILIDADE ATIVA POR BICICLETAS

A bicicleta, considerada um modo de transporte ativo¹⁹, possui uma participação no quantitativo geral de viagens que é variável de país para país. Países como a Holanda, Dinamarca, Alemanha, Suíça, Noruega e Finlândia incorporaram a bicicleta ao cotidiano da mobilidade da população de maneira satisfatória, chegando a índices superiores a 20% de participação. Já em outros países europeus, como a França, Bélgica, Suécia, Irlanda e Inglaterra, o índice fica entre 4 e 8%, possuindo políticas de expansão das infraestruturas necessárias para a popularização da utilização do modal (BRASIL, 2007) (figura 02).

Figura 2: Porcentagem dos deslocamentos diários de bicicleta em diferentes países.

Cidade	País	Porcentagem (%)
Tianjin	China	77
Shenyang	China	65
Groningen	Holanda	50
Pequim	China	48
Delft	Holanda	43
Daka	Bangladesh	40
Erlangen	Alemanha	26
Odense	Dinamarca	25
Tóquio	Japão	25
Déli	Índia	22
Copenhague	Dinamarca	20
Basel	Suíça	20
Hannover	Alemanha	14
Nova York	EUA	8
Perth	Austrália	6
Toronto	Canadá	3
Adelaide	Austrália	3
Londres	Inglaterra	2
Sydney	Austrália	1

Fonte: Instituto de Energia e Meio Ambiente (2009, p. 26) *apud* Mello (2015, p. 15)

Nos EUA e no Canadá, as medidas para o aumento da utilização do modal “são muito mais presentes devido às pressões de pessoas pertencentes às associações identificadas com as causas ambientais, do que por mudança da postura política dos governantes.” (BRASIL, 2007, p. 68). Já nos países da América Central e da África, o uso da bicicleta está, também, diretamente vinculada a condição socioeconômica da população, a qual é popular por se tratar de um meio de transporte de baixo custo. Ademais, é recorrente a ocorrência da sua utilização com a função complementar de veículo de carga, sendo a base de diversos negócios, como: cargueira para serviços de entrega, carrocinhas de pipoca e de sorvete; etc; condição também verificada no Brasil (BRASIL, 2007).

19 O termo “mobilidade ativa”, aqui empregado, deve ser entendido como as maneiras de deslocamento nas quais o indivíduo faz uso da propulsão humana, ou seja, ele é o responsável pelo seu próprio deslocamento, sendo dependente de sua própria energia. Para este trabalho, trataremos mais especificamente do andar de bicicleta.

Na Ásia, países como a China, Índia, Japão, Vietnã e Tailândia apresentam forte uso da bicicleta. Ocorre, contudo, que, da mesma forma que nos países da América Latina, como consequência do avanço da indústria automobilística, aumento da classe média e do consumismo, houve uma diminuição do uso da bicicleta na China (BRASIL, 2007).

Dos países Latino Americanos, a Colômbia possui destaque. Com um incremento de 300km de ciclovias em seis anos, a cidade de Bogotá conquistou um aumento do uso da bicicleta que partiu de 1,5% para 6,5% do total de viagens. Percebe-se que o investimento provoca uma mudança de paradigma e quebra preconceitos em relação à bicicleta como modo de transporte, refletindo-se na cultura da população: “Naquela cidade, a febre da bicicleta se tornou tão intensa que o Dia Sem Meu Carro é realizado mais de uma vez anualmente, sendo praticamente repetido a cada domingo de sol.” (BRASIL, 2007, p. 67).

Para o IPEA (2017, p. 05), no Brasil em “torno de 7% do total de viagens é feita por bicicletas, com potencial de atingir 40%.” Apesar desse potencial, ainda de acordo com o IPEA (2017), o uso da bicicleta como modo de transporte continua a ser visto pejorativamente, e com a redução do imposto sobre produtos industrializados (IPI) para motos e automóveis, houve uma migração expressiva para a utilização destes últimos, refletindo na falta de investimentos para este modal.

A cidade de Manaus é um exemplo da visão negativa atrelada ao uso da bicicleta, uma vez que apesar de possuir um Polo Industrial (PIM) implementado pela Zona Franca de Manaus (ZFM), e ser responsável por 20% da produção nacional de bicicletas, possui pouca infraestrutura para a circulação por bicicletas (ARAGÃO e SOUZA in ANDRADE et al. 2016, p. 82 – 83). Em um comparativo com as capitais do Norte e Nordeste que foram alvos da Pesquisa do Perfil do Ciclista em 2018, pode-se observar que a insegurança no trânsito é o motivo mais citado em Manaus, seguida da cidade de Palmas (TRANSPORTE ATIVO, 2018). Sendo o Brasil um país com altos níveis de acidentes, “dada a falta de estrutura viária e de sinalização adequada, bem como o desrespeito por parte dos motoristas.” (VASCONCELLOS, 2018, p. 19), fica evidente o motivo pelo qual o uso da bicicleta cai à medida que cresce a população de uma cidade.

No Brasil, em geral, a utilização da bicicleta é mais comum em cidades de pequeno e médio porte (BRASIL, 2007) e possui inúmeras vantagens, como baixo custo de aquisição, operação e manutenção, facilidade de utilização e estacionamento e promoção da saúde. Porém, de acordo com o Caderno de Referência para a Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana – ou Planmob – (BRASIL, 2015), nas cidades de médio e grande porte, a utilização da bicicleta como meio de transporte está abaixo do seu potencial, encontrando usuários de dois segmentos distintos: a camada

de alta renda, cujo uso é recreativo, e a população de baixa renda, com enfoque para a mobilidade.

Os primeiros [classe de renda média alta] não usam a bicicleta como meio de transporte habitual, mas sim como um equipamento esportivo e costumam se destacar na paisagem com suas vestimentas coloridas, capacetes e equipamentos sofisticados que atingem preços elevados no mercado, às vezes comparáveis aos de veículos motorizados. Na outra ponta estão os integrantes das camadas de renda baixa, invariavelmente habitando a periferia dos grandes centros urbanos e as cidades menores. Estes últimos são os grandes usuários da bicicleta no Brasil, fazendo uso regular deste veículo como um modo de transporte (BRASIL, 2015, p. 88 – 89).

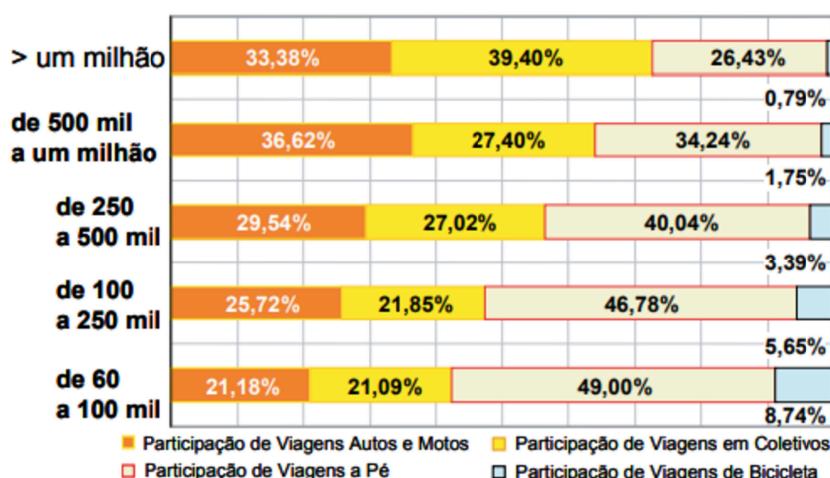
Assim, ela é mais frequentemente utilizada por “industriários, comerciários, operários da construção civil, estudantes, entregadores de mercadorias, carteiros e outras categorias de trabalhadores” (BRASIL, 2007, p. 26), sendo facilmente observável entre 6h e 7h, e das 16h às 19h dos dias úteis.

Enquanto nas pequenas e médias cidades os deslocamentos por bicicleta podem representar uma soma considerável do total de viagens – nas primeiras devido às curtas distâncias, e nas segundas por um misto de curtas distâncias com a ineficácia dos transportes coletivos, que devido a uma baixa demanda não se tornam viáveis (BRASIL, 2007) –, nas grandes cidades, em geral, ela é mais frequentemente utilizada como meio de transporte em áreas litorâneas, saltando de uma participação de 0,8% do total de viagens no caso de São Paulo para 8% no caso de Santos, por exemplo (VASCONCELLOS, 2018) (figura 04).

Ainda de acordo com o Planmob Bike, as condições semelhantes às cidades de médio porte são um dos motivos pelos quais as áreas periféricas de grandes cidades possuem maior utilização da bicicleta (figura 03).

Por isto mesmo, as bicicletas se encontram presentes em grande número nas áreas periféricas das grandes cidades, onde as condições se assemelham às encontradas nas cidades médias, sobretudo em função da precariedade dos transportes coletivos e da necessidade de complementar seus percursos (BRASIL, 2007, p. 24).

Figura 3: Divisão por modo de transporte e classe de população das cidades



Fonte: ANTP (2003) apud Brasil (2007, p. 61)

Assim, o investimento em estruturas cicloviárias para a utilização da bicicleta em grandes cidades não está necessariamente associado à sua utilização como meio de transporte da população residente, podendo cumprir o papel de instrumento de valorização de áreas de potencial turístico em detrimento da melhoria da mobilidade urbana (figura 04).

Por fim, é importante colocar que em virtude da pandemia do COVID-19 houve mudanças drásticas acerca da mobilidade em muitos países. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020), os deslocamentos devem ser realizados prioritariamente a pé ou de bicicleta, provendo a prática de exercícios físicos em um período de isolamento, evitando aglomerações em transporte público e o lançamento de gases poluentes na atmosfera, especialmente em virtude do possível agravamento do quadro clínico das pessoas expostas ao vírus.

Em consonância ao tema, ainda em 2020 a União de Ciclistas do Brasil em parceria com a Ciclo Iguaçu lançaram o caderno “Infraestruturas Provisórias para a Mobilidade Ativa: Medidas de ciclomobilidade para adaptar as ruas no combate à pandemia” (MOREIRA, et al., 2020). Nele são citadas experiências nacionais e internacionais acerca de intervenções do urbanismo tático²⁰ antes e durante o período pandêmico, e orientações de adaptação do desenho urbano e elementos que podem ser usados na promoção de uma mobilidade ativa segura.

20 O urbanismo tático “caracteriza-se pela rapidez na implantação e flexibilidade do processo de construção, ao usar materiais que podem ser facilmente aplicados e substituídos. As infraestruturas temporárias visam a contornar equívocos possíveis ao longo do processo de construção. Elas operam como demonstração e oportunidade para se estudar a viabilidade de uma solução mais permanente, com duração de algumas horas ou mesmo um ano, podendo se estender a até cinco anos. São infraestruturas de transição, caracterizadas como soluções de baixo custo.” (MOREIRA et al., 2020, p. 11)

Figura 4: Sistemas ciclovários de cidades litorâneas.



FONTE: UCB, ITDP (c2021). [Elaborado pela autora]

2.1 Diretrizes gerais para a implementação de estruturas cicloviárias

De acordo com o Planmob Bike, a infraestrutura cicloviária protege não somente os ciclistas, mas a todos que se deslocam pela cidade, devendo ser pensada de acordo com o fluxo e velocidade dos usuários (BRASIL, 2007). É necessário que se estabeleça uma “infraestrutura em rede”, composta de ciclovias, ciclofaixas, paraciclos e bicicletários, com princípios de continuidades, minimização das distâncias e garantia de acessibilidade, que possam proporcionar deslocamentos qualitativos em ambientes arborizados, iluminados e sinalizados (KNEIB, 2014). Para que a ideia de “rede” esteja completa, é importante que haja a integração da bicicleta com os demais modais, devendo-se “criar condições para levar bicicletas nos trens e metrôs, e de preferência também em ônibus urbanos, para que seja possível viajar combinando bicicleta e transporte público.” (GEHL, 2013, p. 185)

Além disso, deve ser garantido aos usuários a possibilidade de estacionar as bicicletas em segurança em estações, terminais, escolas e edifícios públicos, sendo destinado recursos a fiscalização destas. A adaptação da arquitetura, inclusive da esfera privada, é muito importante, e deve buscar abranger em seus programas de necessidades estacionamentos, chuveiros e vestiários²¹ (GEHL, 2013).

No que diz respeito a segurança, a qual é motivo de receio para uma ampla utilização do modal, é necessário um projeto de sinalização eficiente, e adaptações nos veículos de grande porte, a fim de garantir a visibilidade dos usuários de bicicletas nas travessias e vias compartilhadas (GEHL, 2013). Aliadas às experiências de diminuição de conflitos através do desenho das vias x ciclovias e redução das velocidades das vias (*traffic calmig*), estas medidas podem contribuir para a segurança dos usuários, minimizando a ocorrência de acidentes e, em consequência, contribuindo para o aumento do uso da bicicleta como meio de transporte, devido à mudança de percepção sobre sua utilização (BRASIL, 2007).

Algumas destas diretrizes foram descritas a partir das experiências positivas observadas por Gehl (2013) em Copenhague, capital da Dinamarca.

Grandes cruzamentos têm faixas especiais para ciclistas feitas de asfalto azul e ícones com bicicletas para lembrar os motoristas que tomem cuidado com os ciclistas. Os cruzamentos também têm semáforos especiais, que mostram luz verde para o cruzamento de ciclistas cerca de seis segundos antes de abrir para veículos motorizados. Caminhões e ônibus precisam ter espelhos especiais que possibilitem que vejam as bicicletas e sempre há campanhas na mídia alertando os motoristas de que devem ter atenção com os ciclistas, principalmente nos cruzamentos (GEHL, 2013, p. 185).

²¹ Apesar de ainda não ocorrer de forma generalizada, iniciativas voltadas para essa ideia já existem a alguns anos. Algumas são lojas de peças para bicicletas e cafés que somaram a possibilidade de banho e estacionamento seguro de bicicletas aos seus programas, outras tratam-se de edificações específicas para aluguel de chuveiros com kits completos de toalha, sabonete e secador de cabelo, por exemplo (R7 NOTÍCIAS, 2019 e JOVEM PAN, 2014).

A existência de uma infraestrutura que ordene o fluxo de ciclistas possibilita, além da segurança, a mudança de percepção social quanto à utilização do modal. Isso ocorre pois os usuários do sistema deixam de utilizar as vias dedicadas aos transportes motorizados, em “viagens rápidas e perigosas”, cometendo infrações às leis de trânsito, e passam a compor o cenário de um “fluxo bem comportado de crianças, jovens e idosos pedalando numa rede ciclística bem definida” (GEHL, 2013, p. 189). Nesse sentido, o volume de ciclistas implica, também, na segurança, uma vez que quanto maior o número de bicicletas “mais atenção o motorista deverá ter, além de ficar constantemente em alerta. Há um considerável efeito positivo quando o tráfego de bicicletas atinge certa ‘massa crítica’” (GEHL, 2013, p. 186).

Apesar de tudo que foi citado, é necessário esclarecer que a implantação de ciclovias e ciclofaixas não precisa ocorrer em toda a malha viária da cidade. Gehl (2013) aponta o caso de Copenhague, onde foi criado um sistema ciclístico que envolve toda a cidade. Segundo o autor (p. 103), o “tráfego é tão calmo nas pequenas ruas laterais e residenciais, nas zonas de 15 a 30 km/h, que uma rede de ciclovias não é necessária”, sendo necessária nas principais.

Por outro lado, em vias de maior velocidade, deve-se atentar ao modelo de pista escolhido.

Como medida de moderação de tráfego direcionada à circulação de bicicletas recomenda-se o uso de ciclofaixas junto ao leito das vias coletoras. No caso das vias expressas ou das arteriais devem ser implantadas ciclovias. Já nas vias locais, que estão relacionadas a baixos volumes de tráfego e a baixas velocidades, as bicicletas poderão circular normalmente no leito das próprias vias ou em faixas compartilhadas (BRASIL, 2007, p. 100).

A diferença entre elas é esclarecida no quadro 03.

Quadro 3: Modelos de pista e estacionamentos.			
MODELOS DE PISTAS E ESTACIONAMENTO			
INFRAESTRUTURA	CONCEITUAÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
CICLOVIAS	É a via destinada à circulação exclusiva de bicicletas separada da pista de rolamento e dos veículos e pode ser localizada ao longo do canteiro central ou nas calçadas laterais.	<ul style="list-style-type: none"> - Máximo conforto e segurança para os ciclistas nos cruzamentos; - Máxima atratividade para novos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor visibilidade entre ciclistas e outros veículos em cruzamentos nos casos em que o desenho esteja inadequado; - Custo mais elevado em relação a outras tipologias; - Necessidade de maior espaço para implantação; - Nova barreira para pedestres se for ao nível da calçada.
CICLOFAIXAS	Podem ser localizadas em pistas, calçadas ou canteiros centrais, no mesmo nível destes, e são delimitadas por sinalização horizontal, vertical e/ou semafórica. Ela se constitui como uma opção menos segura do que a ciclovia, visto que possui um baixo nível de segregação em relação ao tráfego ladeiro, ocasionando em índices mais altos de acidentes e conflitos.	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidade de implantação; - Custo mínimo de implantação e manutenção; - Flexibilidade de uso por ciclistas; - Boas condições de visibilidade nos cruzamentos; - Permite uma condução segura em altas velocidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Propensão de uso indevido por veículos circulando ou estacionados; - Possibilidade de conflito com ônibus nos pontos de paradas; - Baixa percepção de segurança viária, principalmente para ciclistas inexperientes; - Maior exposição dos ciclistas à emissões poluentes e sonoras; - O aumento da largura da via pode levar a trechos urbanisticamente desequilibrados.
PASSEIO COMPARTILHADO	É o uso simultâneo de um espaço por pedestres e ciclistas. Neste caso, não deve haver divisão ou separação física entre os tipos de tráfego. O passeio deve ser sinalizado e autorizado pelos órgãos competentes e fiscalizados e monitorados, a fim de evitar eventuais conflitos de fluxos.	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação simples e de baixo custo; - Aproveita, e reforça, os cruzamentos de pedestres; - Atrativa para usuários com pouca experiência 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de conflito entre pedestres e ciclistas; - Desconforto para determinados usos residenciais e recreativos do espaço dedicado ao pedestre; - Não contribui para a pacificação do trânsito e, portanto, não é tão útil para efeitos de alteração do modelo de mobilidade; - Pode gerar uma cultura de mobilidade em que a bicicleta e o pedestre estão associados, excluindo as pessoas que utilizam a bicicleta do resto da rede viária.
CICLORROTAS OU VIA CICLÁVEL	São vias que apresentam sinalização horizontal e vertical que buscam orientar e advertir os usuários acerca do compartilhamento da via entre bicicletas e veículos motorizados.	<ul style="list-style-type: none"> - Custo mínimo; - Grande flexibilidade para ciclistas; - Boa visibilidade dos ciclistas por parte dos outros condutores; - Facilita a moderação do trânsito ao reduzir as larguras dos espaços de circulação motorizada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Percepção de insegurança por ciclistas com pouca experiência; - Pode necessitar de outras medidas de moderação de trânsito (velocidade, volume); - Menos atrativa do que as vias segregadas (exposição à contaminação), a não ser que o volume do tráfego seja reduzido.
FAIXA COMPARTILHADA ÔNIBUS-BICICLETA		<ul style="list-style-type: none"> - Custo mínimo; - Fácil implementação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Percepção de insegurança por ciclistas com pouca experiência; - Pode provocar, ocasionalmente, redução da velocidade dos ônibus; - Conflito nas paradas de ônibus.
BICICLETÁRIO	São os espaços públicos ou privados dedicados exclusivamente ao estacionamento de bicicletas. Caracterizam-se pelo estacionamento de longa duração em grande número e controle de acesso. Seu uso possui picos de movimentação nos horários de entrada e saída do serviço, escola ou quaisquer que sejam o destino final.		
PARACICLO	É um mobiliário urbano de fácil acesso no qual é fixado as bicicletas no final do trajeto dos ciclistas. Eles podem permitir a fixação das bicicletas de forma individual ou em grupo, e em posição vertical ou horizontal. A intenção da disposição destes elementos é possibilitar o estacionamento seguro e evitar que os usuários utilizem grades, postes e outros elementos para prenderem as bicicletas, uma vez que isso acarreta em desordem.		

Fonte: Pardo e Sanz (2016, p. 84-85) [Traduzido e adaptado pela autora]

Nesse cenário de mobilidade por bicicletas, apesar de o Brasil possuir uma frota significativa (quadro 04), o que demonstra um uso significativo das mesmas, os apontamentos citados requerem uma completa mudança de pensamento e comportamento para os cidadãos, e a real aplicação das políticas e instrumentos já existentes.

Quadro 4: Frota de bicicletas e automóveis pelo mundo

FROTA DE BICICLETAS E AUTOMÓVEIS			
PAÍS	BICICLETAS (MILHÕES)	AUTOMÓVEIS (MILHÕES)	BICICLETA/AUTOMÓVEL
CHINA	300	1,2	250
ÍNDIA	45	1,5	30
COREIA DO SUL	6	0,3	20
EGITO	1,5	0,5	3
MÉXICO	12	4,8	2,5
HOLANDA	11	4,9	2,2
JAPÃO	60	30,7	2
BRASIL	48	26	1,8
ALEMANHA	45	26	1,7
ARGENTINA	4,5	3,4	1,3
AUSTRALIA	6,8	7,1	1
ESTADOS UNIDOS	103	139	0,7

Fonte: Vasconcellos (2018, p. 18). [Adaptado pela autora].

Assim, com base nos estudos realizados no Planmob bike, sintetiza-se as principais vantagens e desvantagens do uso da bicicleta no quadro 05, buscando compreender os pontos que merecem atenção quanto à busca de solução das desvantagens.

Quadro 5: Vantagens e desvantagens do uso da bicicleta

VANTAGENS	DESVANTAGENS	SOLUÇÃO
Baixo custo de aquisição e manutenção	Raio de ação limitado às condições do terreno	A implantação de infraestrutura adequada com ciclovias a “meia encosta”
Eficiência energética	Raio de ação limitado ao condicionamento físico pessoal	-
Baixa perturbação ambiental em relação ao processo de extração da matéria prima e produção	Sensibilidade às rampas	A implantação de infraestrutura adequada com rampas de menor inclinação
Contribuição à saúde do usuário		
Equidade no uso do espaço urbano	Exposição a intempéries e à poluição	A implantação de infraestrutura adequada, como arborização urbana é uma resolução parcial
Flexibilidade de horários e rotas		

Rapidez nas viagens “porta a porta”	Vulnerabilidade física do ciclista	A implantação de infraestrutura adequada, campanhas de educação para o trânsito e fiscalização
Menor necessidade de espaço público Redução da poluição sonora e atmosférica Redução dos custos de urbanização (cidades compactas e com pavimentação menos onerosa)	Vulnerabilidade ao furto	A implantação de infraestrutura adequada para o estacionamento, e fiscalização
Nota: Para os casos de sensibilidade às rampas, exposição a intempéries e poluição, o Planmob Bike coloca que há uma “tendência a supervalorizá-los” pelos que não usam a bicicleta de forma habitual de transporte.		

Fonte: Brasil (2007, p. 57 – 64). [Elaborado pela autora]

Ainda de acordo com o Planmob Bike, existem aspectos que devem ser cuidadosamente analisados quando da execução de um sistema cílico, voltando-se para cinco princípios principais: segurança, coerência, conforto, atratividade e rotas rápidas (BRASIL, 2007). O quadro 06 apresenta uma sistematização destes itens.

Quadro 6: Aspectos qualitativos a serem analisados em um sistema ciclístico

QUALIDADE FÍSICA DA INFRAESTRUTURA	<ul style="list-style-type: none"> - Largura da via adequada ao fluxo e preferencialmente possibilitando a ultrapassagem - Adequação do piso - Proteção lateral - Dispositivos de redução de velocidade próximo a pontos perigosos - Sinalização - Iluminação
QUALIDADE AMBIENTAL DOS TRAJETOS	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamento paisagístico: canteiros, sombreamento e pontos de apoio; - Construção de cortes, aterros e traçados que possibilitem a redução da declividade; - Percursos com fluxo de pedestres, e pouco tráfego de veículos; - Percursos por áreas de valor arquitetônico ou paisagístico.
INFRAESTRUTURA CONTINUA E COERENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção de um nível homogêneo de segurança de tráfego em todo o trajeto; - Tratamento das interseções para uma adequada realização das travessias necessárias à continuidade de um trajeto; - Construção de rotas com a menor quantidade possível de paradas e desvios, possibilitando um deslocamento rápido; - Curvas com raios adequados para ciclistas; - Clareza nos percursos através da utilização de sinalização e continuidade na padronização da simbologia da sinalização.
FACILIDADE PARA GUARDAR A BICICLETA	<ul style="list-style-type: none"> - Estacionamentos seguros (bicicletários ou paraciclos)
INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM OUTROS MODAIS	<ul style="list-style-type: none"> - Guarda em segurança da bicicleta - Equipamento de apoio - Banheiros - Bebedouros - Outros elementos que gerem atratividade pelo uso desses espaços e permanência no uso do serviço de transporte público

SEGURANÇA	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar percurso por ruas com trânsito intenso de carros ou trânsito de carros em alta velocidade, ou o cruzamento de vias com as mesmas características; - Evitar situações nas quais os ciclistas se sintam inseguros ou estressados.
-----------	---

Fontes: Brasil (2007, p. 72) e Pardo e Sanz (2016, p. 70). [Traduzido e adaptado pela autora]

2.2 Decisões de deslocamento

Para Vasconcellos (2018), existem três tipos de fatores que influenciam nas decisões dos indivíduos quanto à maneira de se deslocar: fatores pessoais, fatores familiares e fatores externos. Compreendendo tais itens, entendemos que é ingenuidade supor que toda a população de uma cidade irá se deslocar exclusivamente por um único modal devido à disponibilidade da infraestrutura necessária. Porém, é certo que quanto mais próximo chegarmos de atender a todas as demandas de cada perfil, mais próximo estaremos de uma mobilidade urbana baseada no modal pretendido. Sendo assim, apresentamos a seguir os fatores citados de forma breve:

1. Fatores pessoais: diz respeito ao seu grau de maturidade, condições físicas, gênero, renda, e liberdade. Se tomarmos como exemplo uma criança, teremos que sua mobilidade está diretamente condicionada à mobilidade de seu responsável (grau de maturidade), e limitada também nos seus primeiros anos de vida, quando ainda está aprendendo a andar (condições físicas). Além disso, o modal pelo qual se locomove e a quantidade de atividades que realiza (e, portanto, para onde se desloca) está diretamente associado às condições de renda da sua família, e os destinos e horários das viagens condicionados ao gênero de seu responsável – seja pela insegurança que determinados horários e lugares oferecem às mulheres, ou pelo papel social imposto a estas.

2. Fatores familiares: Vasconcellos (2018) aponta os custos da escolha do modal, as normas culturais e a percepção dos meios de transporte podem configurar grandes influências na escolha dos modais. Outro fator importante é o estágio de vida familiar, já que existência, quantidade e idade dos filhos condicionarão toda a rotina diária dos pais e responsáveis. Por fim, a posse de um automóvel ou motocicleta pode ser considerado um fator importante – e um reflexo da renda familiar – dado que aumenta consideravelmente a mobilidade das pessoas.

3. Fatores externos: neste quesito se enquadram a quantidade, qualidade e custo do transporte público, e o horário de funcionamento e a localização do destino (VASCONCELLOS, 2018).

Diante dos fatores explanados pelo autor, pontuamos que a qualidade da infraestrutura oferecida é um fator externo que pode ser aplicada a qualquer modal. Ela se traduz em aspectos como tempo de deslocamento, distância e comodidade do percurso, segurança, clareza na sinalização, conectividade e atratividade da rota (visuais), por exemplo.

3. ESTUDOS DE CASOS

Realizaram-se três estudos de caso, das cidades de Fortaleza, Curitiba, e Copenhague, capitais dos estados brasileiros do Ceará e Paraná, e da Dinamarca, respectivamente, a fim de ampliar o repertório sobre o tema, visando propor soluções para as problemáticas verificadas em Palmas. Cada cidade foi escolhida em função de algumas características específicas:

- Fortaleza - CE: possuía em 2018 uma das maiores quilometragens de infraestrutura cicloviária no Brasil, sendo a primeira colocada da região Norte e Nordeste. Além disso, serve de referência para a implantação de ciclovias em cidades de clima quente;
- Curitiba - PR: conhecida internacionalmente devido seu plano baseado no tripé Uso do Solo, Sistema Viário e Transporte Público, a cidade é considerada uma grande referência no aspecto da mobilidade urbana brasileira;
- Copenhague - DK: reconhecida mundialmente pela priorização dos ciclistas na mobilidade urbana, a cidade ficou em segundo lugar no índice Copenhagenize²² nos anos de 2011 e 2013, e em primeiro lugar nos anos de 2015, 2017 e 2019.

Para além disso, a escolha das cidades levaram em consideração, também, aspectos dos modelos de implantação, características de uso dos lotes lindeiros e importância da via na macromalha da cidade.

É importante também pontuar casos como o do Rio de Janeiro – RJ²³, uma vez que trata-se de uma das cidades brasileiras mais antigas, possuindo uma das mais longas trajetórias de investimento em infraestrutura cicloviária no país²⁴. A metrópole esteve entre as 20 cidades mais bem classificadas no índice do Copenhagenize²⁵ nos anos de 2011 e 2013.

De acordo com o GloboNews (2018 in MOBILIZE BRASIL, 2018), a cidade do Rio de Janeiro possuía em uma malha de 428 km de infraestrutura cicloviária em 2018, e uma estimativa de 6.747.815 pessoas para o ano de 2020 (IBGE, 2010).

De acordo com Maia et al (2017), em uma análise de um dos bairros com maiores investimentos na cidade cujo sistema de transporte é um dos mais completos da metrópole – o bairro de Botafogo –, é possível verificar problemas quanto a conservação e sinalização das

²² Trata-se de um índice que avalia o quanto amigável é a infraestrutura (e outros parâmetros) oferecida em relação à utilização da bicicleta (*bicycle-friendly*) (COPENHAGENIZE INDEX, 2019).

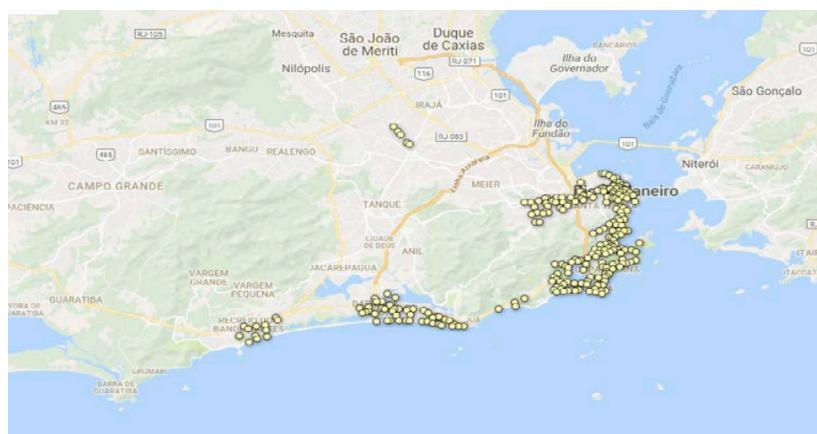
²³ A cidade do Rio de Janeiro possuía dados relevantes para a pesquisa, não foram encontrados para a elaboração do referencial teórico, subsídios suficientes para justificar o seu estudo como estudo de caso.

²⁴ De acordo com Binatti (2018, p. 29), “Foi no início da década de 90, mais especificamente no momento em que a cidade se preparava para receber a Rio-92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento –, que surgiram as primeiras ciclovias da cidade”.

²⁵ Copenhagenize é uma empresa dinamarquesa de consultoria que auxilia autoridades municipais na implementação de estratégias de desenho urbano com foco na mobilidade ativa. Desde 2011 a empresa publica um ranking com as 20 cidades mais adequadas para o deslocamento com bicicletas.

ciclovias, demonstrando que apesar do histórico de investimentos, a infraestrutura continua relegada a segundo plano, enfrentando todos os problemas citados anteriormente de dispêndio de recursos, gestão, e inversão de prioridades. Os trechos da infraestrutura que estão em melhor estado de conservação se localizam na orla, onde a população possui um maior poder aquisitivo. O mesmo ocorre com o sistema de compartilhamento de bicicletas implantado na cidade (Bike Rio). Na figura 05 podemos verificar a distribuição destas, onde cada ponto representa uma estação.

Figura 5: Distribuição das estações Bike Rio



Fonte: Binatti (2016, p. 56)

Dito isso, faz-se a seguinte ressalva: os diferentes contextos espaciais, demográficos e geopolíticos das cidades “inviabiliza a comparação direta da evolução dos processos que se materializaram na implantação da infraestrutura voltada à ciclomobilidade” (KUNZ, 2018, p. 58). Em consonância a este pensamento, acrescentamos o aspecto do contexto histórico e econômico das cidades brasileiras, que ainda possuem políticas públicas muito recentes em comparação ao histórico urbano de cidades tidas como modelo de mobilidade urbana com ênfase no deslocamento por bicicletas, como é o caso de Copenhague. Contudo, convém “apontar como as estratégias adotadas atualmente evidenciam a diferença na efetividade da promoção de uso do modal cicloviário” (idem, p. 58), buscando resgatar aspectos que possam ser adaptados e aplicados ao contexto de Palmas para a viabilização de um sistema cicloviário que atenda às necessidades da população, evitando a reincidência de ações e projetos que não tenham alcançado os resultados esperados.

3.1 Infraestrutura cicloviária de Fortaleza (CE)

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população estimada de Fortaleza para 2020 era de 2.686.612 pessoas, e possuía em 2018, a quarta maior extensão de rede cicloviária brasileira, com 229,6km, atrás das cidades de São Paulo, Brasília e Rio

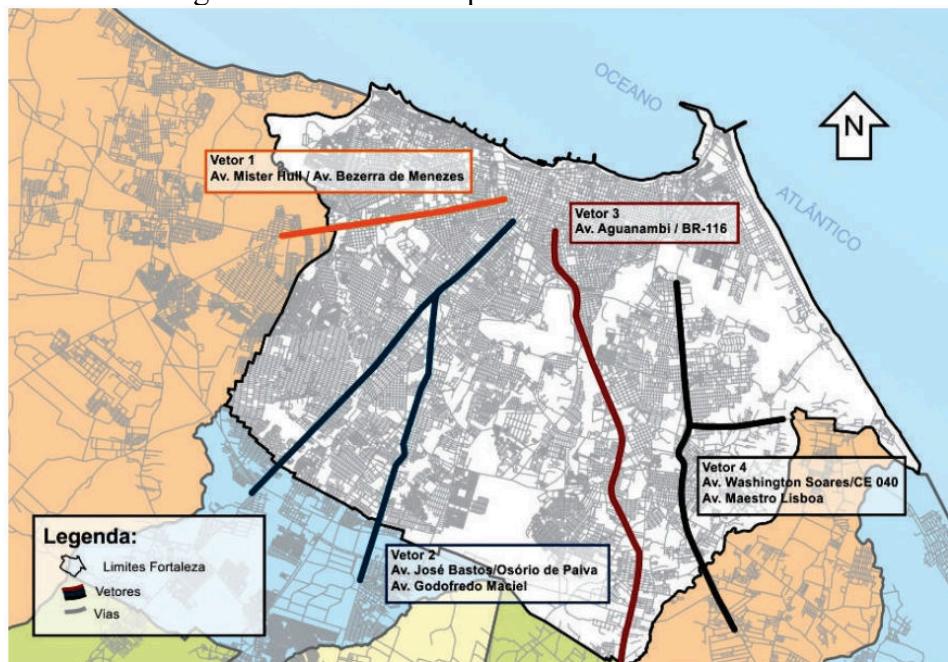
de Janeiro (G1, 2018 in MOBILIZE BRASIL, 2018). Hoje, de acordo com dados disponibilizados pela Prefeitura, a malha conta com 384km da infraestrutura (FORTALEZA, 2021).

De acordo com a Raulino (2020), o sistema cicloviário da cidade foi criado pela Lei nº 9701, de 24 de setembro de 2010, porém sua consolidação se iniciou somente quando da criação do Plano Diretor Cicloviário Integrado de Fortaleza (PDCI), em 2015. Segundo o autor, o PDCI “regula e ordena as ações cicloviárias da cidade, indicando políticas de atuação e gerenciamento de obras na área, pelo período de 15 anos.”

O PDCI da cidade aponta quatro vetores de crescimento na metrópole, originados na década de 80, quando

o poder público e a iniciativa privada começaram a direcionar o crescimento de Fortaleza para bairros ainda mais distantes do centro da cidade, implantando infraestrutura e serviços, construindo grandes obras e equipamentos públicos e abrindo grandes vias de tráfego (PREFEITURA DE FORTALEZA, 2015, p. 41) (figura 06).

Figura 6: Vetores de expansão em Fortaleza - CE



Fonte: TECTRAN/ IDOM (2014) in Prefeitura de Fortaleza (2015, p. 41).

Esses eixos seguem para fora da área do município, se estendendo para sua região metropolitana, guiados pela especulação imobiliária, dispersão industrial e portuária, “ampliação do setor residencial da classe de renda mais alta (segregados numa única e mesma região geral da cidade); e extensão das associações entre mercado imobiliário e turismo” (PREFEITURA DE FORTALEZA, 2015, p. 42).

Em 2017, Santos analisou cinco critérios em trechos da ciclovia localizada na Av. Washington Soares (figura 6, vetor 4), sintetizados no quadro 07. Vale ressaltar que a ciclovia em

questão está implantada no canteiro central da Avenida, que possui aproximadamente 5m de largura. A via possui três faixas de rolamento em cada sentido, e o uso do solo dos lotes lindeiros se caracteriza por uma grande quantidade de estabelecimentos de comércio e serviços, classificados por Melo e Albuquerque (2018) como Polos Geradores de Viagens, e inseridos nas Zonas de Ocupação Moderada 1 e 2 do município²⁶ (FORTALEZA, 2009).

Quadro 7: Aspectos qualitativos da ciclovia localizada na Av. Washington Soares em Fortaleza - CE

	PONTOS POSITIVOS/VANTAGENS	PONTOS NEGATIVOS/DESVANTAGENS
ATTRATIVIDADE	- Sombreamento adequado no trecho inicial.	- Ausência/insuficiência de sombreamento; - Elevado nível de poluição sonora e ambiental causada pelo alto volume de tráfego, especialmente em alguns pontos de estrangulamento.
COERÊNCIA	- Facilidade de circulação, tanto por ciclistas experientes quanto por iniciantes, devido segregação do fluxo de carros.	- Difícil acesso e decesso à ciclovia devido às poucas conexões (quatro ao longo de 11 km) e carência de sinalização indicando as conexões existentes.
CONFORTO	- Poucas interrupções como cruzamentos com semáforos e retorno de veículos, permitindo um deslocamento rápido e com poucas paradas; - Largura adequada, permitindo ultrapassagens seguras em ambos os sentidos de circulação.	- Má qualidade do pavimento; - Áreas de estrangulamento; - Acúmulo de lixo, areia e outros sobre a ciclovia.
ROTAS DIRETAS	- Rota contínua e direta.	- Dificuldade de acesso e decesso, gerando um dispêndio de tempo que prejudica o caráter de rota direta.
SEGURANÇA	- Ciclovia segura quanto a colisão com veículos motorizados e choque por abertura de portas.	- Dificuldade de acesso e decesso com segurança devido a escassez de acessos, falta de sinalização, e não priorização do ciclista; - Isolamento da ciclovia pode levar à sensação de insegurança.

Fonte: Santos (2017, p. 32 - 36). [Elaborado pela autora]

26 As Zonas citadas se caracterizam pela insuficiência, ausência ou ainda, inadequação de infraestrutura, carência de equipamentos públicos em algumas áreas, ocorrência de equipamentos privados comerciais e de serviços de grande porte, presença de áreas com fragilidade ambiental, e tendência à intensificação da ocupação habitacional multifamiliar. (FORTALEZA, 2009, p. 44 - 46)

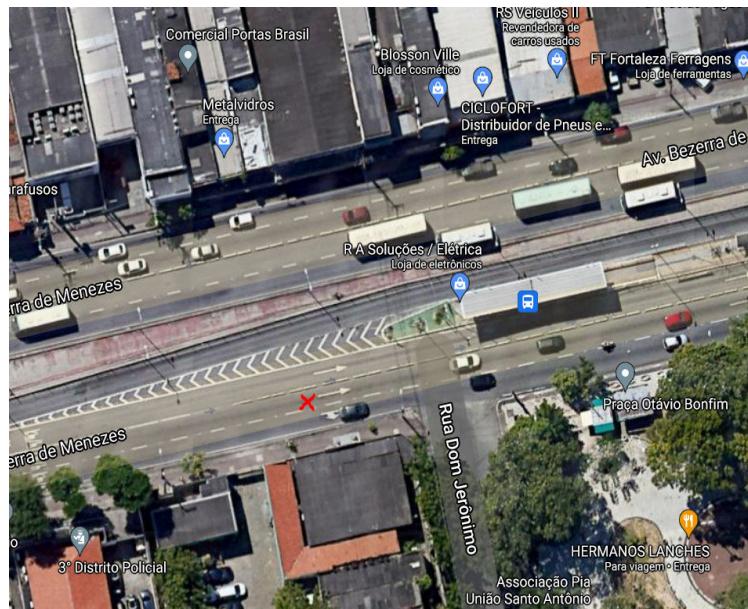
Figura 7: Ciclovia e estação de BRT em canteiro central na Av. Bezerra de Menezes em Fortaleza - CE



Fonte: Maps (2021)

Assim como na Av. Washington Soares, muitas das avenidas da cidade de Fortaleza receberam a ciclovia no canteiro central, havendo variações onde o canteiro recebe também estações de *Bus Rapid Transit* (BRT), como é o caso da Av. Bezerra de Menezes (figura 06, vetor 1) (figura 07 e 08).

Figura 8: Ciclovia e estação de BRT em canteiro central na Av. Bezerra de Menezes em Fortaleza - CE / Vista de satélite



Fonte: Maps (2021)

Nesta última, pode-se apontar a ausência de arborização. Muitas das árvores existentes e parte da infraestrutura de iluminação urbana se encontram no meio da pista dedicada ao ciclista, o que aliado a falta de sinalização pode causar acidentes (figura 09).

Figura 9: Interferência entre arborização, postes de iluminação pública e ciclovia na canteiro central da Av. Bezerra de Menezes em Fortaleza - CE



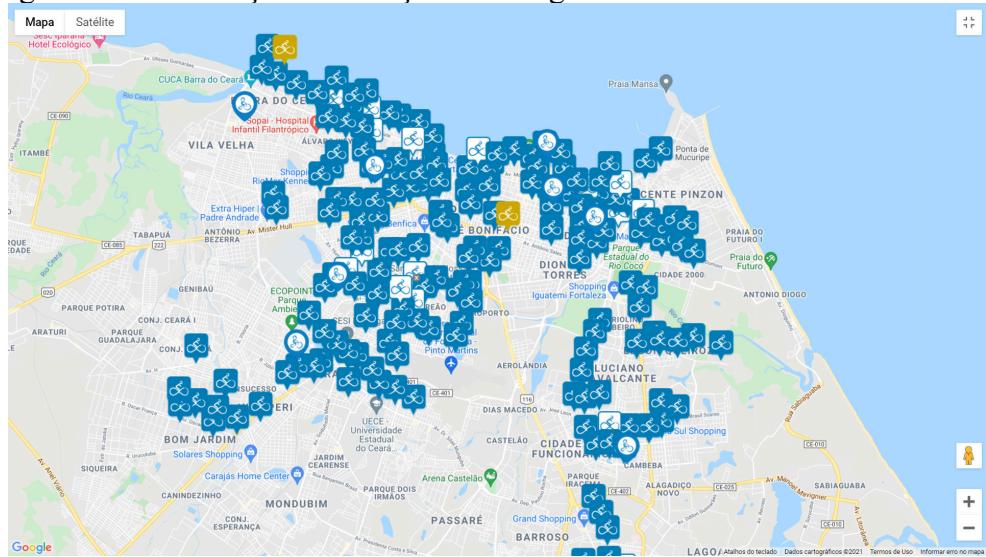
Fonte: Maps (2021)

Para além das particularidades de desenho urbano, a cidade de Fortaleza possui iniciativas interessantes sob o ponto de vista da mobilidade, que influenciam direta e indiretamente na mobilidade por bicicletas, como o programa Bicicletar e a Zona Azul.

O Programa Bicicletar foi desenvolvido em 2014 pela Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SCSP) da cidade, através do Plano de Ações Imediatas de Transporte e Trânsito de Fortaleza (PAITT), e operado pela empresa Serttel com apoio da Unimed. Trata-se de um sistema de compartilhamento de bicicletas, que possui a intenção de se configurar “como uma solução de transporte de pequeno percurso para facilitar o deslocamento das pessoas [...] Atualmente, Fortaleza conta com 800 bicicletas distribuídas em 80 estações na cidade” (PREFEITURA DE FORTALEZA, [S.D.]) (figura 10).

De acordo com o site do Programa, as estações são “conectadas a uma central de operações via wireless, alimentadas por energia solar, distribuídas em pontos estratégicos da cidade, onde os Clientes cadastrados podem retirar uma Bicicleta, utilizá-la em seus trajetos e devolvê-la na mesma, ou em outra Estação” (PREFEITURA DE FORTALEZA, c2014). As estações existentes podem ser conferidas na figura 10, onde cada ícone equivale a uma estação. O Programa possui pacotes diários, mensais ou anuais, e as retiradas de bicicleta nas estações funcionam das 5h às 23:59h, podendo ser devolvidas em qualquer horário do dia. Além disso, o programa possui bicicletas infantis, denominadas de mini Bicicletar; e, como forma de incentivar a utilização, aos domingos o período de empréstimo da bicicleta é prolongado em meia hora, sendo cobrado a mesma tarifa.

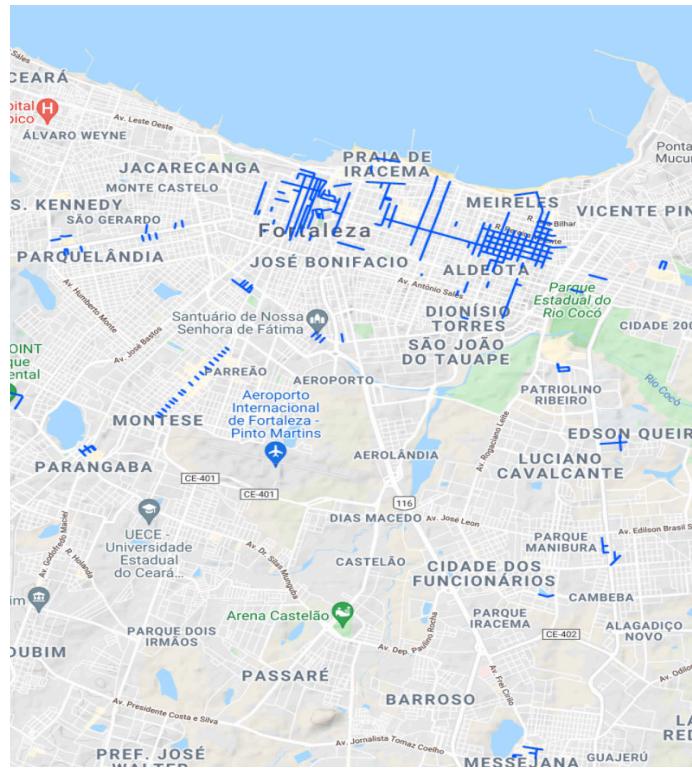
Figura 10: Distribuição das estações do Programa Bicicletar em Fortaleza - CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2019).

Já a Zona Azul ACM Fortaleza é um sistema de estacionamento rotativo digital, que funciona em vagas demarcadas no centro da cidade (figura 11). Para estacionar o veículo é necessário comprar digitalmente o Cartão Azul Digital (CAD), ou em algum ponto de venda regulamentado. O CAD possui intervalos de permanência na vaga de acordo com a área de localização na cidade, horário do dia, e dia da semana; e a fiscalização é realizada por agentes da Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania (ACM), também de maneira digital. Além de limitar a quantidade de automóveis acessando determinadas regiões, a arrecadação é 100% destinada para as políticas cicloviárias de Fortaleza, permitindo uma manutenção mais eficiente e a ampliação do Programa de Bicicletas Compartilhadas (PREFEITURA DE FORTALEZA, 2019).

Figura 11: Em destaque, ruas com áreas de estacionamento rotativo (Zona Azul) em Fortaleza - CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2019).

3.2 Infraestrutura cicloviária de Curitiba (PR)

Segundo o IBGE (2010), estima-se que a população de Curitiba em 2020 fosse de 1.948.626 pessoas, para as quais o serviço de malha cicloviária contava com 204,2 km de extensão em 2018, se configurando como a sexta cidade com a maior extensão de rede cicloviária no Brasil, atrás de São Paulo (498,3km), Brasília (465,0km), Rio de Janeiro (458,0km), Fortaleza (229,6km) e Salvador (213,5km) (G1, 2018 in MOBILIZE BRASIL, 2018).

Conhecida pelo seu sistema de transporte em massa, Curitiba se tornou um exemplo mundial com a criação e implantação do BRT e do Plano Diretor da cidade, baseado no tripé Uso do Solo, Sistema Viário e Transporte Público. A ideia central era que se concentrasse a oferta de infraestrutura de mobilidade com restrição de tráfego, e crescimento prioritário com maiores parâmetros de verticalização ao longo dos eixos definidos (figura 12, 13 e 14). Na figura 12, a Linha destacada em vermelho se trata do corredor exclusivo de ônibus (BRT), as verdes são as vias de mão única de acesso ao comércio lindeiro e as azuis são as vias de fluxo rápido que ligam o centro aos bairros residenciais. A ideia principal era atrair a população e evitar a ocupação de áreas desfavoráveis (URBS CURITIBA, c2021).

Figura 12: Disposição dos eixos estruturantes



Fonte: URBS Curitiba (c2021)

Figura 13: Esquema de aproveitamento do uso do solo em Curitiba – PR.

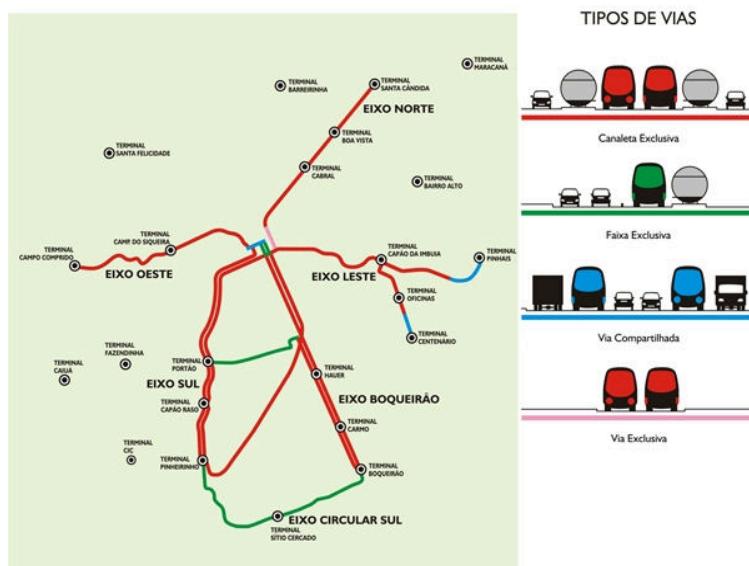


As ZR's referem-se à Zonas Residenciais, e possuem acréscimo de usos e parâmetros de ocupação de acordo a distância da Avenida.

Fonte: IPPUC ([s.d]).

Em 2004, com a Lei nº. 11.266 que dispõem sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba, foi criado o então “Eixo Metropolitano”, que mais tarde viria a ser chamado de “Linha Verde”. Segundo Sobrinho (2014, p. 18), esta “faz parte do antigo projeto do Eixo Metropolitano de Transporte”, cuja ideia não era o transporte em massa, mas sim “desafogar o trânsito do centro da cidade”, transformando a BR-476 (antiga BR-116) em uma “Avenida Urbana”. Buscava-se alavancar “a construção de um polo descentralizador de desenvolvimento econômico e social, gerando um eixo de integração e de dinamização metropolitana” (SOBRINHO, 2014, p. 18).

Figura 14: Eixos estruturantes de Curitiba.



Fonte: URBS Curitiba (c2021)

Nesse sentido, inicialmente, o projeto era amplo, contando com dez pistas, “sendo 2 marginais para o trânsito local; 3 faixas exclusivas para ônibus expresso”, 23 km de ciclovias, parque linear, espaços de convivência, 13 estações-tubo e etc (SOBRINHO, 2014, p. 18 – 19). Isto, contudo, não se concretizou, e o projeto foi retomado em formato de corredor de transporte urbano no mandato do então Prefeito Beto Richa (SOBRINHO, 2014).

[...] tangenciando os mesmos 20 bairros, com quatro pistas, canaletas exclusivas para os ônibus, ciclovia e paisagismo (URBS, 2009). [...] o empreendimento não incluiu a construção de trincheiras e viadutos, provocando congestionamentos diários e dificultando o acesso entre as áreas que margeiam a Linha Verde, segmentando a cidade e dificultando, dessa forma, a sua integração. (SOBRINHO, 2014, p. 19)

Em virtude do investimento, as áreas localizadas nas proximidades do trajeto da Linha Verde observaram um aumento do valor da terra, com consequente especulação dos lotes vazios e periferização da população mais pobre, havendo um incremento substancial das atividades comerciais e industriais (SOBRINHO, 2014).

Da mesma forma que o caráter geral da proposta, as ciclovias previstas também sofreram alterações, e o que era para se constituir como ciclovias em um parque linear se concretizou em quilômetros de ciclovias não utilizadas, que não possuem uma eficiência para a mobilidade, mas sim um uso de lazer (SOBRINHO, 2014) (figura 15 e 16).

Os poucos ciclistas que passam, diariamente, por essa região preferem utilizar a canaleta destinada com exclusividade aos ônibus, para o seu deslocamento ao trabalho, estudo ou lazer (SOBRINHO, 2014, p. 24).

Figura 15: Sinuosidade da ciclovia da Av. Linha Verde em Curitiba – PR



Fonte: Sobrinho (2014, p. 59)

Figura 16: Trecho de ciclovia em canteiro central na Linha Verde com sinuosidades



Fonte: Maps (2021)

Sintetiza-se os principais aspectos da obra no que tange à ciclovia no quadro 08.

Quadro 8: Aspectos qualitativos da ciclovia localizada na Linha Verde em Curitiba - PR

PONTOS POSITIVAS/VANTAGENS	PONTOS NEGATIVOS/DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> - Facilidade de circulação, tanto por ciclistas experientes quanto por iniciantes nos trechos localizados no canteiro central, devido segregação do fluxo de carros; - Ciclovia segura quanto a colisão com veículos motorizados e choque por abertura de portas nos trechos localizados no canteiro central. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclovia sinuosa e consequente aumento do tempo de deslocamento e distâncias (figura 15 e 16); - Interrupção do deslocamento nas estações-tubo, para dar passagem ao fluxo de ônibus; - Grande fluxo de pedestres nos trechos de calçada compartilhada e invasão da via exclusiva para ciclistas; - Má qualidade da pavimentação; - Largura inadequada; - Incompatibilidade com os usos de lotes lindeiros como postos de combustível; - Acúmulo de lixo e entulho sobre a pista; - Má conexão da malha com o centro da cidade; - Ausência/insuficiência de sombreamento; - Uso para lazer.

Fonte: Sobrinho (2014, p. 56 - 61). [Elaborado pela autora]

Em 2015 foi sancionada a lei municipal nº. 14.594, de 16 de janeiro de 2015, conhecida como “Lei da bicicleta”, cujo principal objetivo é determinar que “5% (cinco por cento) das vias urbanas serão destinadas a construção de ciclofaixas e ciclovias, em modelo funcional, interconectando o centro da cidade, integrado ao transporte coletivo”. (CURITIBA, 2015, Art. 1º)

Em 2016, em uma tentativa de fomento da integração entre ônibus e bicicletas, a Prefeitura de Curitiba realizou uma experiência na linha de ônibus Centenário/Campo Comprido, realizada com um “biarticulado DE 710, adaptado para transportar com segurança duas bicicletas” (PREFEITURA DE CURITIBA, 2016), a ideia era que se aprovada, haveria a expansão da adaptação para outras linhas (figuras 17 e 18). O projeto foi denominado BRT Bike e ficou em teste durante um mês.

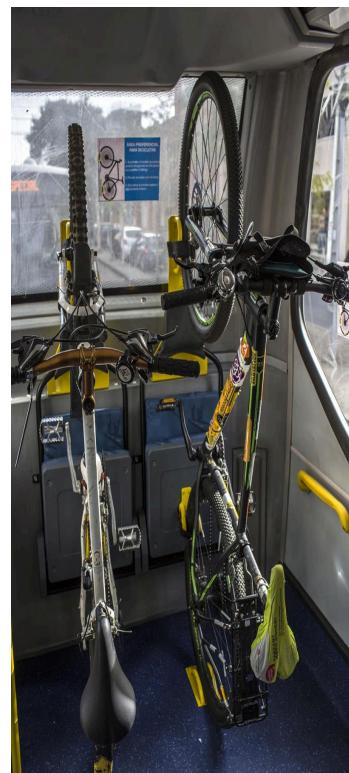
Figura 17: Embarque de bicicleta em estação do projeto BRT-Bike em Curitiba (PR)



Fonte: Prefeitura de Curitiba (2016)

Findado o prazo, a iniciativa foi deixada de lado, pois, “segundo o relatório da Urbs, em 936 viagens testes – nos períodos da manhã, tarde e noite – o BRT-Bike foi usado 11 vezes por ciclistas” (SILVEIRA, 2018). Dos 551 comentários de usuários a respeito do projeto, 389 destes eram desfavoráveis, em virtude de um dispêndio de espaço que poderia ser utilizado por mais pessoas, da possibilidade de acidentes devido a circulação de bicicletas no embarque/desembarque e da possibilidade dela se soltar do suporte e ferir os usuários (SILVEIRA, 2018). Outro ponto apontado como uma falha no projeto foi a necessidade dos embarques e desembarques com bicicletas serem possíveis apenas nos terminais, limitando as opções de deslocamento dos usuários (SILVEIRA, 2018).

Figura 18: BRT Bike em Curitiba (PR)



Fonte: Curitiba (2016)

Por outro lado, de acordo com o autor, a cidade possui experiências positivas, como é o caso da Via Calma da Av. Sete de Setembro em Curitiba. Esta trata-se de uma via compartilhada entre pedestres, ciclistas, motociclistas e motoristas, onde a velocidade é limitada a 30km/h (figura 19), e se tornou, em virtude do projeto, “um dos pontos de referência para novos edifícios comerciais e residenciais da cidade” (SOBRINHO, 2014, p. 67). De acordo com a Prefeitura de Curitiba (2016), após a implantação da Via Calma em 2014, o número de ciclistas aumentou 132,19% no trecho estudado, e o uso impróprio da canaleta exclusiva para ônibus caiu de 85% em 2008 para 34% em 2016.

Figura 19: Avenida Via Calma de Curitiba - PR



Fonte: Sobrinho (2014, p. 68)

Além das iniciativas citadas, o Plano de Estrutura Cicloviária, elaborado pelo IPPUC (2019), é um destes exemplos. O Plano em questão traça os futuros trechos que devem ser implementados, apontando as diretrizes da “busca da intermodalidade”, a “conexão com grandes equipamentos urbanos”, e o “fechamento da malha cicloviária”, hierarquizando as vias que são prioridades na ordem de execução da implementação.

3.3 Infraestrutura cicloviária de Copenhague – Dinamarca

Capital da Dinamarca, a cidade de Copenhague possuía em 2017 cerca de 583 mil habitantes (ZENATO; SILVA, 2018), e, desse contingente, “cerca de 16 % de todos os deslocamentos no país são realizados com bicicletas. Esse número aumenta para 26% quando são contabilizados somente aqueles com extensão menor que 5 km” (KUNZ, 2018, p. 53).

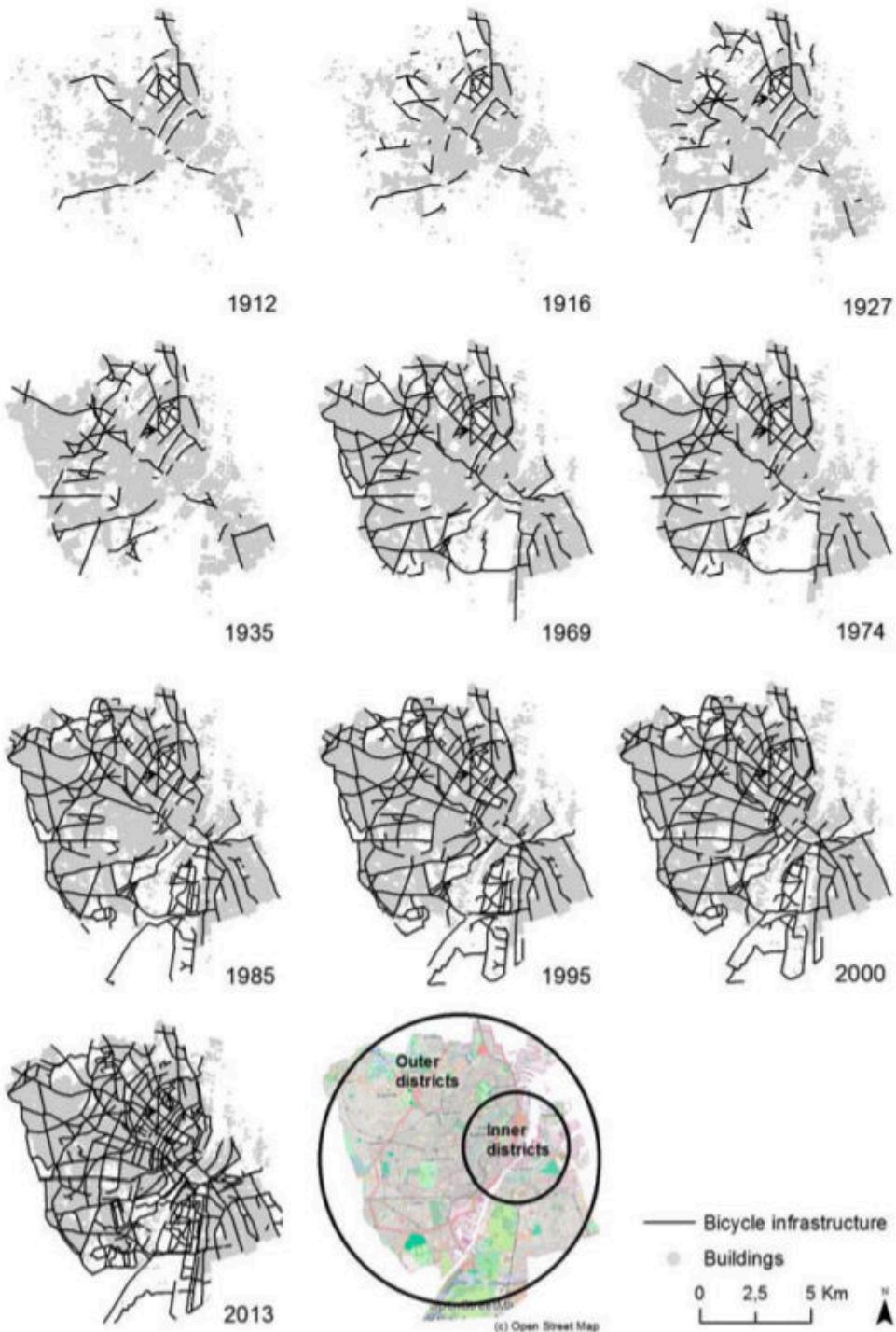
Segundo Zenato e Silva (2018), até a metade do século XX a cidade de Copenhague possuía sua mobilidade urbana estruturada no uso do automóvel, apresentando os problemas comuns derivados dessa característica e abordados no primeiro capítulo. A situação começou a mudar “a partir de 1960, quando Jan Gehl conduziu estudos no centro da cidade, a fim de encontrar soluções capazes de devolvê-la para seus habitantes” (ZENATO; SILVA, 2018, p. 56). De acordo com os autores, a primeira intervenção realizada foi a redução da circulação de automóveis e estacionamentos nas praças centrais e criação do primeiro calçadão na cidade. A adesão da população foi tamanha que a intervenção se tornou permanente em 1964. Ao longo dos anos, esses espaços foram se multiplicando, alternando, também, a dinâmica do uso do solo, observando-se uma

taxa de crescimento de “atividades de longas permanência”. Aos poucos as fachadas e a pavimentação foram renovadas, tornando os locais mais convidativos às pessoas.

No que se refere à mobilidade por bicicletas, a primeira pista ciclável foi implementada em 1905, quando a proposição era a “transformação das faixas utilizadas pelos cavaleiros em faixas pavimentadas para os ciclistas” (KUNZ, 2018, p. 53).

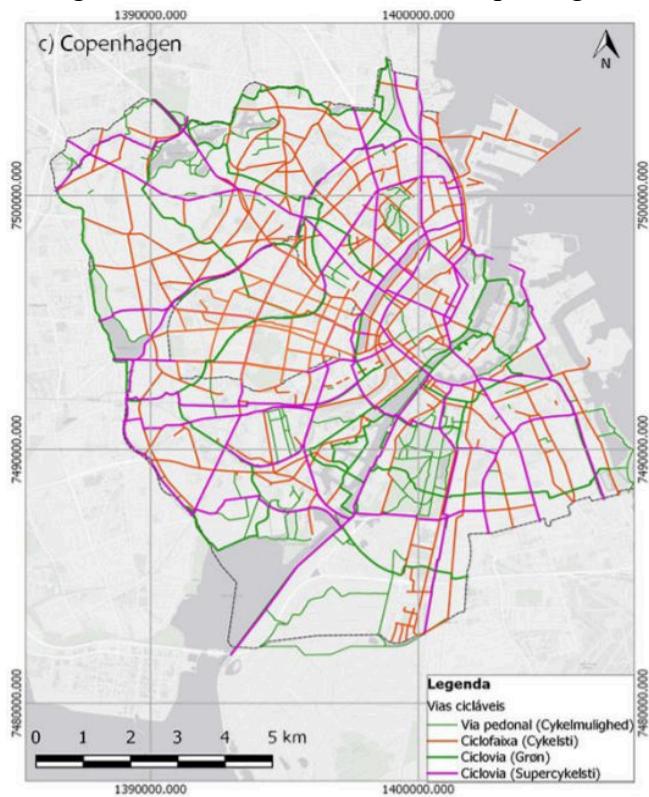
Assim, foram criadas ciclovias e ciclofaixas por toda a cidade (figura 20 e 21), tanto nas principais vias quanto nas vias residenciais, favorecendo o deslocamento porta-a-porta. O posicionamento dessas infraestruturas se deu, preferencialmente entre o meio-fio e a faixa de estacionamento no caso das ciclovias, de forma a garantir a proteção dos ciclistas, e na faixa da direita no caso das ciclofaixas (figura 22), a fim de posicioná-la próximo ao trânsito mais lento de automóveis (ZENATO; SILVA, 2018).

Figura 20: Evolução da malha cicloviária de Copenhague



Fonte: Carstensen et al. (2015, p. 6). apud Kunz (2018, p. 56)

Figura 21: Malha cicloviária de Copenhague



Fonte: Kunz (2018, p. 67)

Nesse sentido, em razão do sucesso da malha e com a finalidade de análise, foi escolhida a via Kalvebod Brygge, a qual possui dimensões e usos equiparáveis às demais leituras realizadas (figura 22).

Figura 22: Via Kalvebod Brygge em Copenhague - Dinamarca



Fonte: Maps (2021)

Na via em questão a tipologia de infraestrutura utilizada foi a ciclovia unidirecional, localizada à direita das pistas destinadas ao fluxo motorizado, segregado deste por canteiro ou taxas, e em desnível em relação à calçada contígua (figura 23).

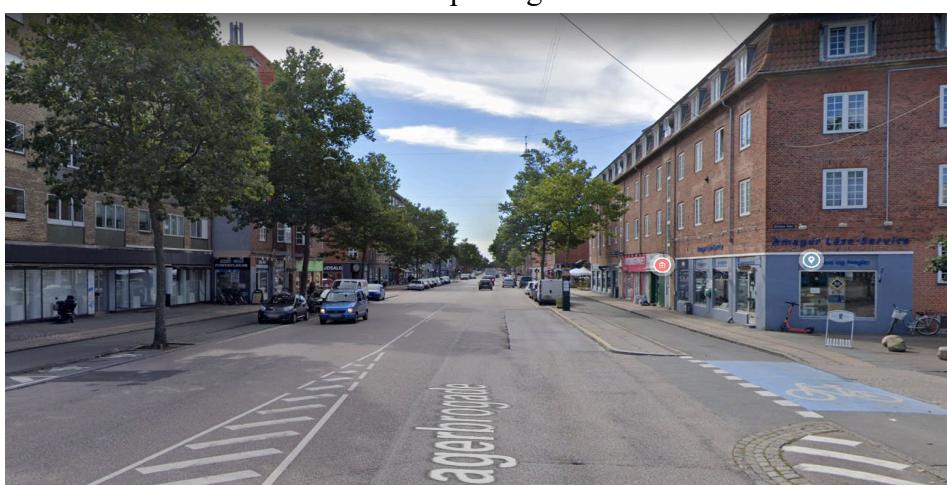
Figura 23: Ciclovias unidirecionais nas laterais da via Kalvebod Brygge em Copenhague - Dinamarca



Fonte: Maps (2021)

Outro caso que deve ser destacado é o da via Amagerbrogade, cuja escala é reduzida em relação a anterior, não possuindo canteiro central, mas mantendo o esquema de ciclovias unidirecionais protegidas por estacionamentos de veículos (figura 24).

Figura 24: Ciclovias unidirecionais protegidas por estacionamentos na rua Amagerbrogade em Copenhague



Fonte: Maps (2021)

Diante desse cenário, a fim de sintetizar as características encontradas e sistematizá-las, foi elaborado o quadro 09, com as principais vantagens e desvantagens observadas nos casos citados e na macromalha cicloviária urbana.

Quadro 9: Aspectos qualitativos das ciclovias localizadas em Copenhague - Dinamarca

PONTOS POSITIVOS/VANTAGENS	PONTOS NEGATIVOS/DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> - Boa distribuição da malha cicloviária na cidade; - Integração com metrôs através do transporte de bicicletas em vagões específicos; - Boa conexão com a malha da cidade (estima-se que em 2015 a cidade possuía 429km de infraestrutura cicloviária instalada) (CERSOSIMO, 2015); - Uso nos deslocamentos diários; - Facilidade de circulação, tanto por ciclistas experientes quanto por iniciantes, devido segregação do fluxo de carros; - Rota contínua e direta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pontos com possibilidade de choque por abertura de portas.

Fonte: Autora (2021)

É interessante pontuar ainda que foram criadas ciclovias de lazer junto aos parques e vias férreas desativadas, e aos poucos as vias foram cedendo espaço para a ampliação da largura das faixas cicloviárias, os sistemas de aluguel de bicicleta surgiram e os metrôs se adequaram para o transporte de bicicletas (ZENATO; SILVA, 2018).

Uma das inovações instaladas na cidade foram os “semáforos inteligentes”, que dão prioridade ao tráfego da ciclofaixa. Isso ocorre através da sincronização dos semáforos, de forma que os ciclistas que estiverem a 20km/h não precisam parar ao longo do trajeto. (GEHL, 2013)

Observa-se que a municipalidade continua buscando melhorias para o sistema cicloviário, demonstrando que a continuidade e consistência das políticas é necessária para o sucesso da utilização.

Para o ano de 2025, a municipalidade estipulou como metas aumentar a porcentagem de habitantes que use a bicicleta para ir ao trabalho ou estudo para 50% e também reduzir em 15% o tempo médio de percurso, fazendo com que o ciclismo utilitário seja ainda mais atrativo. O conjunto de estratégias de promoção da ciclomobilidade também fazem parte de dois objetivos maiores lançados pela municipalidade: tornar-se a melhor cidade para o uso da bicicleta no Mundo e tornar-se neutra na emissão de CO2 até o ano de 2025 (KUNZ, 2018, p. 57).

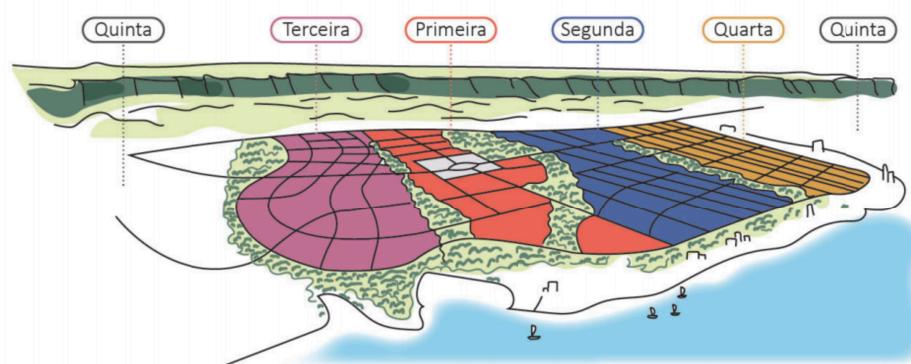
4. PLANEJAMENTO URBANO DE PALMAS

4.1 Projeto *versus* Contexto de ocupação: os impactos na mobilidade urbana

As problemáticas verificadas na mobilidade urbana de Palmas são, primordialmente, derivadas do contexto histórico de ocupação da cidade. Apesar de ter sido projetada para ser ocupada em etapas, a fim de evitar a dispersão e racionalizar a infraestrutura da cidade (BAZZOLI, 2019), o processo ocorreu de forma desordenada (figura 25). O próprio governo subverteu o plano, colocando os interesses individuais acima dos interesses da coletividade. A prática de reserva de terras para especulação ocorreu logo nos primeiros anos²⁷.

já em 1991 foi iniciada a expansão da cidade para fora do seu plano original, de 11.085 hectares, a partir da criação dos bairros Jardins Aureny (I, II, III, IV). Para Teixeira (2009, p. 98), esse processo de crescimento desordenado ‘deveu-se, em grande parte, a políticas de governo deliberadamente voltadas para a segregação da população mais pobre’, de qualquer maneira, o mercado imobiliário informal passou a existir nessas localidades longínquas, impossibilitando desde a época o acesso à terra urbanizada no centro da cidade.(BAZZOLI, 2019, p. 59).

Figura 25: Implantação da cidade de Palmas - TO em etapas



Fonte: GrupoQuatro. [Adaptado por Menezes] (2019).

Assim, a “área de expansão urbana sul, prevista para uso em 50 anos, ou após 70% da ocupação do plano básico, foi ocupada logo no terceiro ano da instituição da cidade.” (BAZZOLI, 2019, p. 56), não havendo “razões técnicas e jurídicas que justifiquem a dispersão da cidade e os reflexos sociais, jurídicos, econômicos e ambientais dela decorrentes” (BAZZOLI, 2019, p. 17) (figura 26).

27 É importante observar que apesar de ter sido criada em 1989, “a consolidação efetiva da cidade ocorreu somente em janeiro de 1993 [posteriormente ao início da expansão sul da cidade], com a posse dos membros do Legislativo e do prefeito da capital, [...], momento do surgimento de leis, regulamentos, normas e ordenamentos municipais que tratavam de impostos, do uso e ocupação do solo urbano e das demais normas atinentes à regulamentação urbanística necessária.” (BAZZOLI, 2019, p. 58).

Figura 26: Distância entre Palmas Centro e Palmas Sul

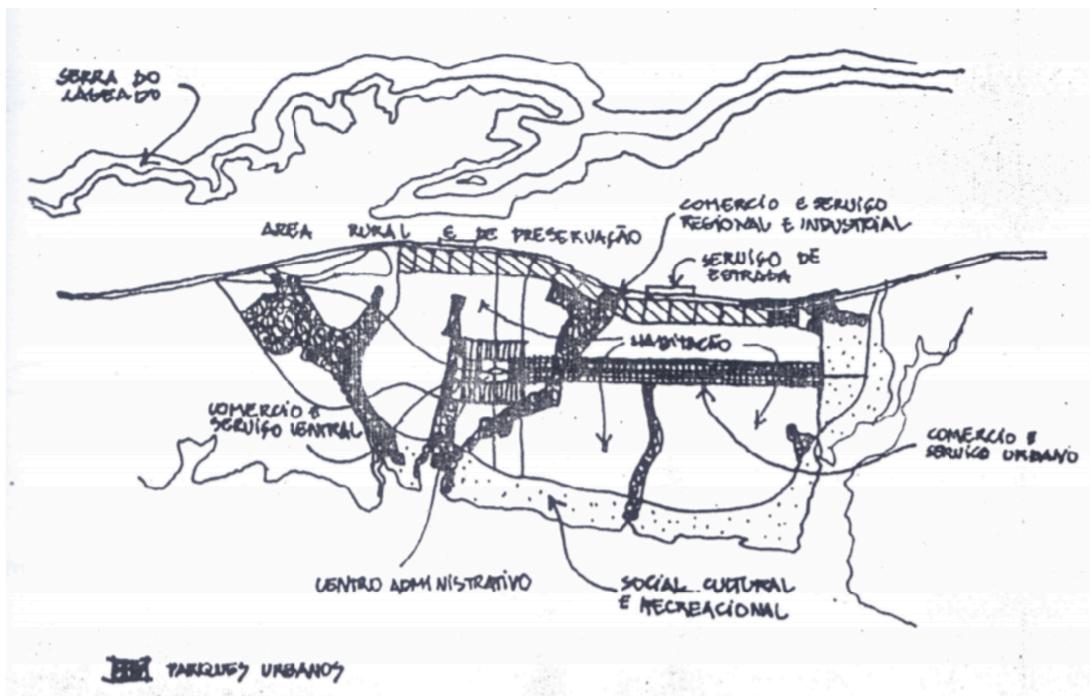


Fonte: Earth (2021) [Adaptado pela autora].

Fica clara a necessidade de adensamento da área central, a fim de tornar o custo de urbanismo “suportável”, uma vez que a cidade deveria atingir a casa dos 300 habitantes por hectare, porém se encontrava com 25,1 habitantes por hectare em 2019 (BAZZOLI, 2019, p. 74). Assim, em 2020, a cidade contava com uma população estimada em cerca de 306.296 habitantes. (IBGE, 2010)

O projeto, que foi realizado pelo escritório goiano GrupoQuatro, coordenado pelos arquitetos Luiz Fernando Cruvinel Teixeira e Walfredo Antunes de Oliveira Filho, trata-se de uma malha ortogonal de vias com intervalos de 700 metros entre si, onde se localizam as unidades de vizinhança. (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014, p. 171) Estas últimas, são compostas por quadras menores e vias locais, onde o intuito era criar a ambiência de bairros tradicionais (GRUPOQUATRO, 1989) (figura 27).

Figura 27: Croqui de setorização das quadras de Palmas – TO



Fonte: GrupoQuatro (1989) *apud* Velasques, [s.d]

A macromalha foi definida pelo cruzamento de duas vias principais, a Av. Juscelino Kubitschek – popularmente conhecida como Av. JK – de sentido leste - oeste, e a Avenida Teotônio Segurado (objeto deste trabalho) com sentido norte - sul.

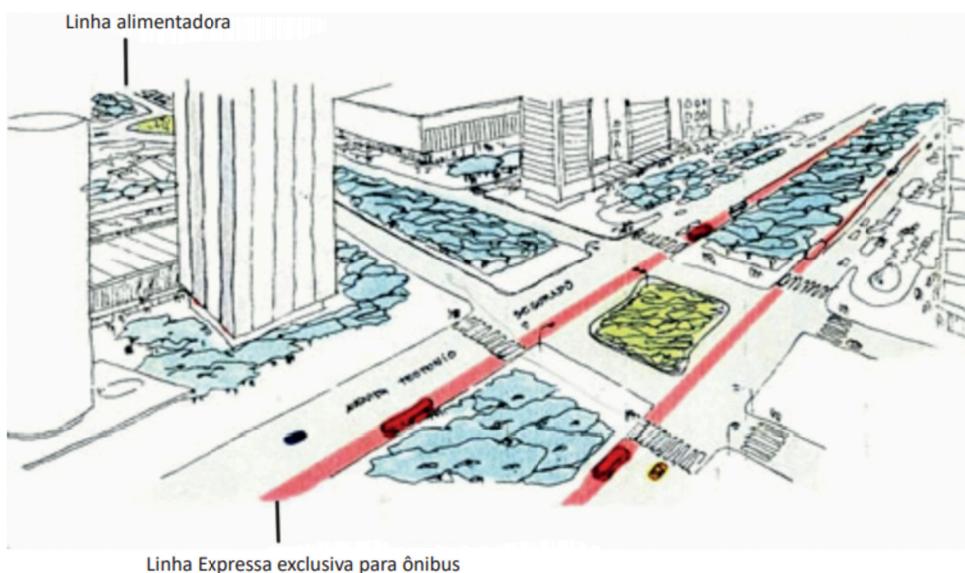
Do ponto de vista da mobilidade, Bazzoli (2019) coloca que o plano buscava eficiência e baixo custo operacional, através da implantação de uma linha expressa ao longo da Avenida Teotônio Segurado, a qual seria alimentada por linhas leste/oeste. De acordo com o autor:

Esse sistema permitiria no futuro a implantação de transporte de massa com a criação de um eixo de adensamento. Segundo Teixeira (2009, p. 96), “a Avenida Teotônio Segurado foi programada para abrigar grandes equipamentos públicos”, bem como a estrutura de comércio e serviços da cidade; portanto, preparada para absorver grande volume de tráfego. Dessa maneira, “devido ao tipo de uso previsto para esse eixo e sua posição no conjunto do sistema viário da cidade”, a intenção era a de que se consolidasse “como um grande corredor de transporte coletivo de Palmas” (BAZZOLI, 2019, p. 57 – 58) (figura 28).

O que ocorre na realidade, é que, em função do modelo de ocupação, o sistema de transporte público precisa percorrer amplas distâncias cuja densidade é baixa ou nula, onerando o custo da passagem²⁸.

28De acordo com Oliveira, Cruz e Pereira (2014), o Índice de passageiros por quilômetro rodado (IPK) de Palmas se encontra reduzido em relação a outras capitais. Em 2012 a ATTM contabilizou o valor de 1.55, enquanto Curitiba, Belém e Belo Horizonte a ANTP (2011) contabilizou os valores de 2.79, 2.70, e 2.42, respectivamente. (p. 177)

Figura 28: Eixo de transporte urbano / Palmas – TO



Fonte: GrupoQuatro (1998) *apud* Bazzoli (2019, p. 58).

Além disso, para Oliveira, Cruz e Pereira (2014), o projeto peca do ponto de vista do desenho urbano, ao considerar as quadras de forma isolada do todo, e as rotatórias existentes em quase todos os cruzamentos de avenidas dificultam ainda mais a caminhabilidade.

não houve uma abordagem abrangente relativa aos modos não motorizados de circulação (a pé e bicicleta) que extrapolam os limites das quadras, mesmo tendo sido concebida às sombras das críticas de Brasília (considerada uma cidade para carros, e não para pessoas). Suas avenidas largas se apresentam como eixos para o fluxo desimpedido de carros, porém, são barreiras lineares que seccionam a cidade em ilhas geométricas, desintegrando-a, dificultando o fluxo de pedestres entre as quadras e aniquilando as possibilidades de caminhadas agradáveis e seguras pela cidade. Além disso, as quadras são visualmente repetitivas e geram uma leitura monótona do espaço por parte do transeunte, parecendo-lhes sempre estarem no mesmo lugar (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014, p. 172).

Os autores finalizam afirmando que o desafio é aproximar os dois núcleos urbanos que compõem a cidade de Palmas: o centro e Palmas-Sul, e que isso deve ocorrer através da ocupação de densificação das áreas vazias e controle da expansão urbana.

Detectam-se, portanto, dois núcleos urbanos segregados, com características distintas, porém interdependentes, que compõem administrativamente a sede urbana de Palmas. Tentar aproximar esses dois núcleos é o grande desafio para a gestão pública. Essa aproximação deve-se dar com a ocupação e densificação das porções entre esses núcleos, focando principalmente a região sul do plano urbanístico, além do controle rígido dos limites de expansão urbana no extremo sul da cidade (Figura 1). Isso permitiria um fortalecimento dos subcentros detectados a leste (Avenida Palmas Brasil e Avenida LO-27, próximo à rodoviária), que poderiam oferecer maior oferta de emprego e renda, resultando em diminuição de distâncias a serem percorridas. Ressalta-se aqui a dificuldade em lidar com a especulação imobiliária para que isso se torne realidade (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014, p. 198-199).

Em síntese, para além da densificação e ocupação dos vazios urbanos, faz-se necessária uma descentralização de equipamentos urbanos e de serviços, a fim de promover e reforçar as novas centralidades, minimizando os deslocamentos pendulares diários.

4.2 O Plano Diretor de Palmas com enfoque na mobilidade ativa

Segundo a Lei Complementar nº 400/2018, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO, a construção de ciclovias seguras, acessíveis, sombreadas, iluminadas e conectadas deve ser uma diretriz na mobilidade urbana da cidade.

Art. 132 São diretrizes para a mobilidade urbana:

[...]

V - fortalecer a concepção sistêmica de mobilidade, considerando a otimização das rotas e a construção de ciclovias e calçadas acessíveis, seguras, sombreadas por arborização e conectadas aos pontos de ônibus;

[...]

IX - promover acessibilidade, conforto e segurança aos pedestres, intensificando a iluminação ao longo das vias, incluindo calçadas, ciclovias e respectivas travessias, e instalação de semáforos com sonorizadores, priorizando os locais com maior movimentação de pedestres; (PALMAS, 2018).

Nesse sentido são pontuadas como estratégias a construção de ciclovias conectadas ao sistema de transporte público, criando um sistema integrado, que se interligaria com os trechos já existentes, além de uma padronização do sistema e disponibilização de equipamentos de apoio.

Art. 133 São estratégias da mobilidade urbana:

I - criação de sistema integrado de mobilidade, dando prioridade à otimização das rotas e à construção de ciclovias e calçadas, de forma a conectá-las com os pontos de ônibus;

[...]

IV - implementação da rede cicloviária, identificando os trechos prioritários, interligando os trechos já existentes e promovendo a construção de paraciclos e de pontos de apoio aos ciclistas, com arborização das ciclovias de acordo como o Plano Municipal de Arborização;

V - melhoria das redes cicloviárias e das calçadas, exigindo a aplicação de padronização municipal quando da implantação de novos parcelamentos; (PALMAS, 2018)

Ainda segundo a Lei municipal:

Art. 140 A rede cicloviária objetiva incentivar o uso seguro das bicicletas a partir de uma malha conectando os principais polos geradores de deslocamentos na área urbana, tendo como estrategias:

I - implementação da rede cicloviária a partir da realização de estudos para a identificação dos trechos prioritários e interligação dos trechos de ciclovias já existentes;

II - implantação de melhorias visando à eficiência do sistema, em específico em relação à disponibilidade de rampas de acesso, sinalização interbairros, pontos de apoio para os ciclistas e implantação de paraciclos de uso público;

III - implantação do sistema de compartilhamento de bicicletas;

IV - promoção de ações voltadas ao aumento da arborização das ciclovias, visando o atendimento às diretrizes do Plano Municipal de Arborização;

V - promoção de campanhas educativas de respeito ao ciclista.

5. CICLOMOBILIDADE EM PALMAS

5.1 Perfil dos usuários

De acordo com o Plano de Ação Palmas Sustentável realizado em 2015 (PALMAS, 2015), à época a cidade possuía o maior índice de malha viária dentre as cidades analisadas pelo programa²⁹. Enquanto o valor ideal de quilômetros de vias por 100.000 habitantes era estimado em até 300 km, Palmas chegava a mais de 960 km para o mesmo índice. Já em extensão de ciclovias, a cidade se encontrava muito abaixo do ideal, em situação considerada crítica³⁰, com 6,9km de ciclovia a cada 100.000 habitantes, e com um total de 18,3 km de infraestrutura (figura 29 e 30 respectivamente).

Figura 30: Quilômetros de vias por 100.000 habitantes

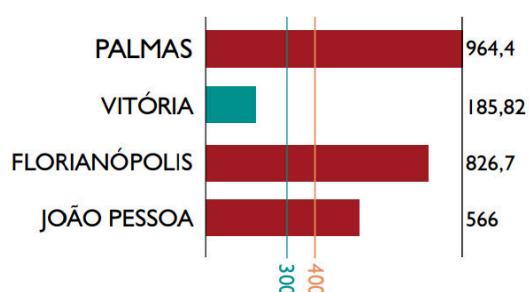
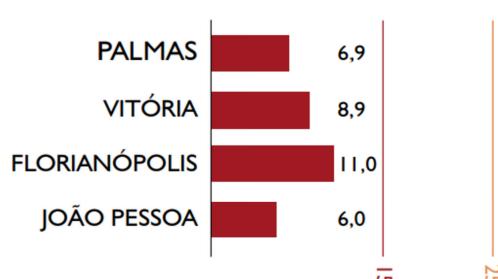


Figura 29: Quilômetros de ciclovias por 100.000 habitantes



Fonte: Palmas (2015b, p. 97)

Fonte: Palmas (2015b, p. 97)

Nesse cenário, apesar de cerca de 11% da população afirmar andar de bicicleta nas ciclovias da cidade, somente 3,3% responderam que tinham a bicicleta como modo de transporte habitual (BAOBÁ, 2017) (figura 31). Esse fato pode ser explicado, em parte, pelo número de ciclistas que utilizam a bicicleta para lazer.

29 O Plano faz parte de um programa realizado pela Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES), realizado por uma parceria entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e a CAIXA, cuja finalidade é a busca de soluções sustentáveis para o País. A cidade de Palmas, contemplada pelo programa devido a parceria formalizada em 2012 foi uma de quatro cidades brasileiras, sendo as demais: Vitória (ES), João Pessoa (PB) e Florianópolis (SC). (PALMAS, 2015, p. 08 - 09)

30 O estudo citado delimita três indicadores, classificados pelas cores verde, amarelo e vermelho. A cor verde significa que a cidade possui bom desempenho, a amarela significa que o desempenho poderia melhorar, e a vermelha significa que a situação analisada é crítica, e é necessário intervenções de melhoria do quadro. (PALMAS, 2015b, p. 52)

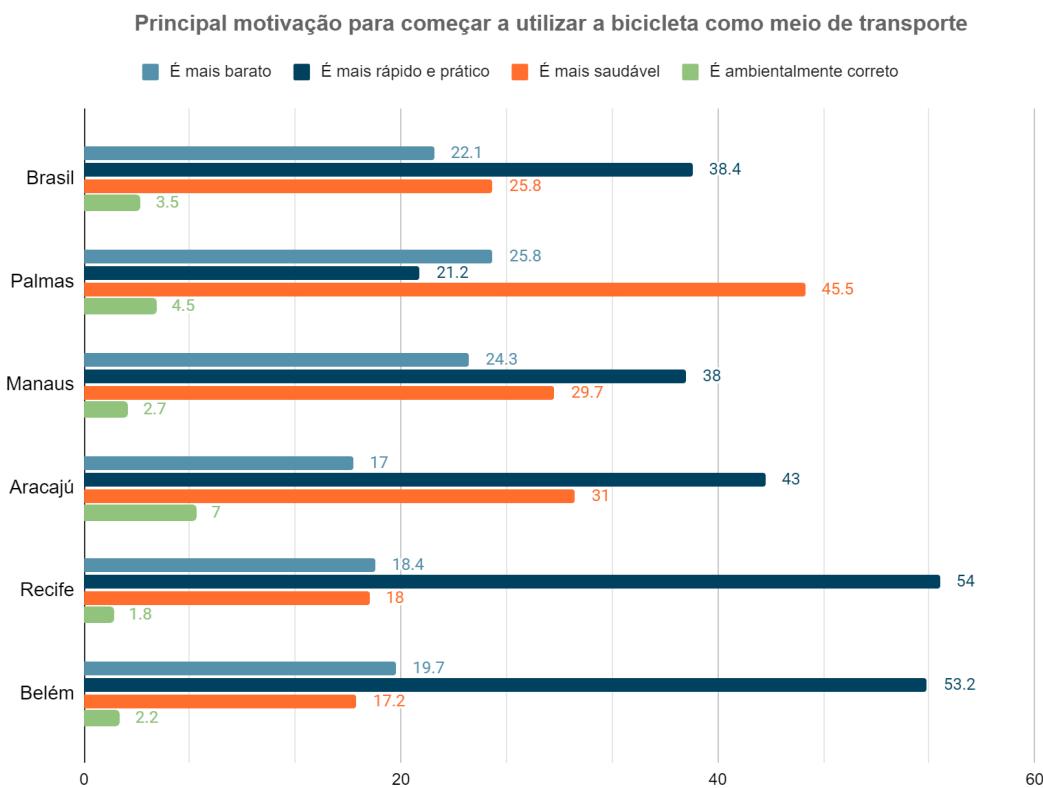
Figura 31: Modo de deslocamento habitual



Fonte: Baobá (2017, p. 62).

Assim, de acordo com a Pesquisa do Perfil do Ciclista, realizada em 2018, diferente das demais capitais da região Norte e Nordeste, a maior motivação para a utilização da bicicleta em Palmas não seria por sua rapidez e praticidade, mas sim por ser uma maneira de se manter saudável. (Gráfico 01).

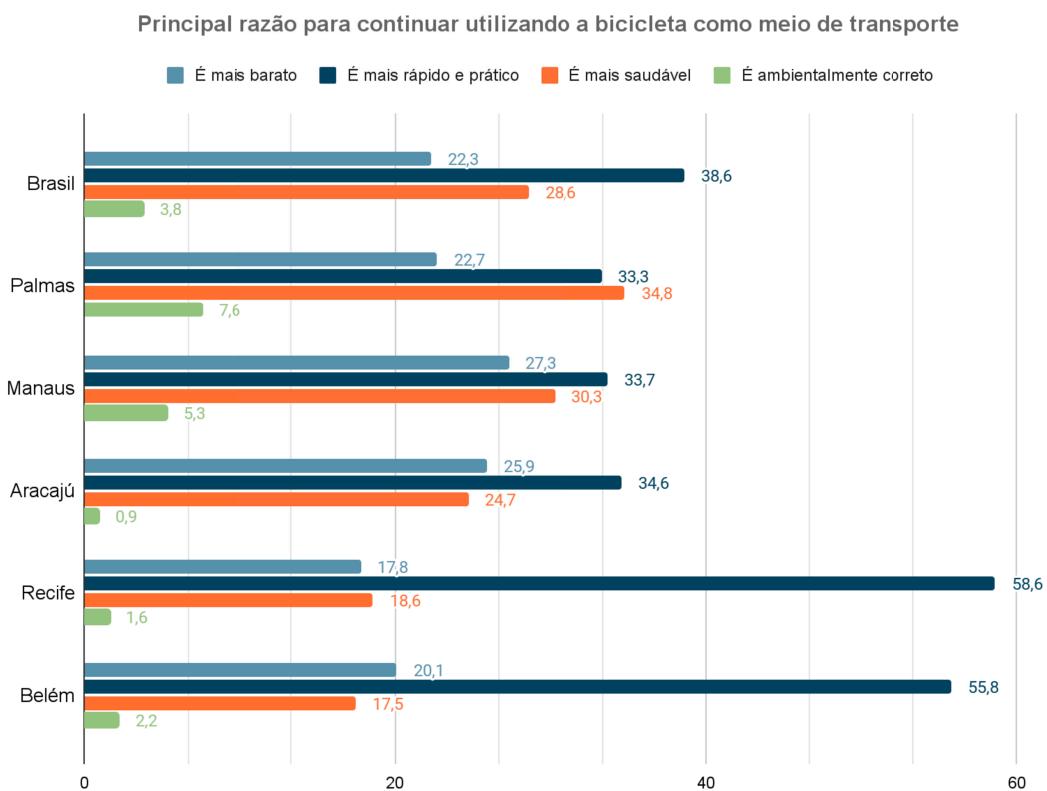
Gráfico 1: Motivação para o uso da bicicleta.



Fonte: Pesquisa do Perfil do Ciclista – Transporte Ativo (2018). [Elaborado pela autora].

Porém, a rapidez e praticidade crescem mais de 10% quando a pergunta é acerca das razões pelas quais o usuário continua utilizando-as, chegando próximo da principal motivação. (Gráfico 02). Isso demonstra um interesse crescente pelo modal, que poderia ser impulsionado pela implantação de um sistema cicloviário adequado às condições da cidade, além de favorecer quem a utiliza como prática esportiva.

Gráfico 2: Motivação para continuar a utilizar a bicicleta.

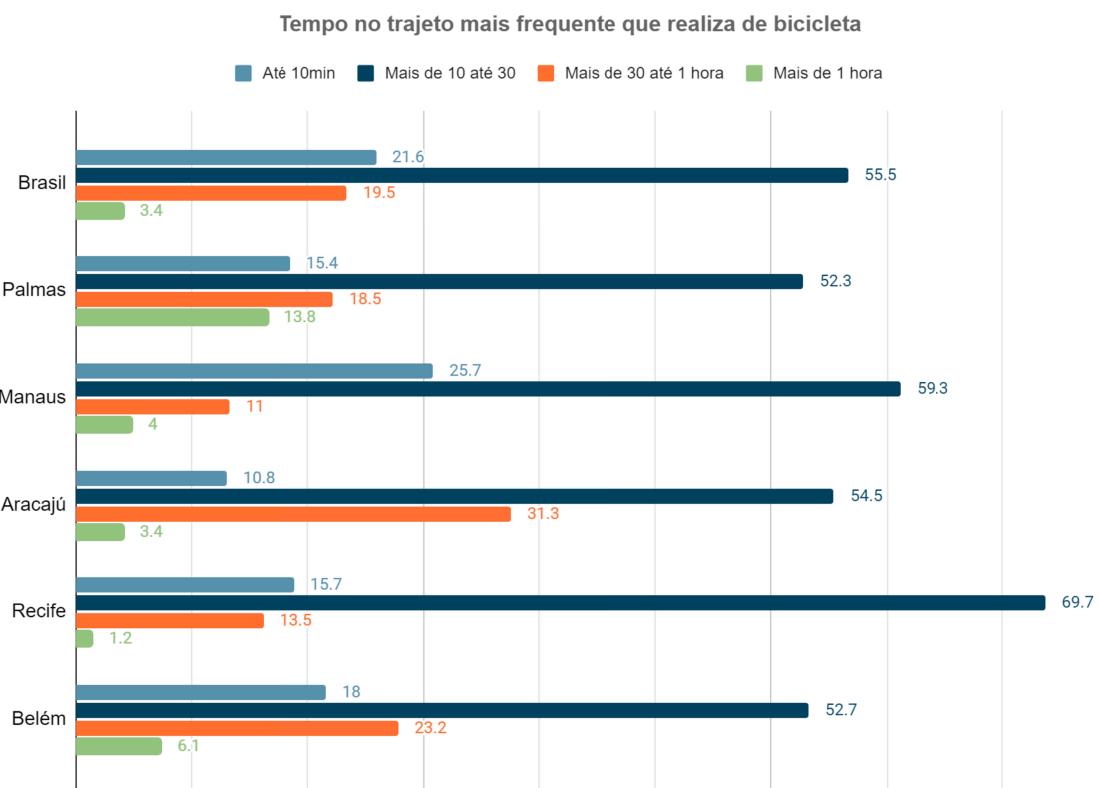


Fonte: Pesquisa do Perfil do Ciclista – Transporte Ativo (2018). [Elaborado pela autora].

No gráfico 03 é possível observar que Palmas possui um percentual relativamente maior de pessoas que de deslocam por bicicletas por mais de 1 hora em relação às demais cidades. Isso pode ser explicado devido ao grande número de ciclistas que utilizam a bicicleta como forma de lazer, buscando percursos alternativos dentro e fora da cidade, e devido ao fato de que a utilização da bicicleta é maior pela parcela da população que vive nas franjas da cidade, à qual precisa se deslocar por um longo percurso até o centro, onde se concentram as ofertas de trabalho.

É importante ressaltar, contudo, que esse fator se trata de uma via de mão dupla. Se por um lado o motivo de uso se reflete no tempo de percurso, o tempo de percurso define o motivo do uso e o próprio perfil do usuário.

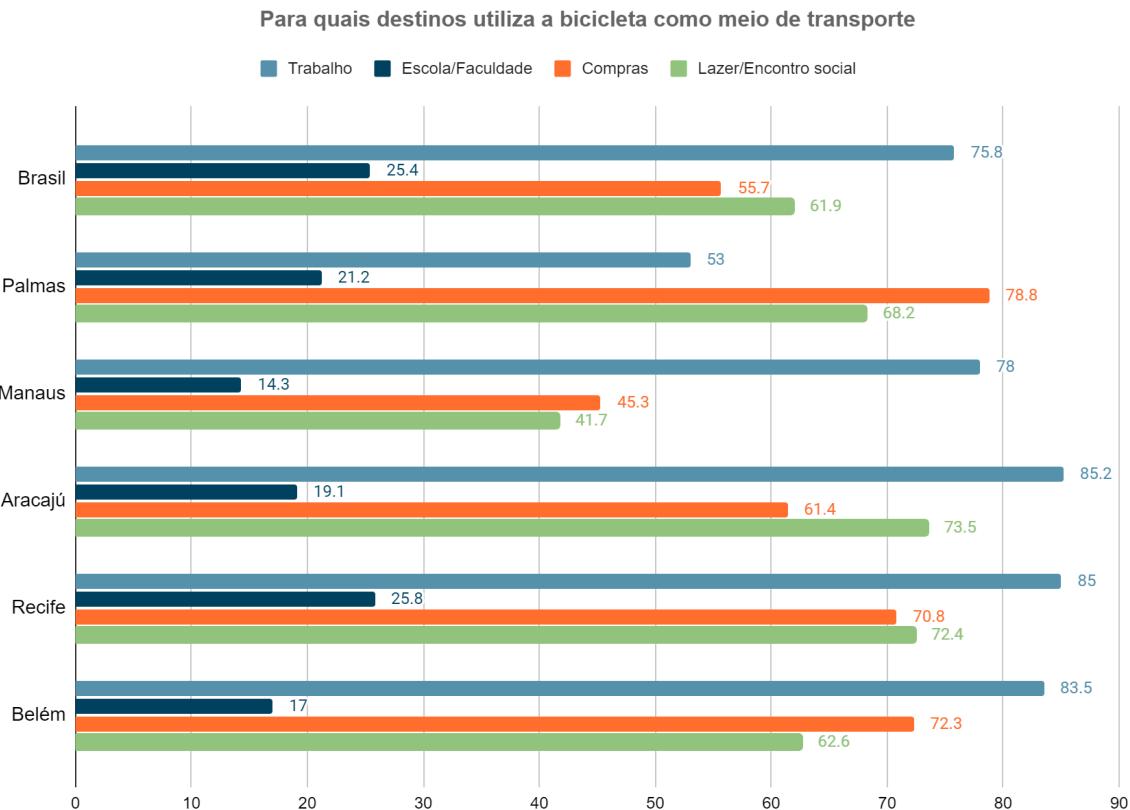
Gráfico 3: Tempo de trajeto para quem utiliza a bicicleta.



Fonte: Pesquisa do Perfil do Ciclista – Transporte Ativo (2018). [Elaborado pela autora].

No que se refere aos principais destinos, Palmas apresenta uma peculiaridade em relação às demais cidades: enquanto para as demais capitais do Norte e Nordeste o trabalho se configura como a principal resposta para o uso da bicicleta, em Palmas são as compras, sendo o trabalho somente o terceiro colocado. (Gráfico 04).

Gráfico 4: Destinos de quem utiliza a bicicleta.



Fonte: Pesquisa do Perfil do Ciclista – Transporte Ativo (2018). [Elaborado pela autora].

Por outro lado, Silva (2020) realizou uma pesquisa com funcionários públicos municipais e estaduais de Palmas, no intuito de compreender a demanda por infraestrutura cicloviária na cidade que pudesse atender os prédios públicos localizados na praça dos Girassóis. Como resultado, o autor verificou que apesar de o público não utilizar a bicicleta como meio de transporte em seu deslocamento para o trabalho, uma grande parcela dos entrevistados estaria propensa a adotá-la, desde que houvesse investimentos na implantação de estrutura cicloviária, incluindo sombreamento.

Por fim, é importante pontuar que as pesquisas de percentual da população que utiliza a bicicleta em Palmas está, certamente, abaixo da realidade, especialmente em virtude do início da pandemia do COVID 19, que vêm se estendendo. Com a ocorrência da pandemia houve um aumento palpável no número de pessoas interessadas pelo seu uso, tanto nesta capital, quanto no Brasil como um todo, seja como forma de deslocamento, visto a condição de isolamento (e, portanto, segurança contra o vírus) que ela possibilita, seja como esporte e lazer. Apesar das experiências nacionais e internacionais já obtidas na implantação de infraestrutura cicloviária provisória, o município de Palmas não apresentou alternativas que visassem o estímulo a utilização

do modal, não realizando sequer pesquisas quantitativas que pudessem confirmar a tendência verificada.

5.2 Situação da malha cicloviária atual

O histórico da cidade de Palmas iniciou-se com um empreendimento conhecido por “Ciclovias do Município de Palmas” em 2007, que abrangia dois programas: Programa Pró – Município e Programa Mobilidade Urbana (TOCANTINS, 2021). Com o intuito de garantir a segurança dos ciclistas da cidade são construídas ciclovias nas vias paralelas à Avenida Teotônio, abrangendo trechos de 6.75km na Região Norte, e 6.17km na Região Sul (TOCANTINS, 2021), conforme destacado em azul na figura 32.

Figura 32: Primeiras ciclovias da cidade.



Fonte: Conexão Tocantins (2014). [Adaptado pela autora].

Ainda em 2008 o projeto enfrentou problemas judiciais (ICP 2016.3.29.24.0251), especialmente no que diz respeito a remoção de árvores adultas para a passagem da infraestrutura. Diante das deliberações havia sido estipulado um Termo de Ajustamento de Conduta para que as perdas na arborização existente fossem compensadas. Desde então o processo vêm se desdobrando (ICP 2017. 0000789) no sentido de buscar/recomendar/exigir melhorias para a malha cicloviária da cidade. (TOCANTINS, 2021)

À época do início do processo, e com a revisão do Plano Diretor de Palmas em 2007, obteve-se informações de que por razões econômicas “grande parcela da população de baixa renda opta por se locomover com bicicleta, na cidade de Palmas, tendo deslocamentos diários de em

média, 45 km, para trabalhar ou na esperança de conseguir alguma remuneração diária” (TOCANTINS, 2021, p. 171). O documento citava ainda uma grande quantidade de crianças e jovens que utilizavam a bicicleta no deslocamento casa-instituição. Para além disso, questionava-se os impactos da mudança na polarização do Sistema de Transporte Coletivo, uma vez que de acordo com o Programa de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades ele deveria ocorrer de forma integrada à construção de calçadas e ciclovias, além do fato da população que utilizava a bicicleta como meio de transporte possuir o hábito de cumprir o itinerário ao longo da Av. Teotônio Segurado (TOCANTINS, 2021).

Em 2013 a prefeitura de Palmas lançou o projeto *Movimento Bike*, que consistia em destinar uma faixa da Avenida aos ciclistas, uma vez ao mês, aos domingos e feriados das 7 às 18hrs (CONEXÃO TOCANTINS, 2013).

Em 2015, como uma das ações realizadas em prol do Dia Mundial Sem Carro, foi idealizada e implantada a Ciclofaixa Interparques, cujo percurso possuía 7km e tinha por objetivo interligar a Praça dos Girassóis ao Parque Cesamar (figura 33). Apesar da escolha da localização da faixa na pista de esquerda ter sido discutida entre os setores da prefeitura e usuários, e ter se baseado na ideia de evitar conflitos entre as entradas e saídas de estacionamento e paradas de ônibus com os ciclistas, hoje é possível perceber problemas de concepção do projeto (TOCANTINS, 2021).

Figura 33: Detalhe da sinalização horizontal precária. Carros invadem a ciclofaixa.



Fonte: Maps (2021).

O primeiro deles é o posicionamento da ciclofaixa na faixa da esquerda sem que fosse utilizado dispositivos que impedissem o acesso de veículos à pista, uma vez que usualmente ela é utilizada como a faixa de maior velocidade, por onde se fazem as ultrapassagens. Assim, apesar de haver sinalização horizontal, não havia separação efetiva dos fluxos com tachas refletivas ou outros dispositivos. A separação existente tratava-se somente da pintura de uma faixa contínua em

vermelho, e deveria ser complementada pelo acompanhamento do uso desta por Agentes de Trânsito, com a colocação de cones no percurso, porém essa ação não se prolongou, e logo a sensação de insegurança e as invasões dos automóveis na ciclofaixa se consolidaram.

Além disso, a rota instalada não possuía sombreamento, iluminação voltada para esse uso, e paraciclos e/ou bicicletários. Os horários de funcionamento contemplavam apenas o uso da bicicleta como objeto esportivo e de lazer, e a integração entre os modais era inexistente (figura 34).

Figura 34: Placa dos horários de funcionamento da ciclofaixa



Fonte: Maps (2021).

Cabe ressaltar ainda que a velocidade da via permanece com o limite de 70Km/h, não se adequando ao estipulado pelo Planmob, em 2015 (figura 35).

Em vias urbanas com velocidade máxima de 60 km/h é aceitável o uso compartilhado de bicicletas, mas sempre que o volume de tráfego tornar perigosa a convivência entre o tráfego motorizado e o não motorizado, deverá ser analisada a possibilidade de construção de ciclovias (BRASIL, 2015, p. 127)

Como resultado temos que uma parcela significativa da população fica sujeita “à periculosidade e ao desconforto em seu trajeto diário casa-trabalho-casa até o centro” (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014, p. 209 – 210).

Figura 35: Limite de velocidade em desconformidade com a existência da ciclofaixa



Fonte: Maps (2021).

Em 2019, como consequência da utilização reduzida da ciclofaixa, uma vez que as condições de uso são inseguras e desconfortáveis, a Prefeitura de Palmas chegou a desativá-la, causando revolta por parte de ciclistas da cidade (EURILIO, 2019). Vale ressaltar que apesar da desativação, e em decorrência da não retirada das placas que sinalizam os horários de funcionamento da ciclofaixa, a população continua utilizando-a (figura 36).

Figura 36: Utilização da ciclofaixa flagrada em um sábado, apesar da sua desativação



Fonte: Autora (2021)

Nesse sentido, no dia 26 de novembro de 2020, a titular da 23^a Promotoria de Justiça da Capital, Kátia Chaves Gallieta e representantes da Federação Tocantinense de Triathlon realizaram uma audiência no Ministério Público do Tocantins (MPTO) acerca da situação da malha cicloviária de Palmas. Como resultado da reunião, a promotora deliberou que expediria uma recomendação para a Prefeitura de Palmas para a sua reativação. Todas as informações recolhidas na audiência subsidiariam um inquérito civil de 2019, que visava apurar “a ausência de ciclovias e da precariedade da conservação do sistema cicloviário na capital” (JORNAL DO TOCANTINS, 2020).

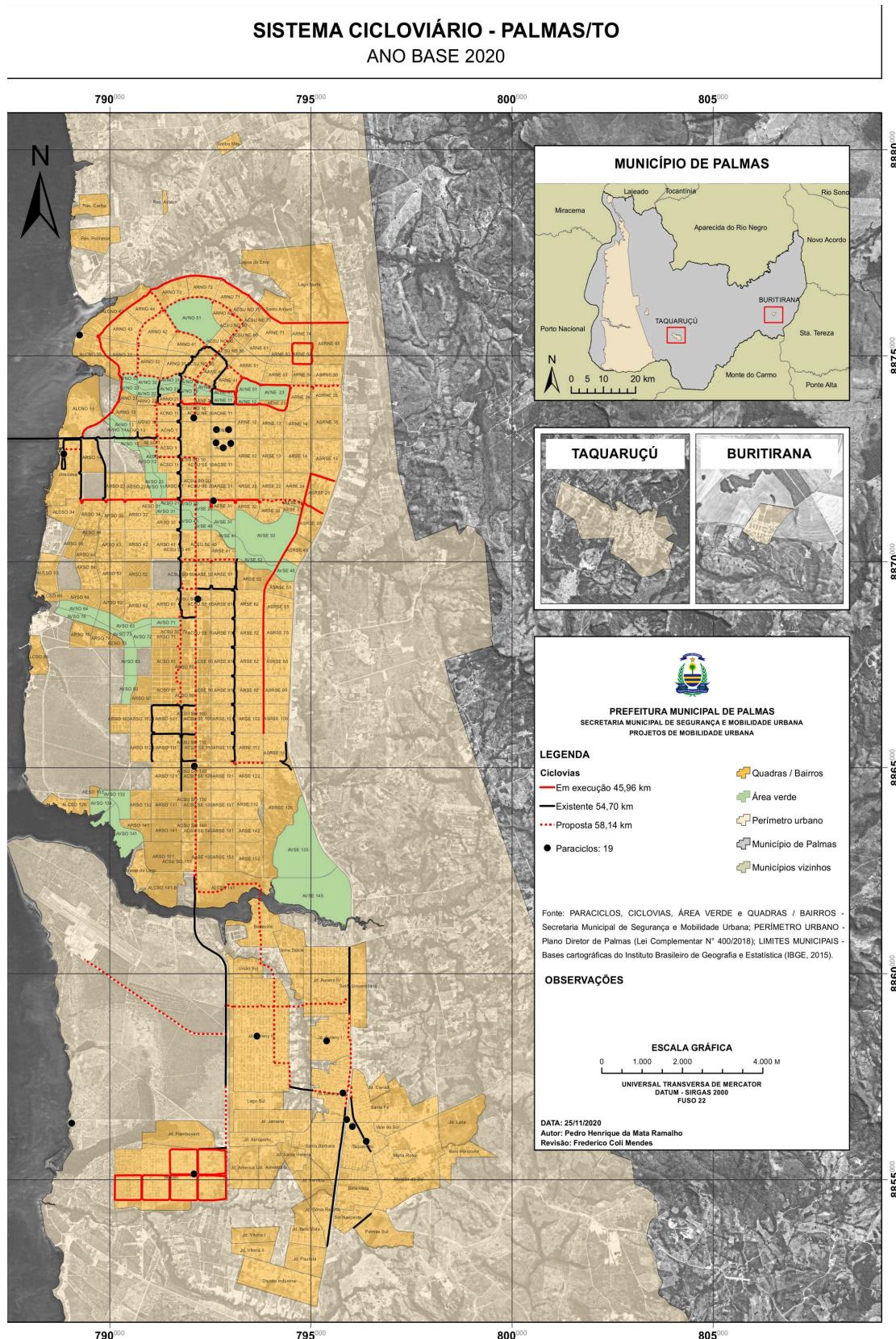
Não se encontrou notícias acerca da reativação da ciclofaixa, e até janeiro de 2022 o processo estava ocorrendo. A infraestrutura instalada se mantém presente no local – inclusive as placas de horário de funcionamento –, com início nas imediações do Palácio Araguaia, na Praça do Girassóis, e término nas imediações da Praça do Bosque, próximo a quadra ACSU SE 40.

Da Universidade Luterana do Brasil (Ulbra) até setor Jardim Aureny III, existe uma ciclovia, que de acordo com Silva (2020), já em 2020 não apresentava boas condições de uso. Ao longo de todo o intervalo entre esta última e a Praça dos Girassóis, os ciclistas que escolhem se deslocar na Avenida se encontram desamparados.

Em uma análise realizada por Silva (2020), o autor coloca que já foram executados cerca de 31 km de ciclovias, e “existe também uma proposta para a construção de 64,22 km de ciclovias, totalizando 141,61 km de ciclovias construídas” (SILVA, 2020, p. 82).

As infraestruturas de apoio, como paraciclos e bicicletários, são escassos, e podem, majoritariamente, ser verificadas em empreendimentos particulares, como mercados, shopping, lojas de bicicletas, universidades e outros comércios pontuais (figura 37).

Figura 37: Mapa de ciclovias de Palmas até dezembro de 2020



Fonte: GeoPalmas (2020)

Em suma, a rede de ciclovias não se consolida, tratando-se de trechos ainda fragmentados, que não dão conta de uma mobilidade real por toda a cidade, fazendo com que o usuário precise invadir a pista de rolamento, se colocando em perigo ao competir com os meios motorizados de transporte a altas velocidades. Uma das alternativas comumente utilizadas é a invasão das calçadas (figura 38).

Figura 38: Utilização da calçada para deslocamento com bicicleta na Av. Palmas Brasil.



Fonte: Autora (2021)

Para Oliveira, Cruz e Pereira (2014, p. 207), no que se refere a característica de malha ciclovária, existem “ligações fragmentadas entre os subcentros de médio e baixo graus de importância entre a região central e a região sul, que poderiam acontecer pela Avenida Teotônio Segurado”, mas que não se consolidam, seja em virtude do atraso na instalação, ou de erros projetuais como os já citados. Pontuam ainda que as ciclovias em projeto (figura 37) pareciam vir para “corrigir erros anteriores”, de forma a contemplar o eixo norte-sul da cidade através da Avenida Teotônio Segurado, considerando aspectos como “as características da via, a possibilidade de multimodalidade, e a ocupação territorial da cidade” (idem, p. 209 - 210), porém essa realidade não se consolidou.

De acordo com a Pesquisa de Opinião Pública realizada em 2017, mais de 40% dos entrevistados considerava a quantidade e qualidade das ciclovias disponíveis na cidade como ruim ou péssima, 33,1% disseram ser regular, 20,7% consideraram bom, e apenas 2,7% responderam ótima (BAOBÁ, 2017). Nesse sentido, pode-se verificar as problemáticas mais recorrentes compiladas nas figuras 39 e 40.

Somado a isso, a fiscalização também é deixada de lado, fato que pode ser facilmente identificável, visto a falta de manutenção observada nas figuras.

Figura 39: Situação das ciclovias de Palmas (01)



(A) Trecho Aureny's à Ulbra sem sinalização e com estreitamento da infraestrutura de forma a privilegiar a pista de veículos motorizados; (B) Carro estacionado impedindo a utilização de passagem com guia rebaixada; (C) Cruzamento de via sem sinalização e sem guia rebaixada no canteiro central; (D) Cruzamento da Av. LO - 13 com a Av. Teotônio Segurado sem sinalização horizontal; (E) Pavimento danificado.

Fonte: Tocantins (2021)

Figura 40: Situação das ciclovias de Palmas (02)



(A) Falha na execução de trechos construídos em diferentes épocas; (B) Falta de manutenção de poda; (C) Sinalização comprometida; (D) Ciclovia sem rebaixamento na LO - 12; (E) Invasão de ciclovia por canteiro e rampa.

Fonte: Tocantins (2021)

6. ÁREA DE ESTUDO

6.1 Aspectos Urbanísticos

6.1.1 Uso do Solo

Para Oliveira, Cruz e Pereira (2014, p. 188), um subcentro, assim como um centro, é “uma área que concentra valores e significados”, e que “possui um dinamismo diferenciado por ser local de comércio e trabalho mais significativo”. Sendo assim, Kneib (2014) aponta que é o sistema de transporte o responsável por estimulá-los ou os coibir nas cidades.

De acordo com Oliveira Cruz e Pereira (2014, p. 191), em Palmas os centros e subcentros surgiram por três motivos: “(i) foram as primeiras áreas ocupadas na cidade, (ii) foram áreas invadidas com forte adensamento populacional e (iii) são áreas próximas à rodoviária” (figura 41).

Nesse contexto, a área de intervenção se localiza entre dois subcentros: o Central Oeste, de grau 3 - 5³¹, localizado nas intermediações da Praça dos Girassóis, e o Av. Palmas Brasil, de grau 1 – 3, localizado na LO – 15; ambos caracterizados por terem sido as primeiras áreas ocupadas na cidade (figuras 41 a 43).

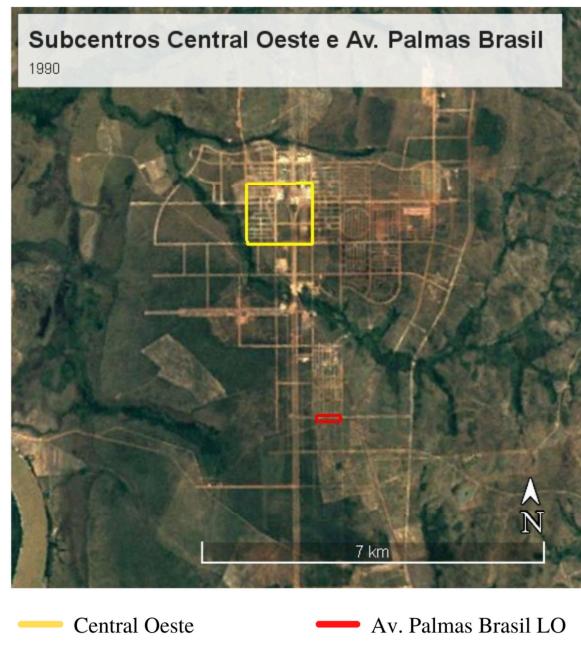
³¹ O grau dos centros e subcentros tratados no trabalho é resultado da metodologia aplicada pelos autores, à qual consistiu no reconhecimento e atribuição do grau de relevância de determinadas áreas da cidade por um grupo selecionado de especialistas, com posterior cálculo da mediana dos valores. (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014).

Figura 41: Mapa de subcentros de Palmas



Fonte: Oliveira, Cruz, Pereira (2014, p. 186).

Figura 42: Mapa dos subcentros citados em fase de construção da cidade de Palmas em 1990



Fonte: Google Earth (2021). [Adaptado pela autora].

Figura 43: Mapa dos subcentros citados em fase de construção da cidade de Palmas em 1990



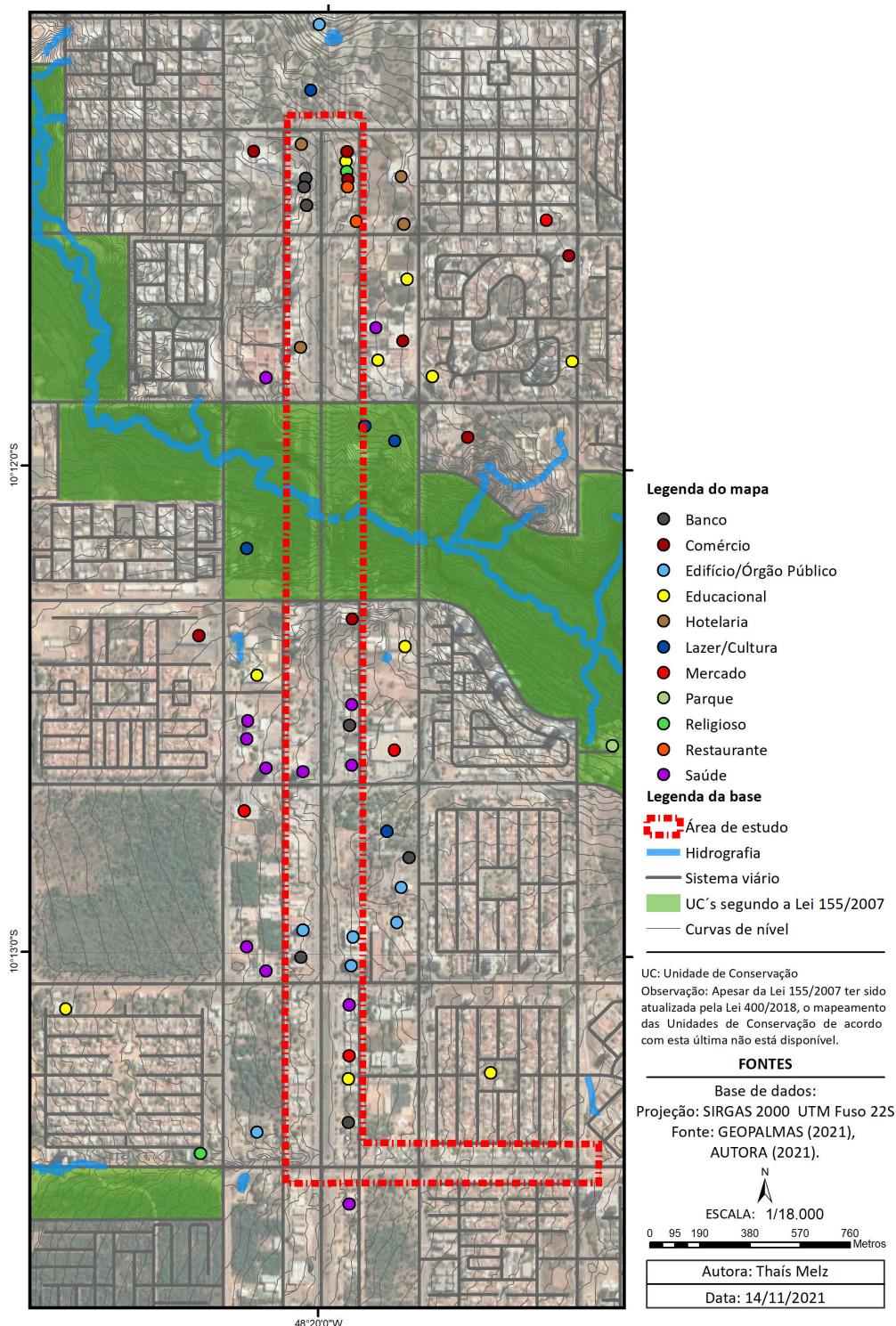
Fonte: Google Earth (2021). [Adaptado pela autora].

Além disso, Av. Teotônio Segurado é apontada como um subcentro de grau 1 - 3 na segunda rodada da metodologia das autoras, demonstrando um possível desenvolvimento do dinamismo que caracteriza os centros e subcentros urbanos.

Deduz-se que, ao observar o Mapa-Síntese 1, os especialistas estranharam a ausência de demarcação no principal eixo norte-sul da cidade, pois esta avenida tem extrema importância funcional, paisagística e simbólica para a cidade, tanto pela sua dimensão física quanto pelas ligações e organização espacial relativas à região central – centro cívico, político e de negócios. (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014, p. 187)

O local possui uma grande concentração de equipamentos urbanos como bancos, hotéis, escola, faculdade, departamento de polícia, lojas de automóveis, farmácias, clínicas médicas, restaurantes, edifícios de escritórios, mercados, e alguns importantes equipamentos públicos, como o Fórum da Comarca de Palmas, a Defensoria Pública de Palmas e a Espaço Cultural José Sobrinho Gomes (figura 44).

Figura 44: Polos Geradores de Viagens



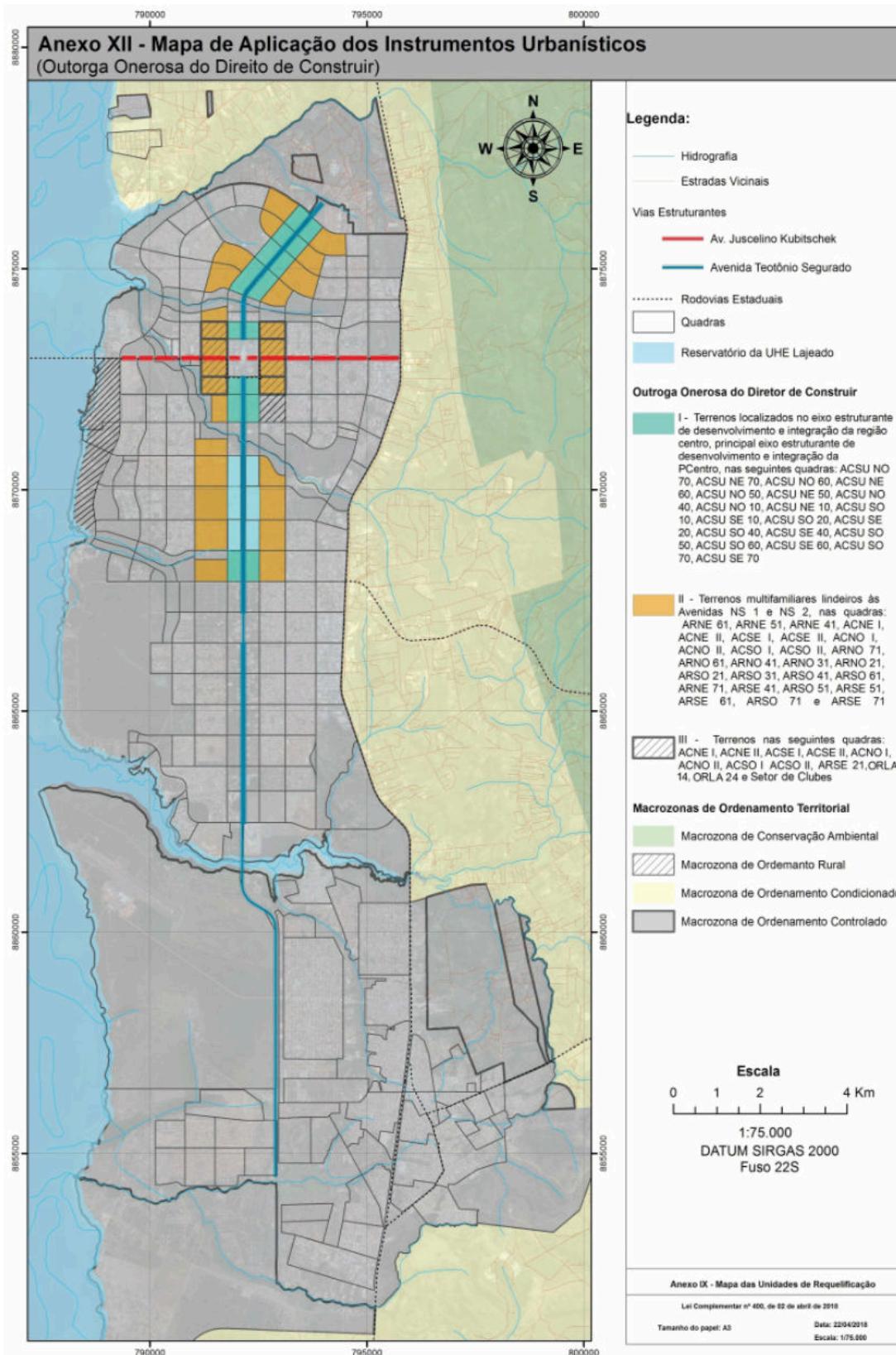
Fonte: Autora (2021)

Em 2007, através do Plano Diretor de Palmas, foram previstos PEUC e IPTU Progressivo sobre a área, em uma tentativa de adensamento do eixo em questão, visando baratear o custo das infraestruturas urbanas. Sua utilização, contudo, foi regulamentada apenas em 2009, e os

instrumentos passaram a ser efetivamente utilizados somente em 2011. Até 2015, Bazzoli (2018) coloca que haviam sido notificados 753 imóveis, sendo lançado IPTU Progressivo em 205 imóveis.

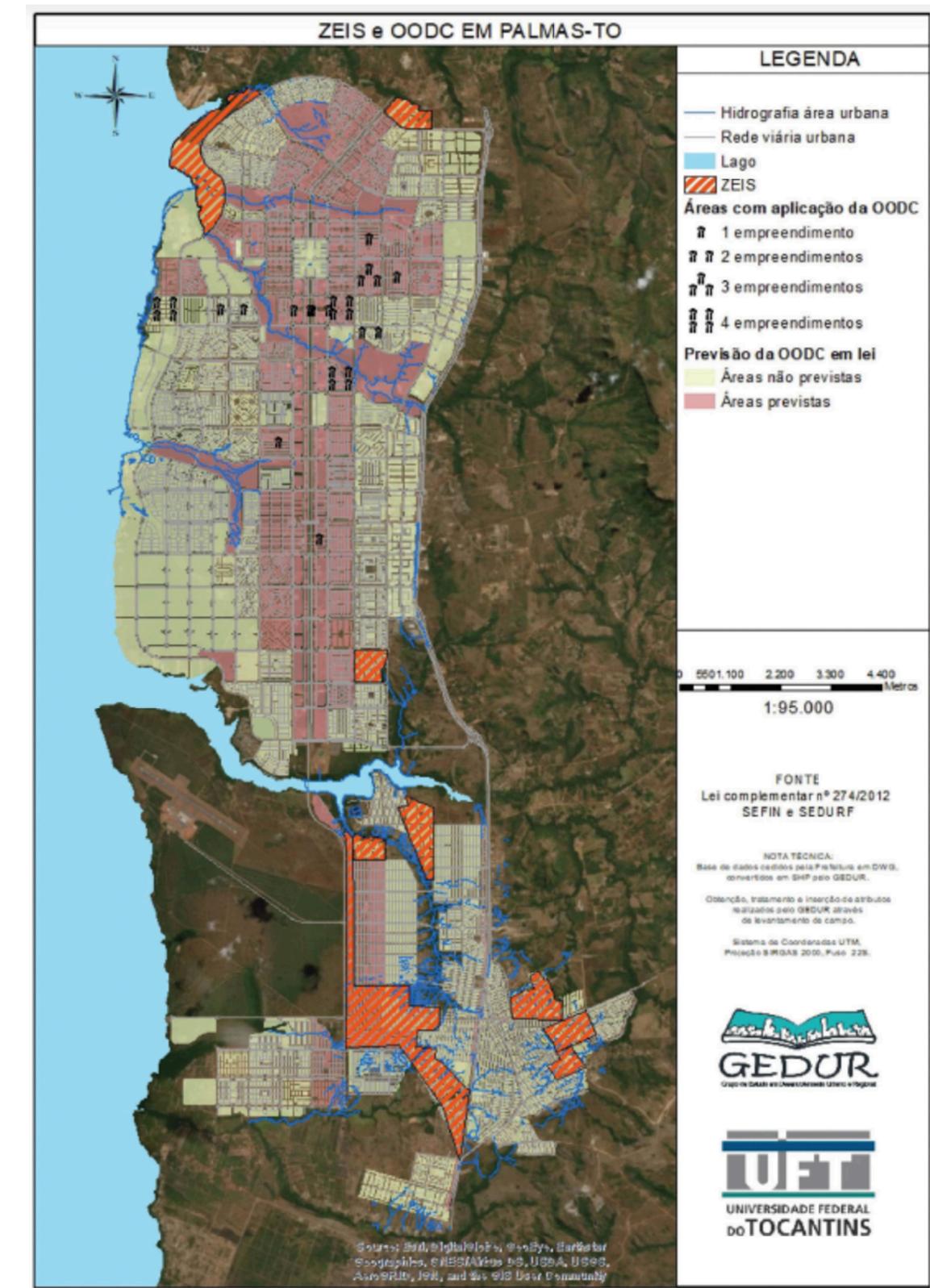
A partir de 2011, houve interferências quanto a abrangência de utilização do IPTU Progressivo, sendo a última em 2018, através da Lei Complementar nº 411, surgida com a revisão do Plano Diretor de 2018. O instrumento passou a ser aplicável apenas para áreas superiores a 5000 m², o que, para Bazzoli (2018, p. 38), “poderá ser considerado limitador caso a análise seja voltada para o adensamento do eixo de transporte da Av. Teotônio Segurado/ Juscelino Kubistchek que possui áreas menores que a especificada na legislação.” Da mesma forma, o instrumento da OODC, prevista em 2007 e regulamentada cinco anos depois, e para o qual seria obrigatório a realização do EIV, não foi aplicada da maneira que deveria. Ainda em 2012, seis meses após sua regulamentação, a lei foi revogada, demonstrando o desajuste entre o cumprimento da função social da propriedade e interesses políticos e individuais, uma vez que foi aplicada até mesmo em áreas não previstas pelo Plano Diretor (figuras 45 e 46).

Figura 45: Mapa de aplicação dos instrumentos urbanísticos em Palmas – TO conforme determinado em Lei



Fonte: Palmas (2018)

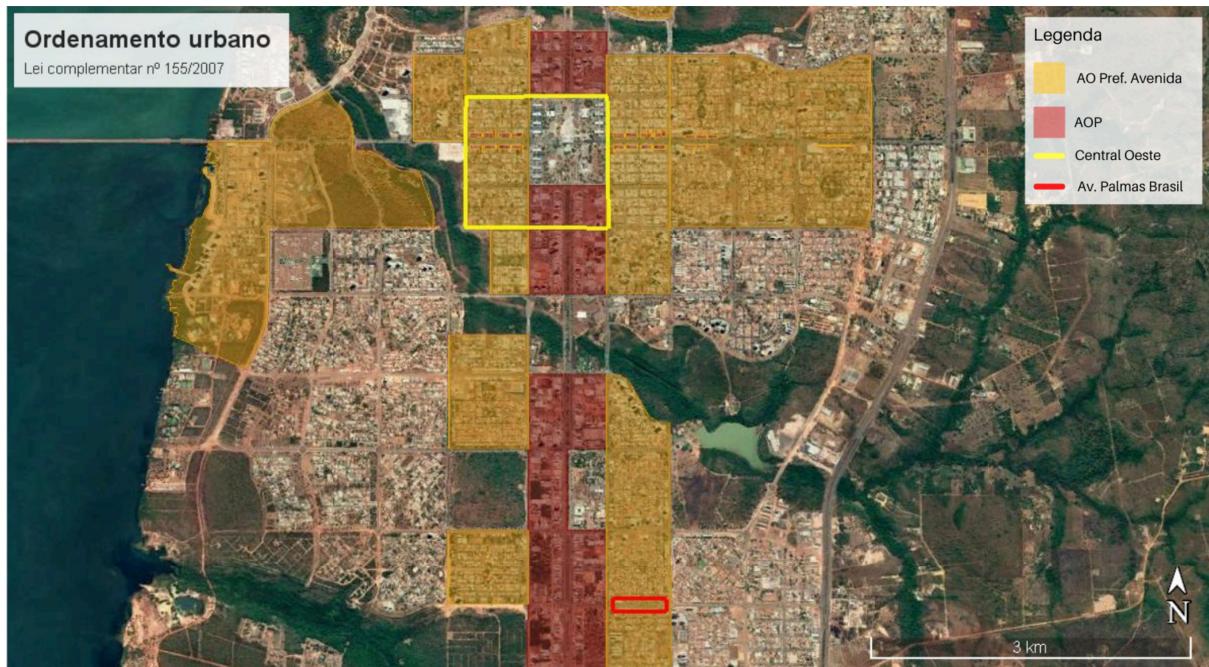
Figura 46: Mapa de aplicação dos instrumentos urbanísticos em Palmas – TO conforme aplicado na realidade



Fonte: Sousa e Silva (2018) in Oliveira e Menezes (2019, p. 174).

A área de aplicação destes instrumentos previstas em lei iam de acordo com o Plano Diretor de 2007 (Lei Complementar nº155); o qual previa uma área de ocupação prioritária ao longo da Av. Teotônio Segurado e uma área de ocupação preferencial, nas quadras subsequentes a estas últimas (figura 47).

Figura 47: Localização dos centros e subcentros em relação às faixas de ocupação prioritária do ordenamento urbano de Palmas – TO

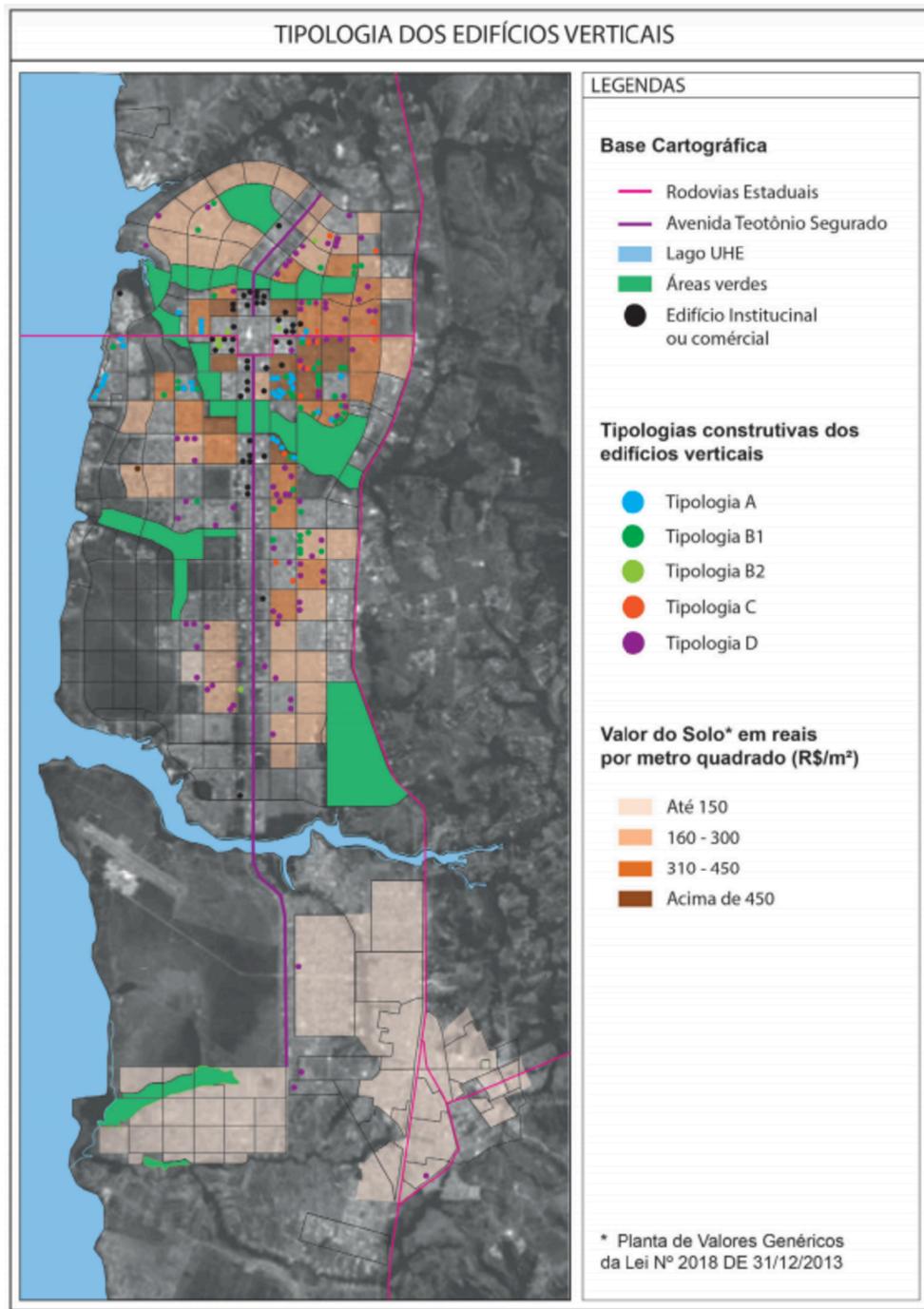


Fonte: Oliveira, Cruz e Pereira (2014), Palmas (2007). [Adaptado pela autora].

Com a revisão do Plano Diretor em 2018 (Lei Complementar nº 400/2018), a concepção das áreas prioritárias para ocupação deixaram de existir, permanecendo sobre a área somente o instrumento de outorga onerosa do direito de construir, não regulamentado.

Segundo levantamentos realizados até 2019, a área estudada possuía predominância de edifícios institucionais e comerciais (figuras 48 e 49), tendo obtido algum avanço na utilização dos vazios urbanos, porém não se pode afirmar que isso seja consequência de uma boa aplicação dos instrumentos citados.

Figura 48: Mapa de tipologias de edifícios



Fonte: Oliveira e Menezes (2019, p. 173).

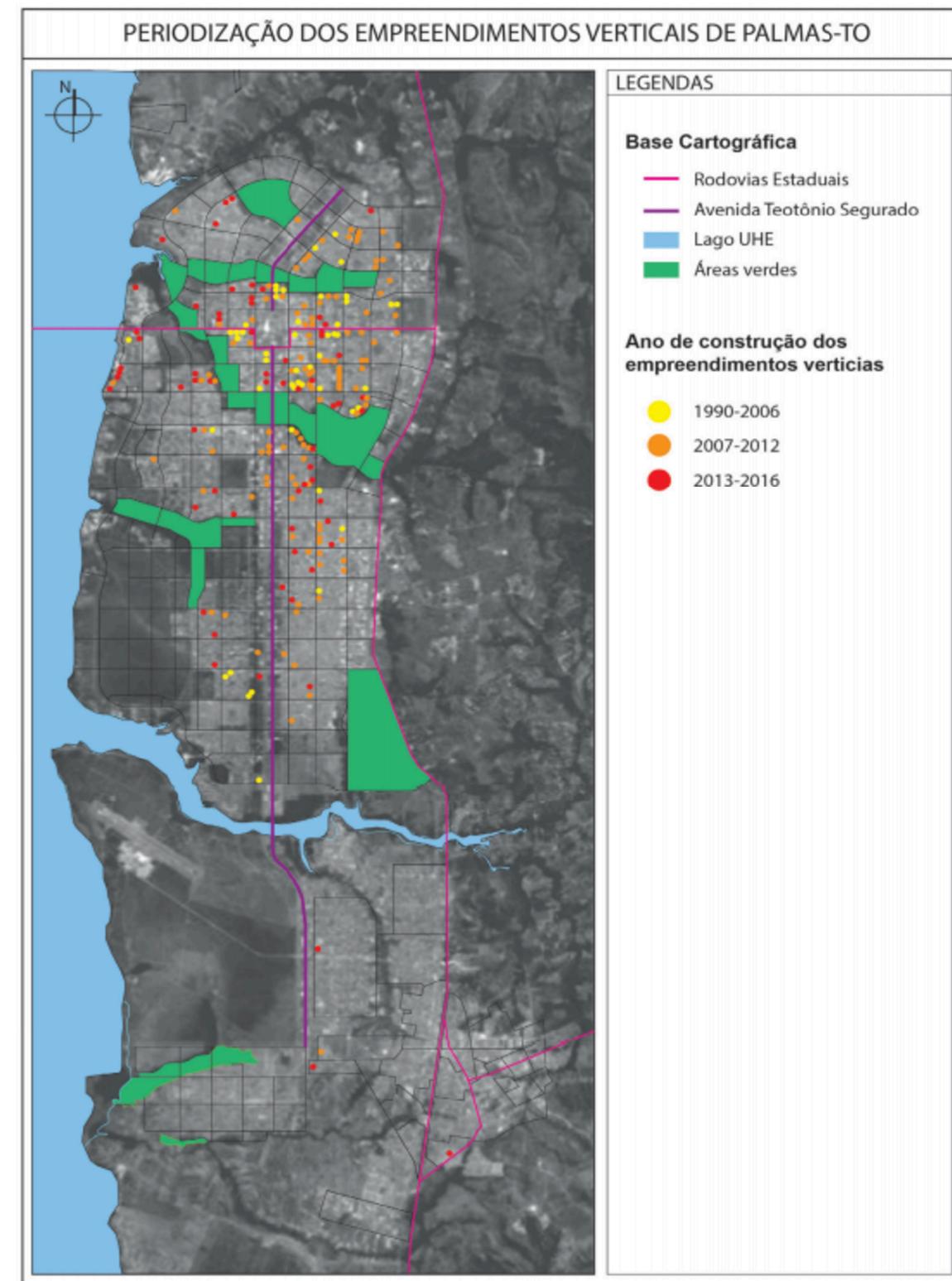
Tipologia A – associada à classe de alta renda: edifícios “clubes”, com garagens subterrâneas, apartamentos de áreas totais mais amplas, com três ou mais quartos e com lavabo.

Tipologia B – associada à classe de renda média a média alta, sendo B1 edifícios com área de lazer de menor proporção, apartamentos de áreas totais mais comedidas, com no máximo três quartos, e B2 edifícios mistos com comércio no térreo.

Tipologia C – associada à classe de renda média a média-baixa: edifícios sobre pilostros com garagem no térreo sem área de lazer.

Tipologia D – associada às classes de renda média-baixa a baixa: edifícios sem elevadores com apartamentos no térreo.

Figura 49: Mapa de periodização dos empreendimentos verticais de Palmas



Fonte: Oliveira e Menezes (2019, p. 172).

De qualquer forma, a área obteve um aumento tímido da densidade construtiva³² nas quadras lindeiras à Av. Teotônio Segurado, e uma densificação construtiva e populacional nas unidades de vizinhança subsequentes às quadras lindeiras; o que se configura como um aspecto positivo, uma vez que cresce a população e a utilização das infraestruturas do trecho em questão (figura 50 e 51).

Figura 50: Ocupação da área de estudo em 2011



Fonte: Autora (2021)

³² Resumidamente, a densidade construtiva é o total de metros quadrados de edificação construídos em função em uma dada área; já a densidade populacional trata do número total de população em função de uma área.

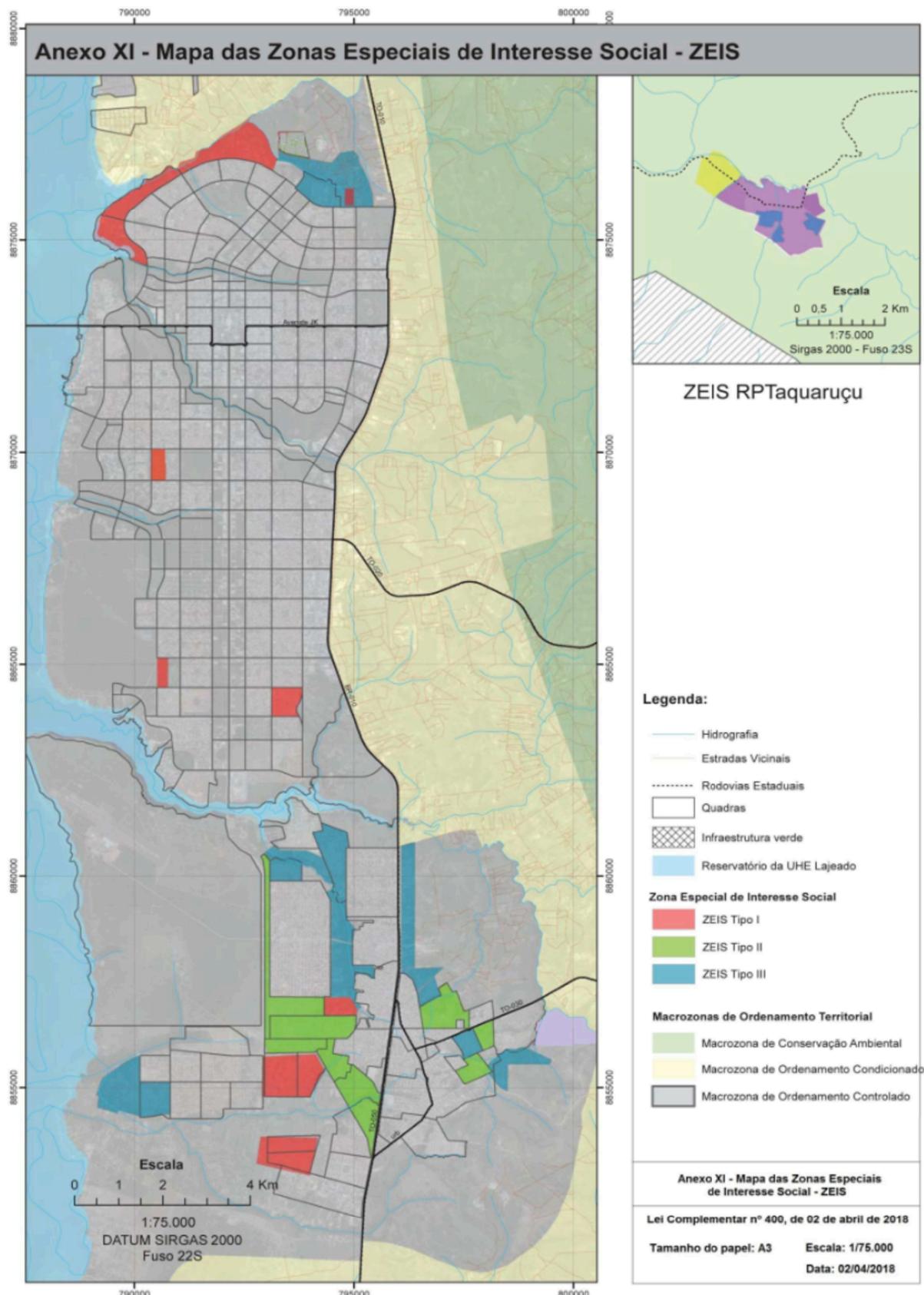
Figura 51: Ocupação da área de estudo em 2021



Fonte: Autora (2021)

Na ocorrência da revisão do Plano Diretor em 2007 havia sido propostas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) para adensamento da área, mas estas não foram aprovadas na Câmara de Vereadores; não sendo retomado o assunto na revisão do Plano Diretor de 2018. Disso decorre a não viabilização da construção de empreendimentos para as camadas da população de menor poder aquisitivo ao longo da Avenida, as quais, caso construídas, possibilitariam um aumento da densidade populacional e da mistura de classes, tão benéfica e citada por Jacobs (2000) (figura 52).

Figura 52: Mapa de Zonas especiais de Interesse Social em Palmas – TO



Fonte: Palmas (2018)

6.1.2 Transporte Público

Em 2015, a Prefeitura de Palmas com o Banco Internacional de Desenvolvimento (BID) realizaram através do Programa Cidades Emergentes e Sustentáveis, da Caixa Econômica Federal e do Instituto Pólis, um plano de ação que possuía como foco o desenvolvimento sustentável da cidade (CUNHA, 2018). O documento intitulado de Plano de Ação Palmas Sustentável traz um diagnóstico com fragilidades e potencialidades e ações para o município, com vistas à promoção do desenvolvimento.

O plano possuía 3 linhas estratégicas, que visavam “tornar Palmas mais competitiva”; “usar o território de forma mais equilibrada” e “avançar para uma gestão pública mais eficiente” (CUNHA, 2018, p. 53). Dentre as diretrizes que cabiam à segunda estratégia estava a proposta da construção de um BRT (*Bus Rapid Transit*) no canteiro central da Av. Teotônio Segurado, idealizado pelo IPUP Palmas (figura 53).

Figura 53: Projeto de BRT no canteiro central da Av. Teotônio Segurado.



Fonte: Palmas (2015) *apud* Cunha (2018, p. 59).

Contudo, os canteiros centrais das vias de Palmas haviam sido criados na perspectiva de integrarem, junto às áreas verdes, Unidades de Conservação e mananciais da cidade, um sistema de áreas verdes, cujo objetivo seria o de cumprir funções ambientais e paisagísticas (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014); e mesmo que sua destinação fosse alterada em virtude do crescimento e expansão da cidade para uma melhora da mobilidade, Cunha (2018) demonstra que os estudos técnicos acerca da viabilidade da implantação do BRT foram questionáveis, como por exemplo, o fato da cidade possuir a terceira menor demanda de passageiros por hora contrapondo com o terceiro orçamento mais caro de implantação em comparação com outras capitais e cidades estudadas, conforme observado na figura 54.

Figura 54: Comparativo entre os tipos de BRT no Brasil

Quadro Comparativo dos BRTs implantados e com o projeto de BRT proposto em cidades brasileiras								
Cidade	População (pessoas) **	Extensão BRT (km)	Número Corredores/ trechos	Demandas Hora/Pico (passageiros)	Demandas hora (passageiros/h)	Demandas diárias (passageiros)	Média frequência Hora/ Pico (veículos/h)	Valor Total Estimado da Obra (R\$)
Brasília/ DF	2.570.160 milhões	49 ***	2 ***	NI	2,12 mil	51 mil ***	NI	760 milhões ****
Belém/ PA	1.393.399 milhão	6 ***	1 ***	NI	4,16 mil	100 mil ***	NI	430 milhões
Belo Horizonte/ MG	2.375.151 milhões	39 ***	7 ***	85,9 mil ****	38,12 mil ****	1.047.374 milhão ***	709 ****	876 milhões ****
Curitiba/PR	1.751.907 milhão	74 ***	7 ***	NI	23,60 mil	566.500 mil ***	NI	NI
Recife/ PE	1.537.704 milhão	50 ***	3 ***	mínimo 27,5 mil ****	17 mil	409.620 mil ***	mínimo 411****	159 milhões ****
* Campo Grande/ MS	786.797 mil	46,5 ****	NI	31 mil	11 mil	264 mil ****	NI	252 milhões ****
*Feira de Santana/BA (!)	556.642 mil	8	2	1,2 mil	1,0 mil	28,8 mil	31	97,8 milhões
*Palmas/ TO (!!)	228.332 mil	30,75	2	NI	2,5 mil	59,90 mil	NI	466,1 milhões (!!)
*Salvador/ BA	2.675.656 milhões	78	2 ****	79,9 mil ****	25 mil	600 mil ****	NI	3,4 bilhões ***

Notas:

* Campo Grande (MS), Feira de Santana (BA), Palmas (TO) e Salvador (BA) são projetos que ainda não foram implantados.
** IBGE 2010. Disponível em < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama >
*** Global BRT Data. Disponível em < https://brtdata.org/location/latin_america/brazil >
**** NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Estudos de BRT no Brasil. 2012. Disponível em: < http://www.fetranspordocs.com.br/downloads/28EstudosBRTBrasil.pdf >.
(!) Dados de Feira de Santana (BA): SILVA, M.F. et al. Parecer Técnico sobre Projeto de Transporte e Urbanismo. AFENG- Associação Feirense dos Engenheiros. Feira de Santana- BA. Agosto, 2015.
(!!) Dados de Palmas (TO) retirados de: – Ministério da Transparéncia, Fiscalização e Controle. Relatório de Avaliação dos Resultados da Gestão. Controladoria Geral da União- CGU-TO, 2016. Disponível em: < https://auditoria.cgu.gov.br/download/9276.pdf >. – PALMAS. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte- SMAMTT. Planilha de Cálculo Tarifário- 2015. Palmas, 2015g. Disponível em < www.palmas.to.gov.br/media/pagina_generica/arquivo/Planilha_de_custo.xls >. Acessado em 19 ago 2017.
(!!!) Valor total da obra do BRT Palmas disponível no site da Prefeitura de Palmas, vinculada em matéria digital em 14/03/2014. Disponível em < http://www.palmas.to.gov.br/secretaria/instituto-municipal-de-planejamento-urbano-de-palmas-impup/noticia/1496350/brt-integrara-as-regioes-sul-e-norte-atraves-de-um-sistema-rapido-e-eficiente-de-transporte-publico-urbano/ >.
Sem símbolo- site BRT Brasil. Disponível em < http://brtbrasil.org.br/index.php/brt#.V5d0UPkrIU >.
NI- Não Informado/ Quando estiver indicada a palavra 'mínimo' é porque um dos trechos não foi informado

Fonte: Cunha (2018, p. 117 - 118)

Isso contraria a própria lógica de implementação de um BRT, que por possuir “natureza flexível e modular [...] significa que os sistemas podem ser efetivamente adaptáveis a uma variedade de condições urbanas, em termos de custo. Esse item é de fundamental importância para a configuração do projeto” (CUNHA, 2018, p. 115). A falta de adaptação à realidade consolidada é verificada, também, na supressão iminente de grande parcela da arborização existente, visto que esta se concentra no eixo do canteiro, onde se localizaria a pista de ônibus (CUNHA, 2018).

Outra contradição é o fato do projeto ter sido elaborado antes da realização do Plano de Mobilidade Urbana de Palmas - TO, sem a elaboração de pesquisas de origem-destino, o que demonstra uma incongruência com a finalidade de melhorias de mobilidade (CUNHA, 2018). E se levarmos em conta a demanda de passageiros por hora em Palmas, teremos que o projeto deveria contemplar uma solução mais simples de BRT do que o proposto pela Prefeitura, dado que ela se encontraria na faixa de 2.000 a 8.000 passageiros (CUNHA, 2018) (figura 55).

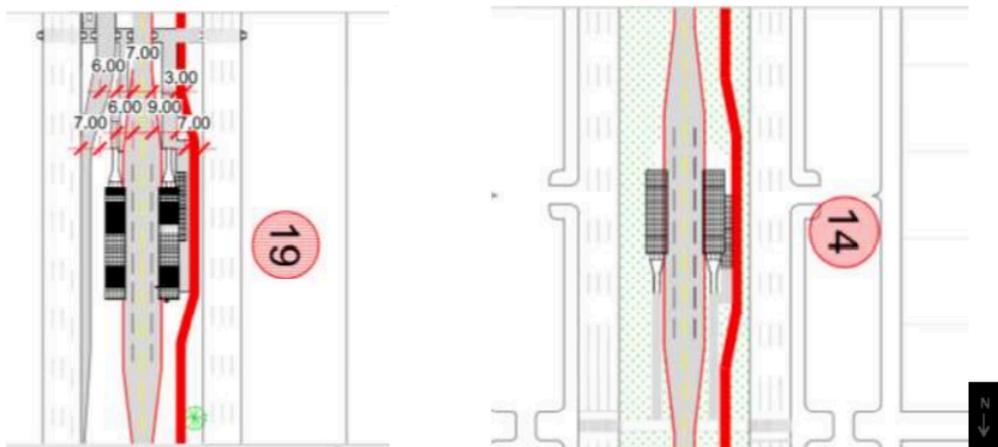
Figura 55: Soluções típicas para diferentes demandas para BRT

Passageiros por hora por sentido	Tipo de solução de BRT
Menos de 2.000	Simples prioridade aos ônibus, normalmente sem segregação física, possível faixa de ônibus em tempo parcial.
2.000 a 8.000	Vias segregadas de ônibus no canteiro central utilizada por serviços diretos reduzindo as necessidades de transferência.
8.000 a 15.000	Vias segregadas de ônibus no canteiro central utilizada por serviços troncais que requerem transferências, mas se beneficiam de embarques e desembarques rápidos e altas velocidades de operação. Prioridade semafórica para transporte público nas interseções.
15.000 a 45.000	Vias segregadas de ônibus no canteiro central com ultrapassagens nas paradas; possível uso de serviços expressos e de paradas limitadas. Utilização de cruzamentos em desnível em algumas interseções e prioridade semafórica em outras.
Mais de 45.000	Este nível de demanda é bastante raro em sistemas existentes. É possível, no entanto, projetar um sistema de BRT que atenda até 50.000 passageiros por hora por sentido. Isso pode ser conseguido com total segregação com duas faixas de vias de ônibus e uma alta proporção de serviços expressos e paradas múltiplas. Essa capacidade também pode ser obtida ao dividir o volume entre dois ou mais corredores próximos.

Fonte: Manual de BRT do Ministério das Cidades (2008) *apud* Cunha (2018, p. 121)

No projeto a ciclomobilidade seria contemplada com a instalação de uma ciclovia bidirecional ao lado da pista do BRT, com a finalidade de integração dos modais (figura 56).

Figura 56: Planta da Estação 19 na quadra 1502S e da Estação 14 na quadra 1002S.



Fonte: Instituto de Planejamento Urbano de Palmas (2014) *apud* Cunha (2018, p. 126)

Em razão da sua importância e configuração diferenciada em relação às demais vias da cidade, a partir do Plano de Racionalização do Transporte Coletivo de Palmas realizado em 2002, foi definido que a Av. Teotônio Segurado abrigaria a linha troncal de ônibus, conhecida como eixão.

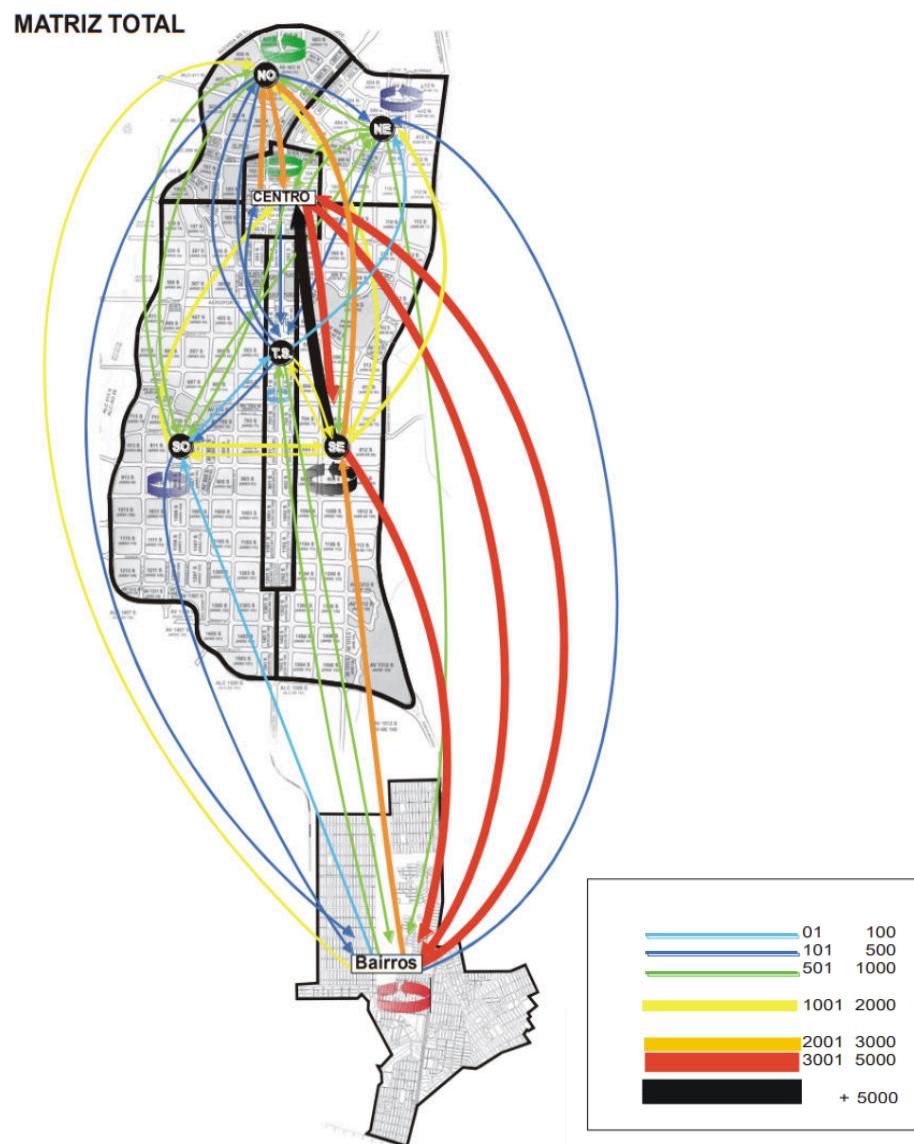
Inicialmente, o projeto fora denominado de Corredor Estrutural Eixão, e se configurava como

uma alternativa para o que mais tarde foi proposto no modelo de BRT:

De acordo com Oliveira e Bessa (2015), o projeto do Corredor Estrutural Eixão, assim como o projeto da capital ‘se desvirtuou no momento da implantação’ (OLIVEIRA E BESSA, 2015, p.19). As estações de integração foram implantadas margeando a Avenida Teotônio Segurado, o que gerou diversos conflitos no trânsito e desconforto ao usuário, segundo Barreira (2009). No projeto original o canteiro central da Av. Teotônio Segurado seria utilizado, sendo que 03 estações seriam de grande capacidade, 07 seriam de pequena capacidade, totalizando 10 estações, e haveria um terminal na área norte. Além do sistema de bilhetagem eletrônica, a sinalização, faixa de pedestres, iluminação pública, apoio para administração, banheiros públicos, tratamento paisagístico, entre outros, faziam parte do programa de necessidades do projeto Corredor Estrutural Eixão (CUNHA, 2018, p. 111 – 112).

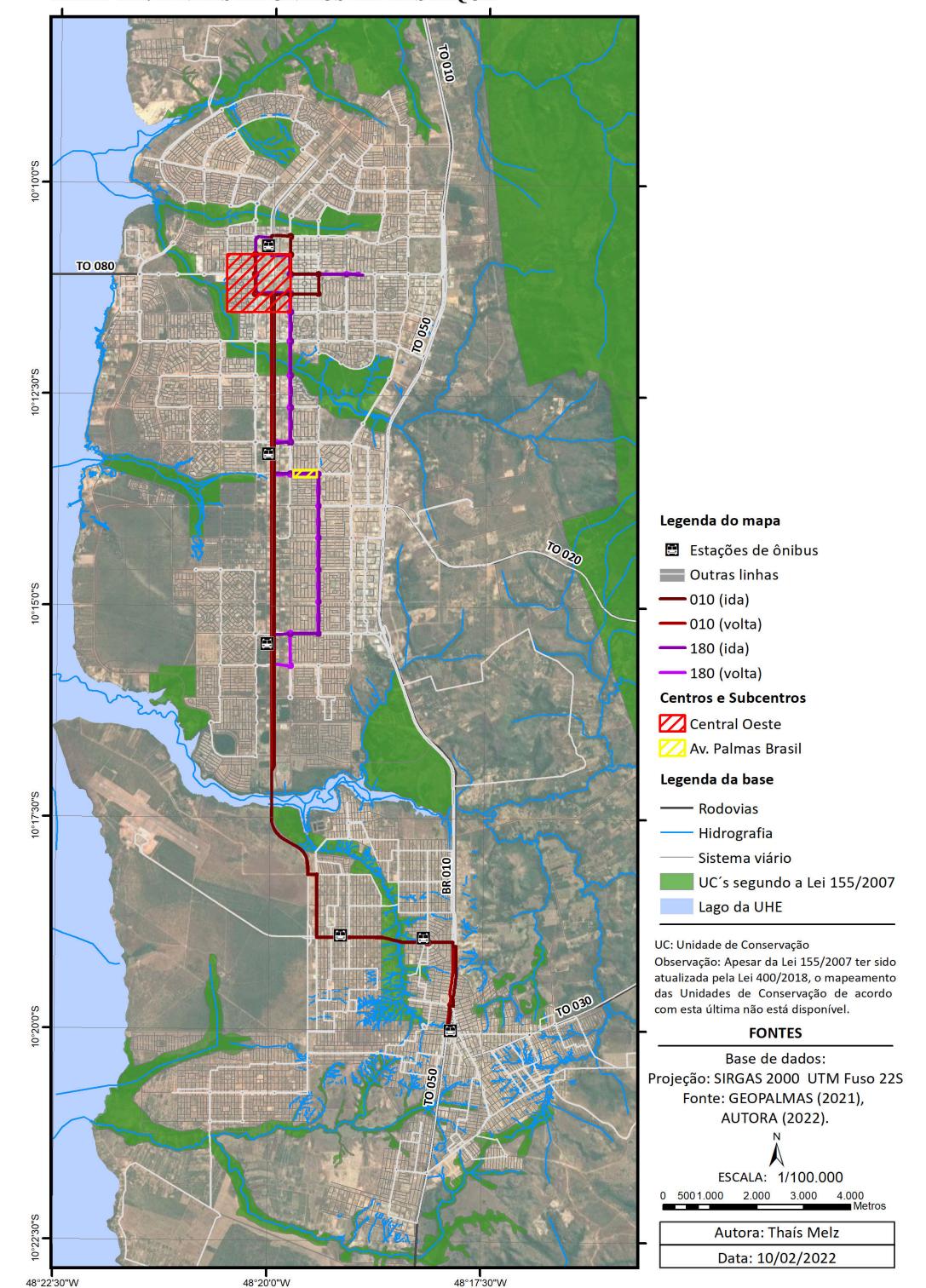
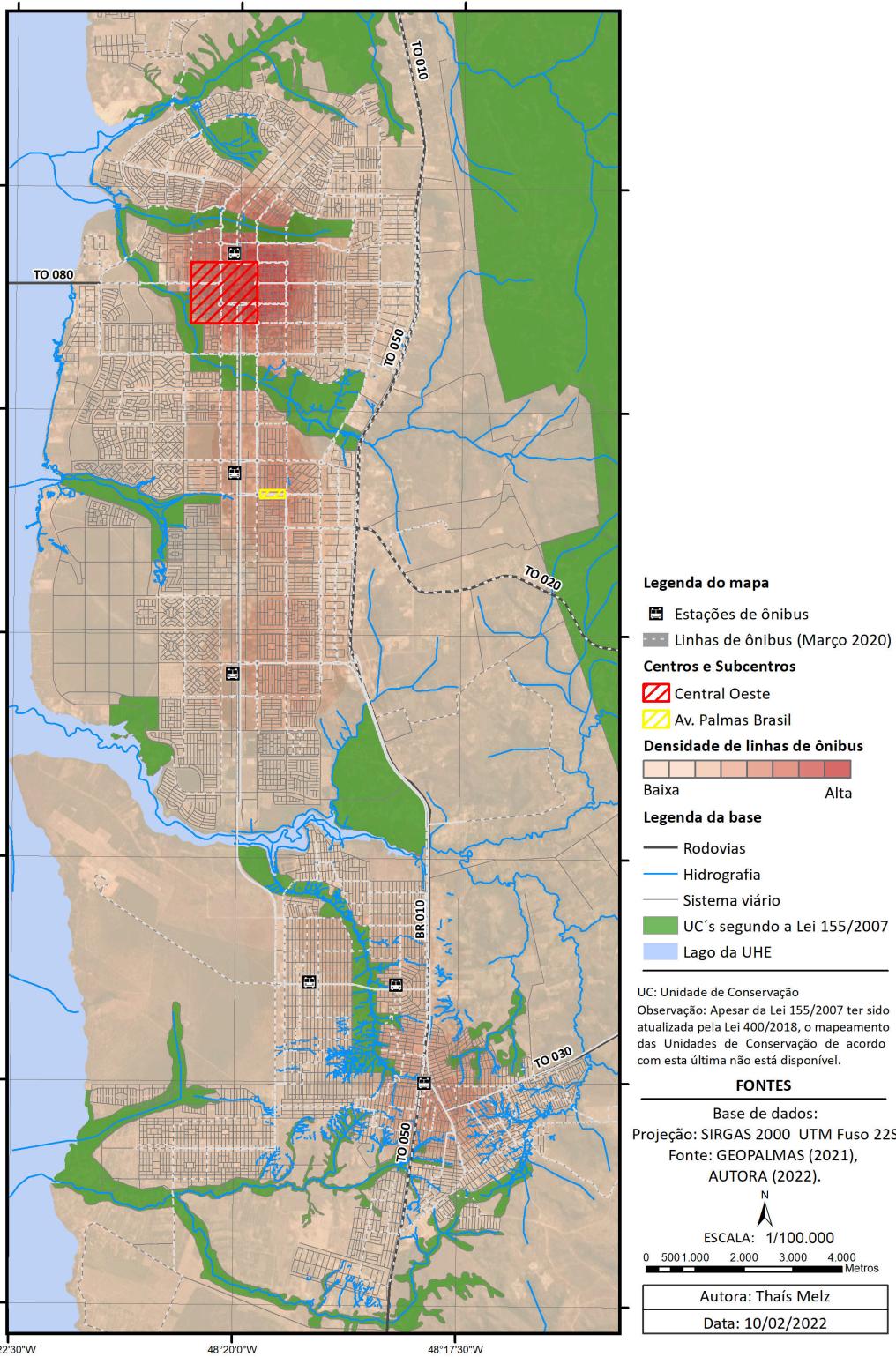
Em paralelo à criação do Eixão, houve a manutenção da linha 180, que faz o trajeto da Estação Apinajé, localizada às margens da Av. Teotônio Segurado, na quadra 101N, às quadras SE’s, conforme figura 59. Com cerca de 136.000 habitantes à época, a justificativa para as propostas foi pautada em uma pesquisa de origem-destino, que apontou que a maior parte dos deslocamentos ocorriam das quadras Sudestes (SE’s) para o centro e para a Aureny/Taquaralto, e destas últimas para o Centro (PALMAS, 2002) (figura 57).

Figura 57: Mapa de matriz total de linhas de desejo de viagens de ônibus
Linhas de Desejo de Viagens



Fonte: Palmas (2002, p. 11)

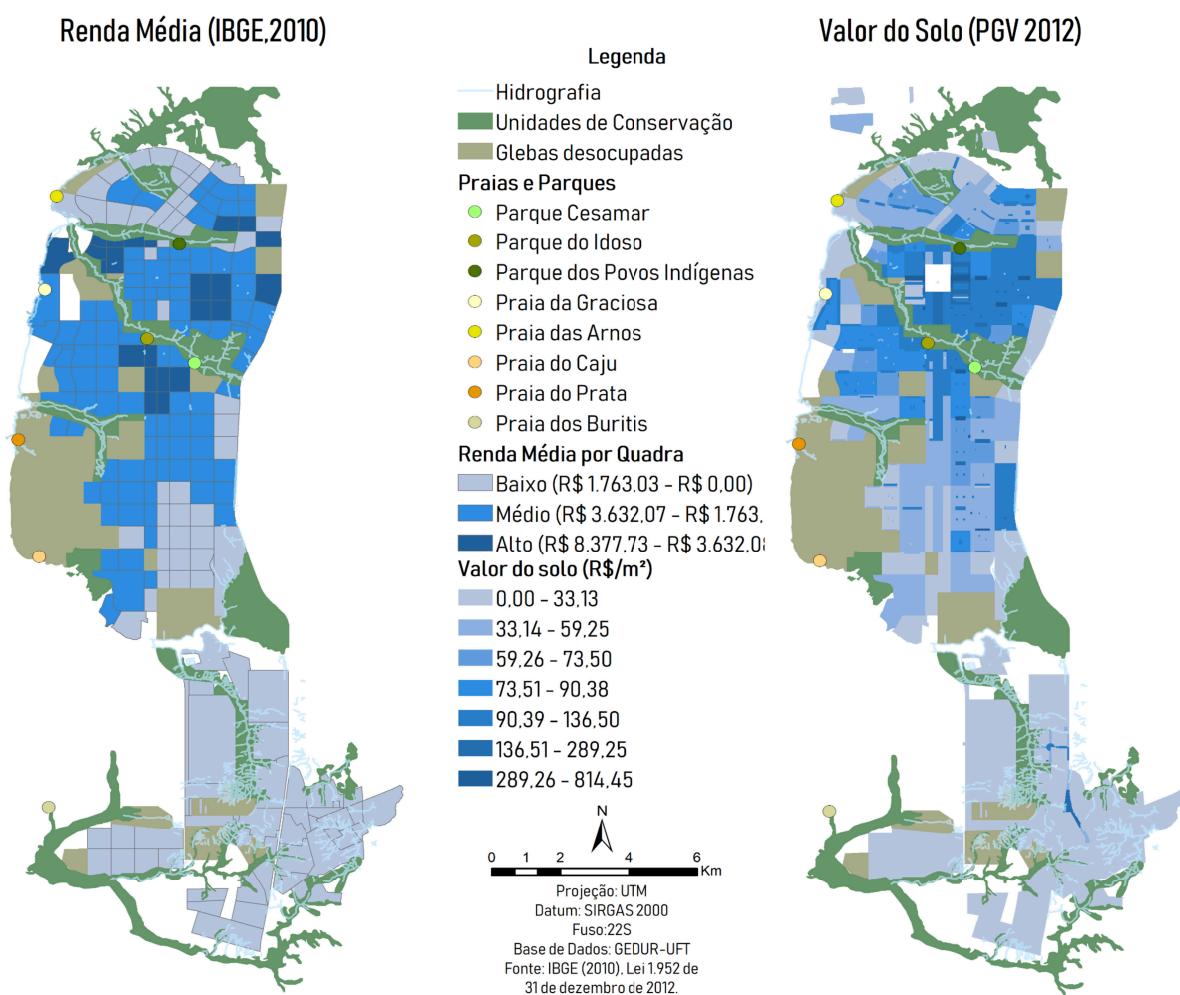
Figura 58: Mapa de densidade de linhas de ônibus em Palmas - TO



6.1.3 Renda e Densidade demográfica

Em virtude da pandemia do COVID 19, que atrasou o censo IBGE de 2020, não se tem dados atualizados acerca da renda da população que vive imediatamente próximo a área. Os dados de 2010, indicam para uma população com renda média de R\$ 1.700,00 a R\$ 3.700,00 (figura 60).

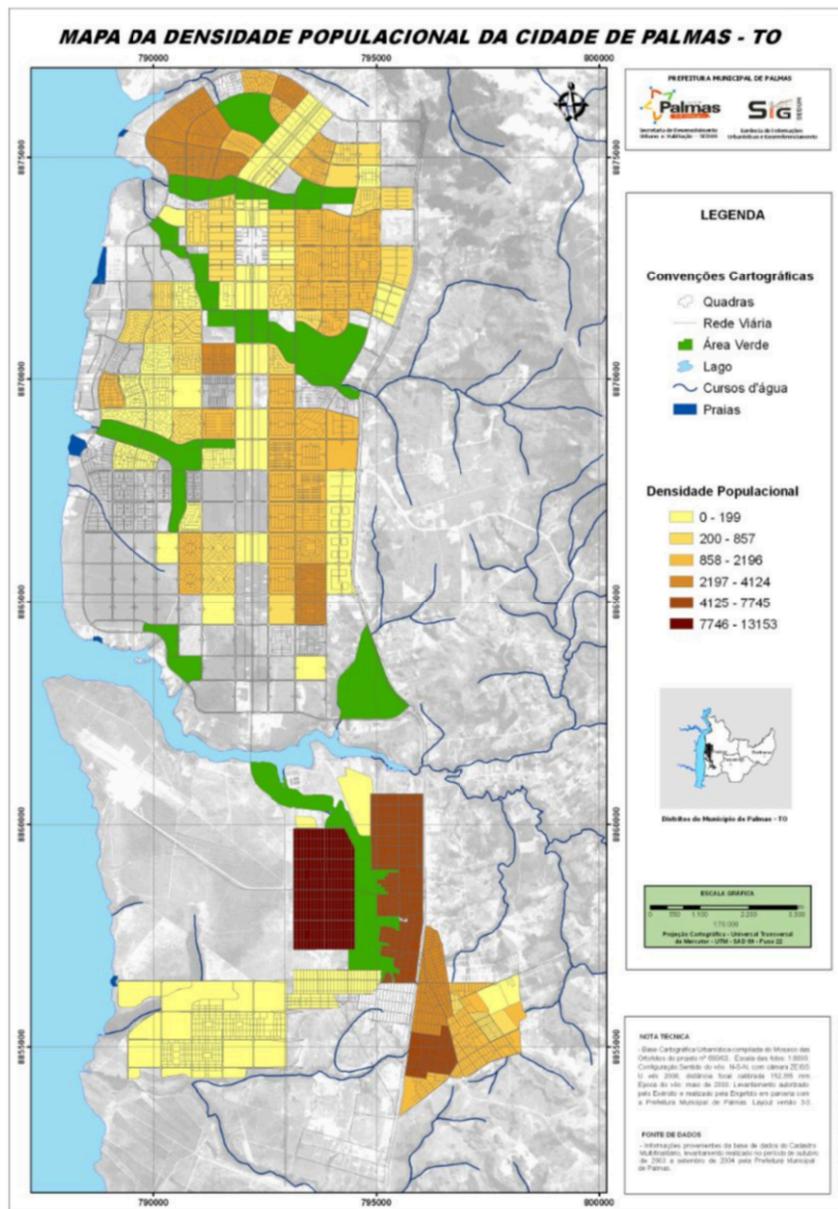
Figura 60: Comparativo de Renda Média versus Valor do Solo



Fonte: GEDUR ([s.d])

Quanto a densidade populacional, segundo o IBGE (2010), Palmas possuía uma média de 102,90 hab/km², o que corrobora com os dados obtidos para a área estudada (figura 61).

Figura 61: Densidade populacional de Palmas - TO



Fonte: Palmas (2010) *in* Costa (2015)

6.1.3 Infraestrutura Urbana

Em toda a sua extensão a Av. Teotônio Segurado possui 26 km, com quatro faixas de rolamento de 3,50m de largura, caracterizando-se como uma via arterial, com velocidade máxima de 70km/h, e recebendo o tráfego das vias coletoras, cuja velocidade máxima é de 60km/h.

Trata-se de uma das principais vias da cidade, e possui o tratamento de pavimentação, energia, iluminação, água, esgoto, drenagem urbana e coleta de lixo. O cabeamento é subterrâneo, e a iluminação pública possui foco somente para os veículos, demonstrando a clara priorização do transporte motorizado. As calçadas estão em estado de má conservação, com irregularidades,

rachaduras, depósito de areia e invasão da vegetação, a arborização é precária em alguns trechos, e há precariedade e/ou inexistência de mobiliário urbano, como lixeiras e bancos (figura 62).

Figura 62: Precariedade das calçadas Av. Teotônio Segurado.



Fonte: Autora (2021)

Outro problema observado é a falta de compatibilização das calçadas com o sistema de drenagem da cidade, conforme observado nas figuras 63 e 64.

Figura 63: Precariedade das calçadas Av. Teotônio Segurado: Ponto de incompatibilidade com a drenagem para o Córrego



Fonte: Autora (2021)

Figura 64: Precariedade das calçadas na Av. Teotônio Segurado: Incompatibilidade entre boca de lobo e rampa



Fonte: Maps (2021). [Adaptado pela autora].

É importante ressaltar que a área de estudo se encontra inserida na bacia do Córrego Brejo Cumprido, que apesar de se tratar de uma bacia pequena, possui uma das maiores vazões de Palmas, já que se encontra em uma região predominantemente urbanizada (PALMAS, 2014). Nessas condições, em função das características do regime de chuvas em Palmas, que se tratam de precipitações “elevadas num curto período e alta frequência dos eventos” (PALMAS, 2014, p. 38), e em função de um sistema de drenagem insuficiente e/ou com falhas na manutenção, temos a ocorrência de alagamentos em alguns pontos da cidade (PALMAS, 2014) (figura 65 e 66).

Figura 65: Pontos de alagamento na Av. Teotônio Segurado em Palmas - TO



Fonte: Palmas (2014, p. 40)

De acordo com o Plano de Saneamento Básico de Palmas – TO, os pontos problemáticos ao longo da Av. Teotônio Segurado seriam no cruzamento desta com a LO – 01, e entre a LO – 09 à LO – 13 (PALMAS, 2014).

Figura 66: Boca de lobo obstruída por sedimentos

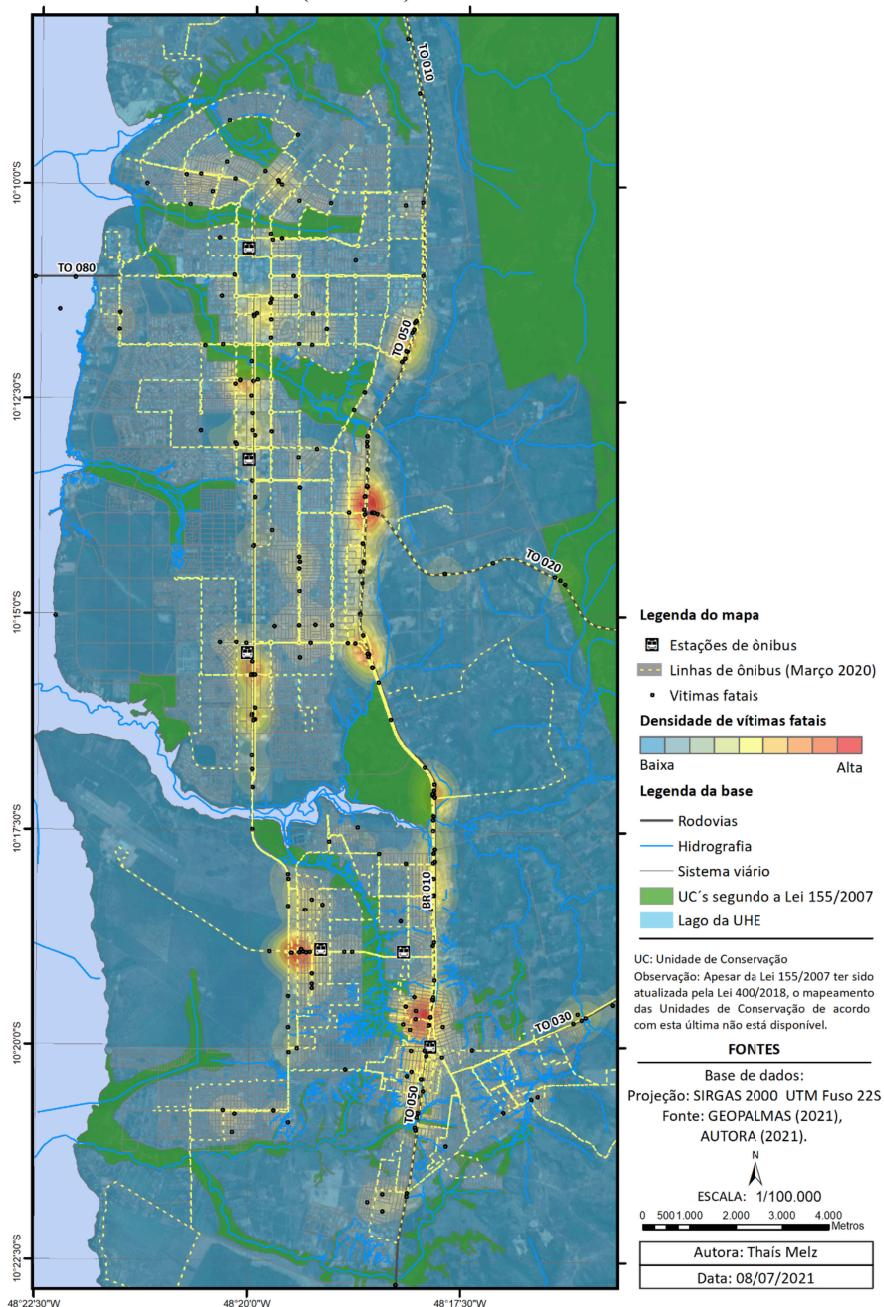


Fonte: Autora (2021)

Em paralelo, há a problemática da demora no início de desenvolvimento do Plano de Mobilidade Urbana da cidade. Responsável por dar diretrizes para a segurança nos deslocamentos dos cidadãos (Art. 5º, VI), este ainda não foi desenvolvido, deixando pedestres, ciclistas e demais usuários do sistema viário a mercê de acidentes. Na figura 67 podemos observar os dados de acidentes com vítimas fatais na cidade ao longo dos anos de 2014 à 2019, que se concentram especialmente nos eixos de maiores velocidades e movimentação, como a TO – 050, e a Av. Teotônio Segurado. Foram contabilizados 275 casos no período em questão, sendo 11 destes ocorridos dentro da área de estudo. Já no caso específico de acidentes envolvendo ciclistas, de acordo com a Polícia Militar do Tocantins (PMTO) foram registrados no Sistema Integrado de Operações (SIOP) 66 acidentes espacializados pela cidade entre abril de 2014 e setembro de 2017 (TOCANTINS, 2021). Estes fatos apontam para a necessidade de uma reestruturação da infraestrutura e da política de mobilidade na cidade, que garanta a segurança de toda a população.

Vale ressaltar que em outubro de 2020, após uma série de postergações, foi divulgado o resultado da licitação para a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana da cidade, porém até janeiro de 2022 o processo ainda não havia sido finalizado.

Figura 67: Mapa de vítimas fatais de acidentes de trânsito entre 2014 e 2019 em Palmas – TO



Fonte: Autora (2021)

6.2 Aspectos Físicos-Ambientais

6.2.1 Clima e Arborização

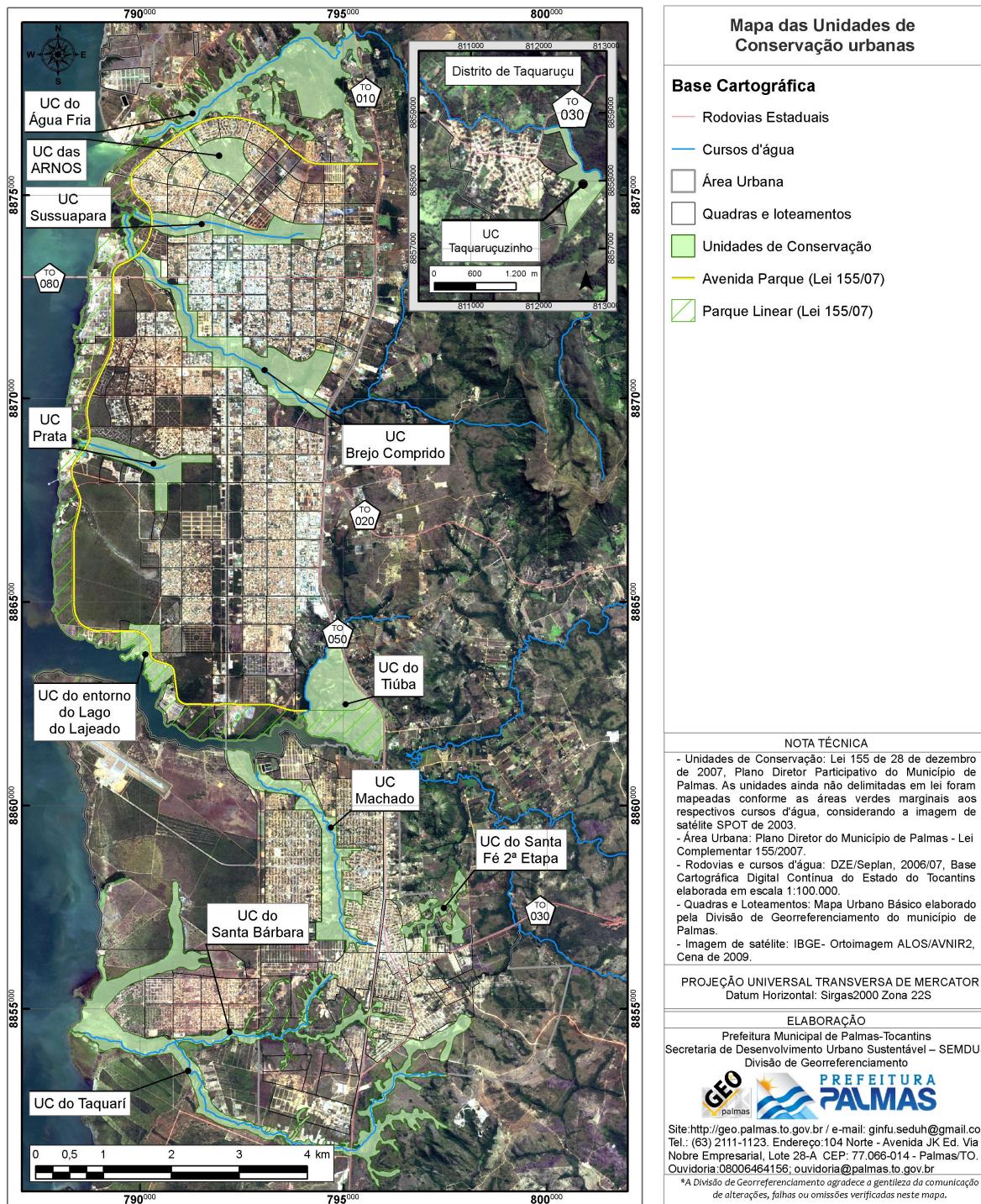
De acordo com o Planmob Bike, dentre os usuários de veículos, os ciclistas são afetados pelas condições climáticas da área por onde se deslocam. Apesar de haver uma tendência a supervalorização dos problemas enfrentados para o deslocamento por bicicletas, é importante que

sejam propostas maneiras/instrumentos de enfrentamento/minimização destes, incentivando a utilização deste modo de transporte (BRASIL, 2007).

A cidade de Palmas – TO está inserida em uma região de clima quente, havendo duas estações bem definidas: uma chuvosa, entre outubro à abril, e outra seca, entre maio à setembro. A pluviometria média anual fica entre 1.500 a 1.900 mm/ano, e a temperatura média anual é de 26°C, estando a mínima próxima a casa dos 15,5°C, e a máxima próxima aos 36°C (PALMAS, 2015c).

Sendo assim, a arborização é um elemento essencial para promover conforto aos ciclistas em Palmas, uma vez que contribui bloqueando a incidência dos raios solares diretos, elevando a umidade relativa e filtrando o ar. A vegetação nativa encontrada na região é o cerrado, caracterizado por savana, e a cidade possui doze unidades de conservação dentro de sua área urbana, que integram o Sistema Municipal de Infraestrutura Verde da cidade de Palmas (PALMAS, 2018, anexo IX) (figura 68).

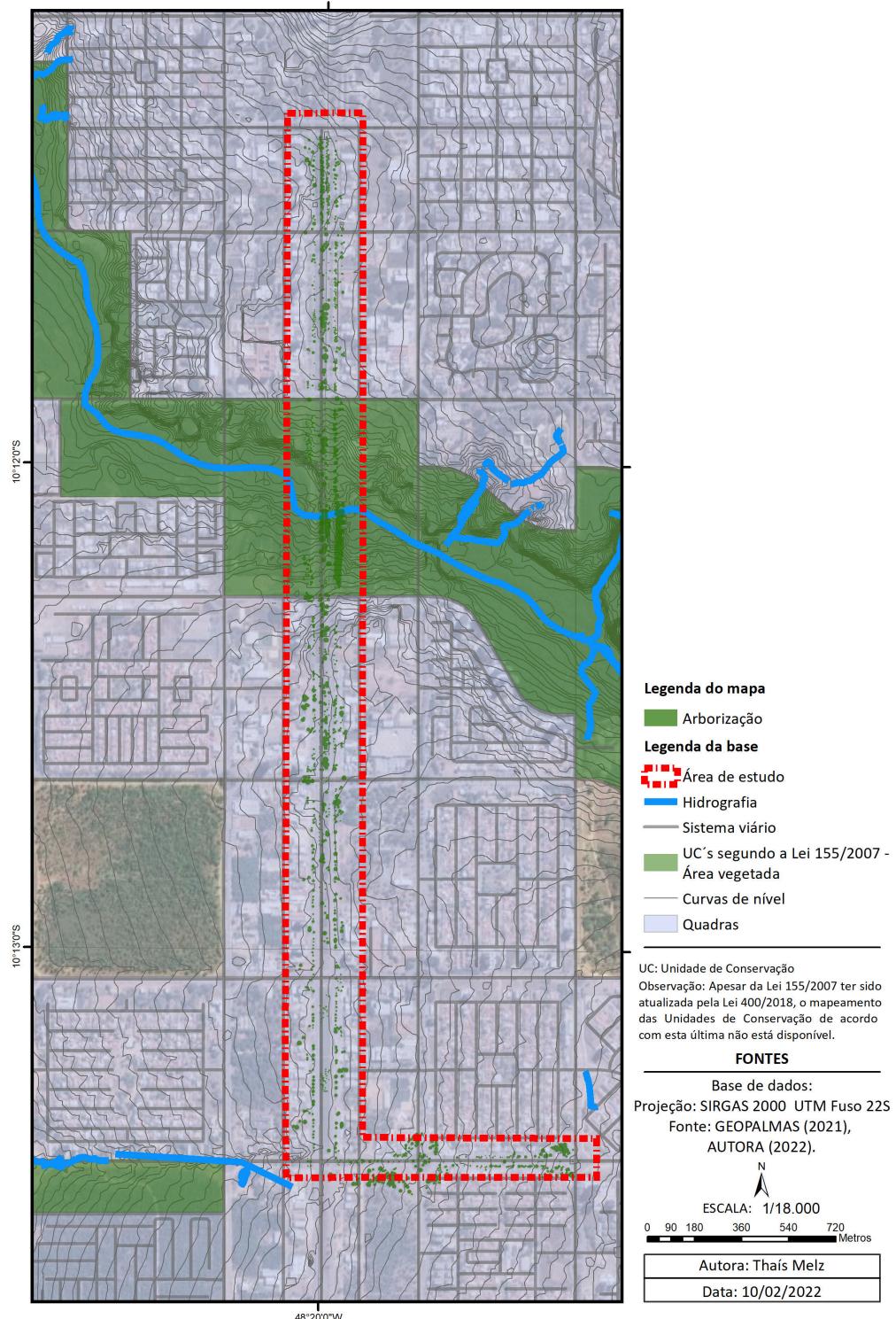
Figura 68: Unidades de Conservação Urbanas



Fonte: Palmas (2018)

A densidade de arborização é variável ao longo da área estudada, sendo menos densificada a medida em que se afasta da Praça dos Girassóis, tanto no canteiro central quanto próximo às calçadas (figuras 69 e 70).

Figura 69: Massa vegetal na área de estudo



Fonte: Autora (2021)

Figura 70: Situação da arborização no trecho estudado



(A) Trecho entre a 101S e 102S com densa cobertura vegetal; (B) Trecho com menor densidade de cobertura vegetal entre as quadras 201S e 202S; (C) Trecho entre as quadras 301S e 302S com inexistência de arborização em um dos lados da calçada e vegetação nativa próximo ao córrego Brejo cumprido; (D) Esquina entre as quadras 501S, 502S, 601S e 602S com baixíssima densidade arbórea.

Fonte: Autora (2021).

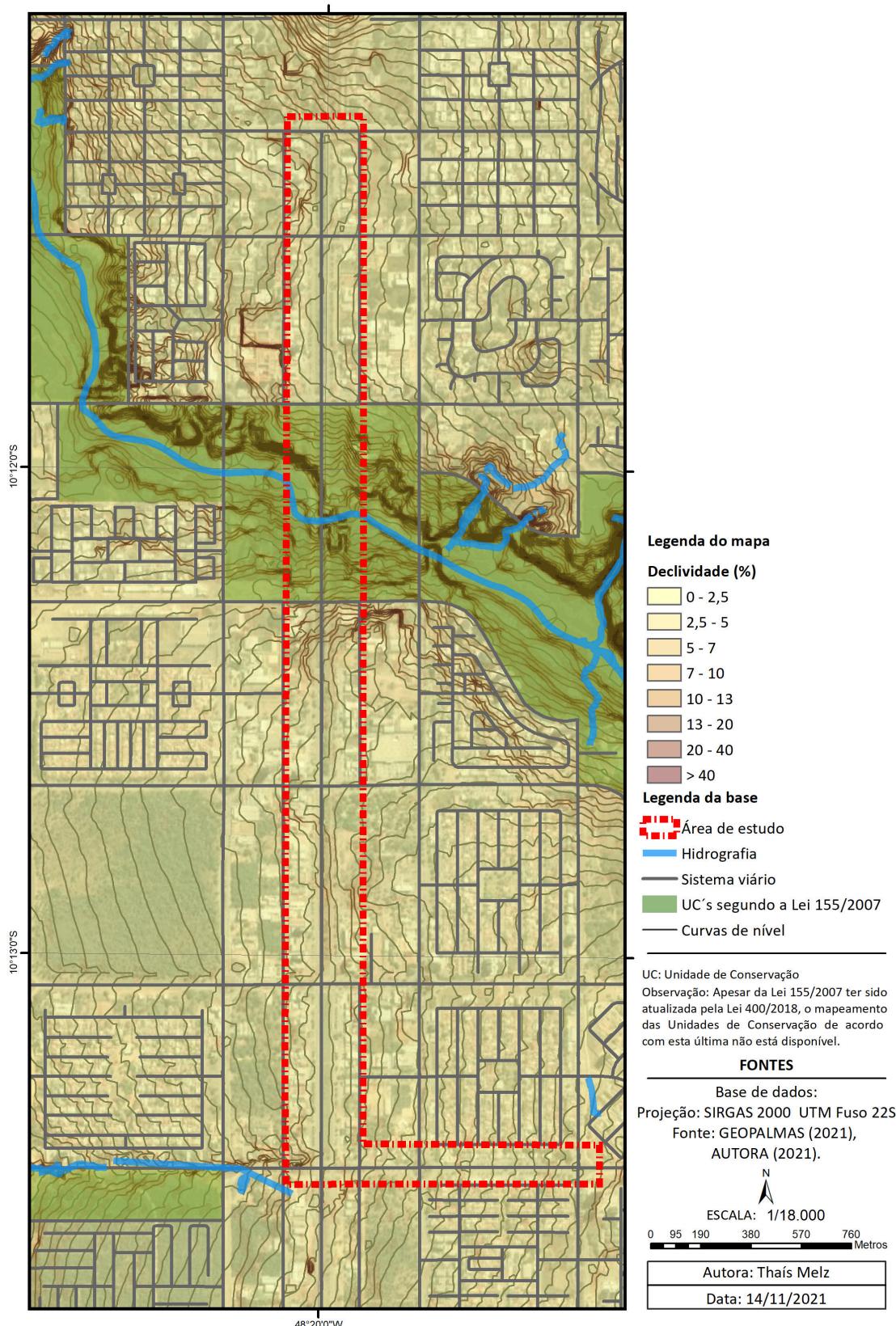
6.2.2 Topografia

De acordo com o Planmob Bike, a topografia pode se configurar como um aspecto desestimulante quando muito acidentada, em virtude de requerer maiores esforços por parte do ciclista (BRASIL, 2007). Nesse sentido, o ideal é que haja uma análise dos trechos mais acentuados, com vistas a uma proposição projetual que facilite a transposição nessas áreas.

Localizada entre a Serra do Lajeado, de altitude média de 700m, a leste, e o Lago da Usina Hidrelétrica de Luis Eduardo Magalhães, cota de 212,9m, à oeste, a cidade de Palmas – TO foi instalada em uma região de planície, o que faz com que a mobilidade por bicicletas seja facilitada, e decorre em alguns problemas de drenagem citados no tópico 6.1.3.

A topografia da área delimitada para estudo está predominantemente entre as cotas 252m a leste e 246m a oeste, e as declividades que estão majoritariamente entre 0 e 5%, apresentando uma queda brusca na região da Unidade de Conservação do Córrego do Brejo Comprido, como pode ser verificado na figura 71. Em virtude de se tratar de um longo trecho em aclive, foi realizada a proposição de um sistema elevatório de bicicletas, conhecido como Cyclocable, o qual será abordado no capítulo de propostas (Item 7.2).

Figura 71: Mapa de declividade na área de estudo



Fonte: Autora (2021)

7. PROJETO

7.1 Princípios de desenho

Ao planejar um novo sistema ciclístico ou parte de um, é necessário que sejam seguidos alguns parâmetros de padronização, visando o bom funcionamento e a unidade do conjunto que o compõe. No quadro 10 é possível verificar as larguras de pista indicadas em razão do volume de ciclistas.

Quadro 10: Largura da pista cicloviária versus Volume de ciclistas

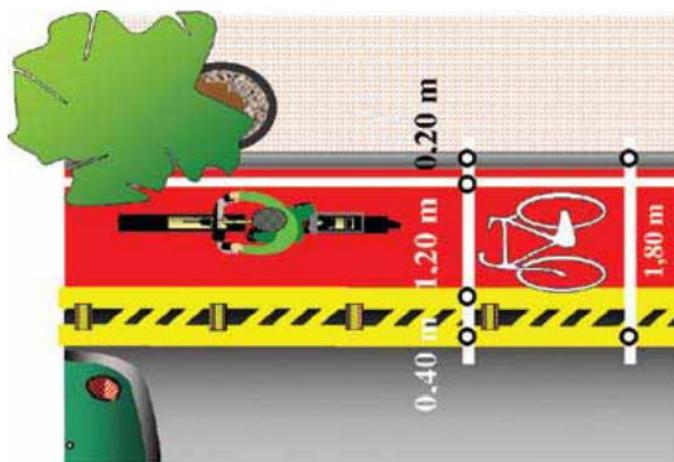
LARGURA DA PISTA CICLOVIARIA EM FUNÇÃO DO VOLUME DE CICLISTAS		
NÚMERO DE CICLISTAS	LARGURA DA PISTA	
	PISTA UNIDIRECIONAL	PISTA BIDIRECIONAL
Até 1.000	1,50 a 2,50 m	2,50 a 3,00 m
De 1.000 a 2.500	2,50 a 3,20 m	3,00 a 4,00 m
De 2.500 a 5.000	3,20 a 4,00 m	4,00 a 6,00m
Mais de 5.000	4,00 a 6,00 m	> 6,00m (*)

(*) Em todos estes casos, deve-se considerar ser esta a largura útil. Quando da implantação de ciclovia sobre vias existentes e ocorrer da sarjeta lateral apresentar precário estado de conservação ou desnível acentuado, incluir 0,50 m adicional às larguras acima.

Fonte: Brasil (2007, p. 112 - 113).

Vale observar que apesar da largura desejável ser de 1,50m, admite-se 1,20m para a largura interna mínima de uma ciclofaixa unidirecional, conforme figura 72.

Figura 72: Largura de ciclofaixa comum



Fonte: Brasil (2007, p. 109).

Para as inclinações máximas permitidas para rampas, não fica estabelecido um consenso. Para o Planmob bike (2007) os valores devem estar em torno do especificado no quadro 11.

Quadro 11: Desníveis para rampas em cicloviás

DESNÍVEL A VENCER	RAMPA	
	NORMAL	MÁXIMA
2 metros	5,0%	10,0%
4 metros	2,5%	5,0%
6 metros	1,7%	3,3%

Fonte: Brasil (2007, p. 114).

De acordo com a American Association of State Highway and Transportation Officials, utilizada de base na formulação do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito da CONTRAN (2021), as inclinações tratadas são associadas a trechos mais longos, conforme verificado na figura 73.

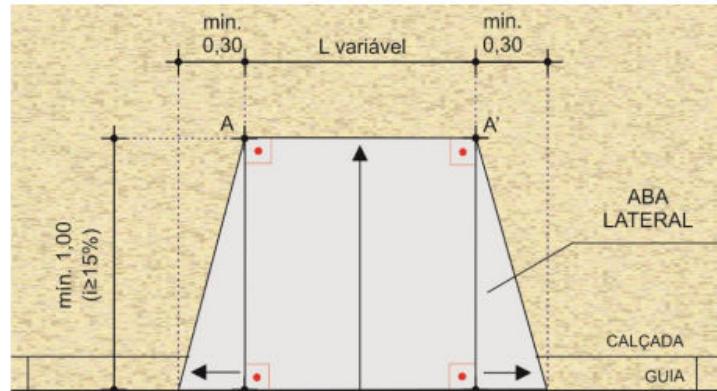
Figura 73: Inclinação conforme extensão da rampa

Inclinação (I%)	Comprimento (c)	Altura (h)
5% - 6%	< 300m	15 -18m
7%	< 150m	10,5m
8%	< 100m	8,0m
9%	< 60m	5,4m
10%	< 30m	3,0m
>11%	< 15m	1,65m

Fonte: CONTRAN (2021, p. 50). [Adaptado da AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)]

No que concerne às mudanças de direção em cruzamentos, recomenda-se que os raios de curva sejam de até 2 metros, a fim de induzir a uma redução de velocidade em função da periculosidade destes pontos, e que trechos muito lineares sejam quebrados com sinuosidades “como forma de se evitar o ofuscamento do ciclista pelo sol. Este aspecto dependerá, entretanto, da largura das faixas dos terrenos à margem da via ciclável” (BRASIL, 2007, p. 115). No caso das travessias, é importante que sejam executados os rebaixos de meio-fio, conforme figura 74, possibilitando agilidade nas passagens.

Figura 74: Rebaixo de meio-fio para acesso à ciclovia.



Fonte: CONTRAN (2021, p. 51)

Pardo e Sanz (2016) elaboraram um quadro entre as vantagens e desvantagens dos sistemas unidirecionais e bidirecionais. (Quadro 12).

Quadro 12: Sentido de circulação: vantagens e desvantagens

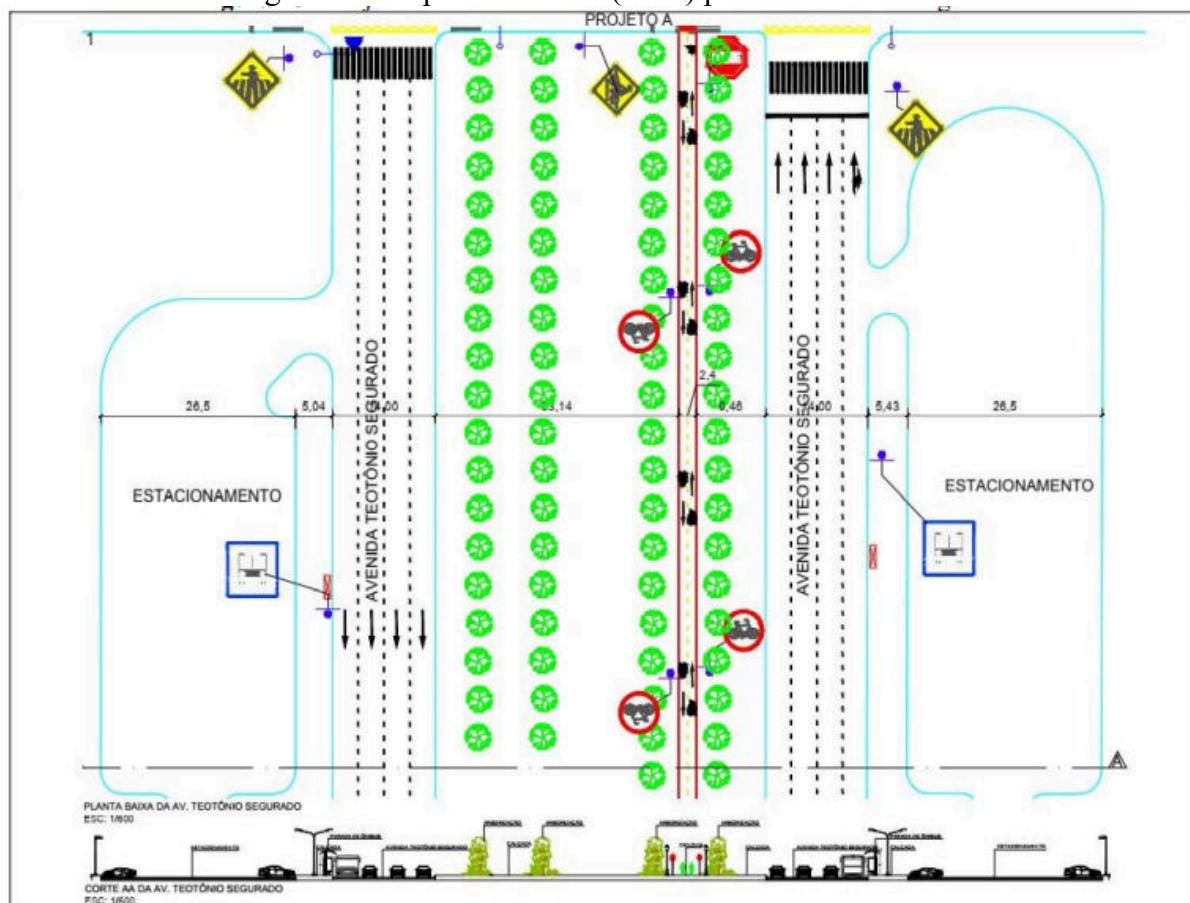
SENTIDO	VANTAGENS/FACILIDADE	DESVANTAGENS/DIFICULDADES
UNIDIRECIONAL	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclistas循circulam no mesmo sentido do trânsito motorizado, o que simplifica o desenho dos cruzamentos; - Maior facilidade para cruzamento de pedestres; - Maior segurança nas interseções, pois os motoristas tendem a se concentrar no sentido de fluxo da calçada; - Mais flexibilidade para combinar diferentes tipos de vias cicloviascas caso seja necessário; - Mais visibilidade e segurança para os ciclistas nos cruzamentos; - Maior capacidade em relação às vias com dois sentidos de circulação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maior custo de execução e manutenção; - Requer mais espaço para sua implantação; - Pode haver ciclistas循circulando no contrafluxo..
BIDIRECIONAL	<ul style="list-style-type: none"> - Menor custo de execução e manutenção, comparando com a unidirecional; - Ocionalmente, possibilita circulação em paralelo no mesmo sentido; - Requer menos espaço da via para sua implantação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inadequadas para trajetos com muitos cruzamentos; - Menos adequadas para redes secundárias, pois oferecem menos flexibilidade de circulação; - Maior dificuldade para cruzamento de pedestres; - Pode reduzir a capacidade das vias unidirecionais; - Requerem uma maior segregação. Como consequência, os ciclistas ficam menos visíveis aos motoristas;

		- Possibilidade de choque frontal entre ciclistas.
--	--	--

Fonte: Pardo e Sanz (2016, p. 86) [Traduzido e adaptado pela autora]

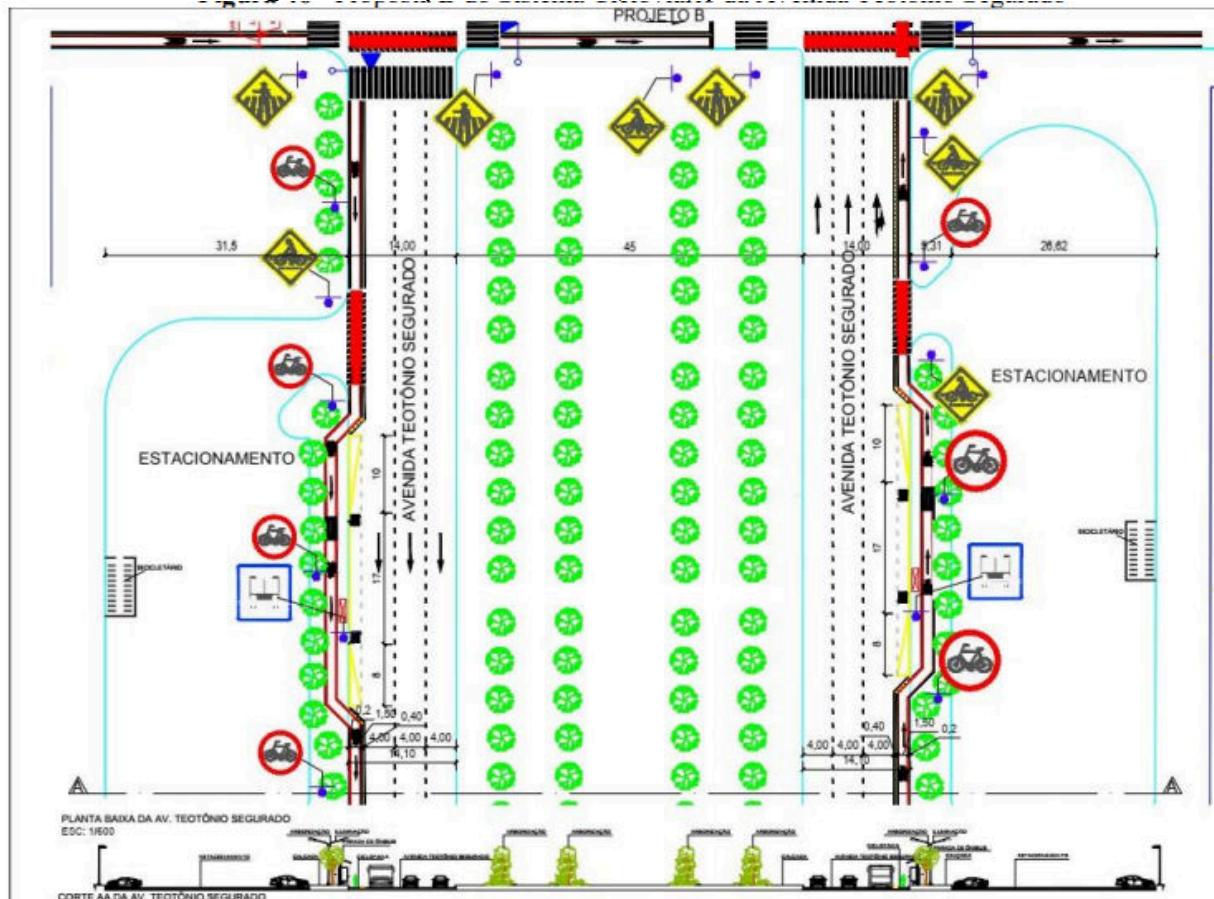
Uma vez compreendido o trecho de estudo e as principais diretrizes de desenho, cabe a comparação e escolha do modelo aplicado à área. Silva (2020) elaborou um estudo onde demonstra duas possibilidades de implantação de um sistema cicloviário na área, sendo um sobre o canteiro central, e outro junto a calçada (figura 75 e 76).

Figura 75: Proposta de Silva (2020) para canteiro central.



Fonte: Silva (2020, p. 116)

Figura 76: Proposta de Silva (2020) para calçadas laterais.



Fonte: Silva (2020, p. 118)

Diante disso, a partir dos estudos e leituras realizadas, elaborou-se um o quadro 13, a fim de comparar as vantagens e desvantagens de ambos os sistemas no caso de aplicação na cidade de Palmas - TO.

Quadro 13: Vantagens e desvantagens dos modelos de ciclovia

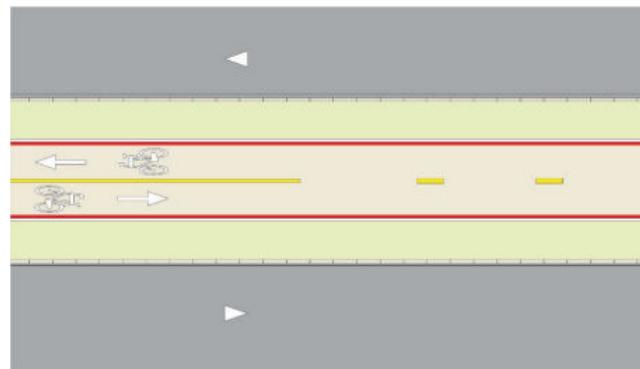
	VANTAGENS	DESVANTAGENS
CICLOVIA LATERAL	<ul style="list-style-type: none"> - Maior facilidade de acesso ao comércio lindeiro em relação à ciclovia no canteiro central; - Maior visibilidade por parte dos motoristas e da população em geral, acarretando em uma maior sensação de segurança; - Espaço parcialmente arborizado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflito com automóveis cruzando a ciclovia nas entradas e saídas das propriedades lindeiras; - Conflito com pedestres que eventualmente utilizam a ciclovia para se exercitar ou se deslocar; - Conflito com obras ao longo da via, para manutenção da infraestrutura urbana.
CICLOVIA NO CANTEIRO CENTRAL	<ul style="list-style-type: none"> - Não ocorrência de conflito com automóveis cruzando a ciclovia nas entradas e saídas das propriedades lindeiras; - Facilidade de deslocamento por ciclistas iniciantes; - Espaço parcialmente arborizado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maior distância do comércio lindeiro; - Conflito com pedestres que utilizam eventualmente a ciclovia para realizar exercícios físicos; - Remoção de parte da vegetação do canteiro central; - Possibilidade de degradação do espaço vegetado; - Dificuldade e necessidade de muitas travessias sobre a pista, minimizando a eficácia do

CICLOVIA JUNTO A CALÇADA	<ul style="list-style-type: none"> - Proximidade máxima do comércio lindeiro; - Comodidade, praticidade e rapidez de acesso à ciclovia favorecendo o uso cotidiano pelo ciclista; - Elimina necessidade de transposições da Avenida Teotônio Segurado (caso seja bidirecional). 	<ul style="list-style-type: none"> deslocamento; - Maior possibilidade de passar a sensação de uma infraestrutura de lazer. <ul style="list-style-type: none"> - Grande possibilidade de conflito com pedestres; - Baixa taxa de arborização pré-existente, que pode ser agravada pela retirada dos jardins; - Necessidade de compatibilização das calçadas desniveladas acarretando em custos mais elevados; - Necessidade de desvio de fluxo nas passagens de pedestres.
---------------------------------	--	--

Fonte: Autora (2021)

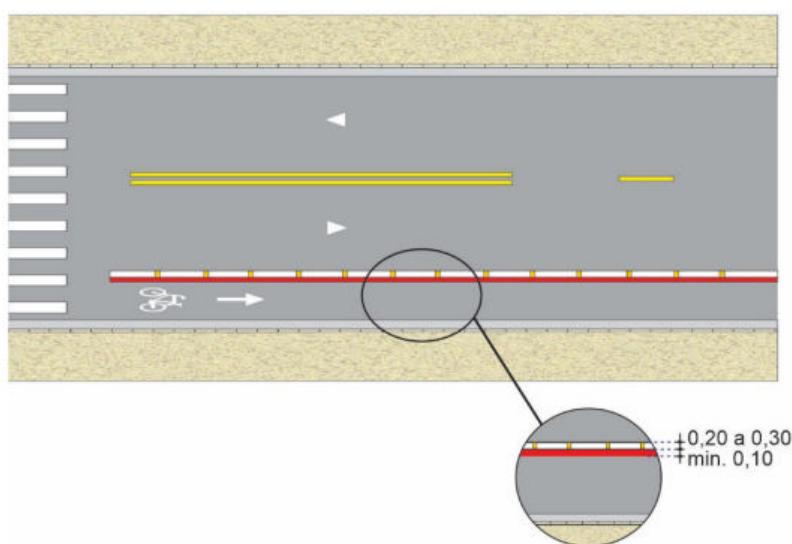
É importante que a ciclovia apresente a identidade visual padronizada para o Brasil. De acordo com o COTRAN (2021), a ciclovia pode ser representada com uma linha interna vermelha, à qual possui largura mínima (figuras 77 e 78).

Figura 77: Padrão de representação para ciclovia



Fonte: CONTRAN (2021, p. 38)

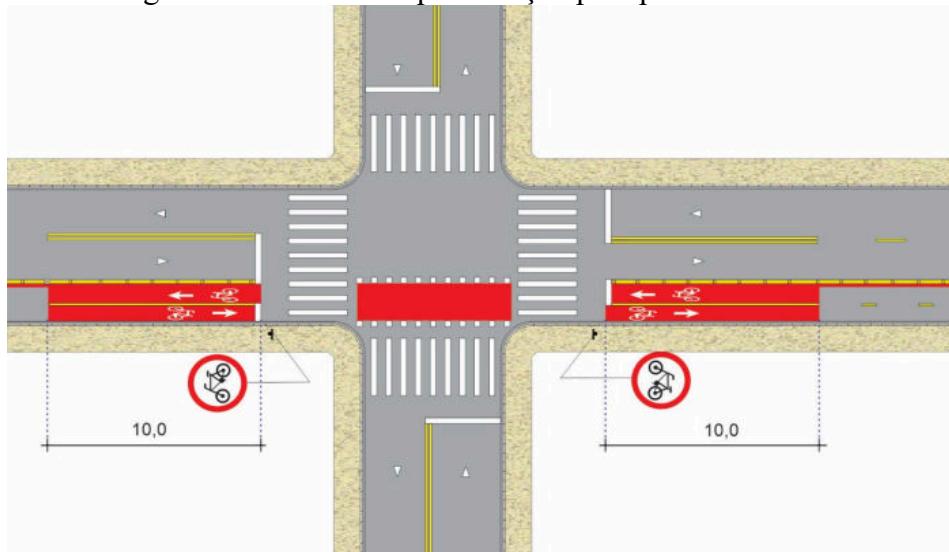
Figura 78: Detalhe para a largura das linhas de delimitação para ciclofaixas



Fonte: CONTRAN (2021, p. 113)

Para este caso, adota-se pintura total vermelha nos pontos próximos a cruzamentos rodocicloviários, faixas de pedestres, interseções e áreas de conflito em geral (CONTRAN, 2021) (figura 79).

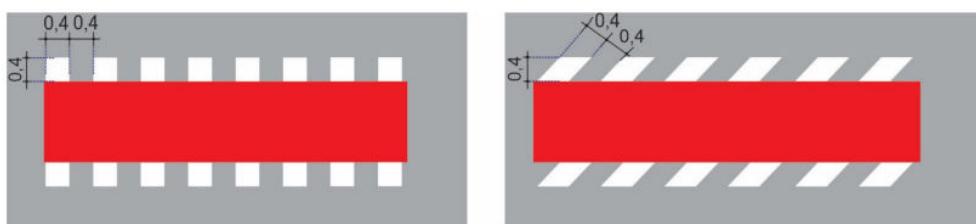
Figura 79: Padrão de representação para pontos sensíveis



Fonte: CONTRAN (2021, p. 38)

Além disso, é necessário que se interrompa a linha de divisão de fluxos “a uma distância de 1,00m a 1,60m da marcação de cruzamento rodocicloviário”, e “Em esquinas com raio menor ou igual a 6,0m recomenda-se que a linha de divisão de fluxos seja interrompida no Ponto de Concordância de Curva – PC” (CONTRAN, 2021, p. 119). As travessias devem ser realizadas acompanhando os bordos da ciclovía, margeadas de duas linhas de paralelogramos de 0,4x0,4m, conforme figura 80 (CONTRAN, 2021).

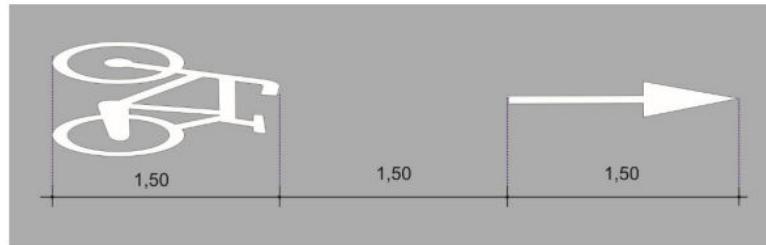
Figura 80: Padrão para passagens rodocicloviárias



Fonte: CONTRAN (2021, p. 131)

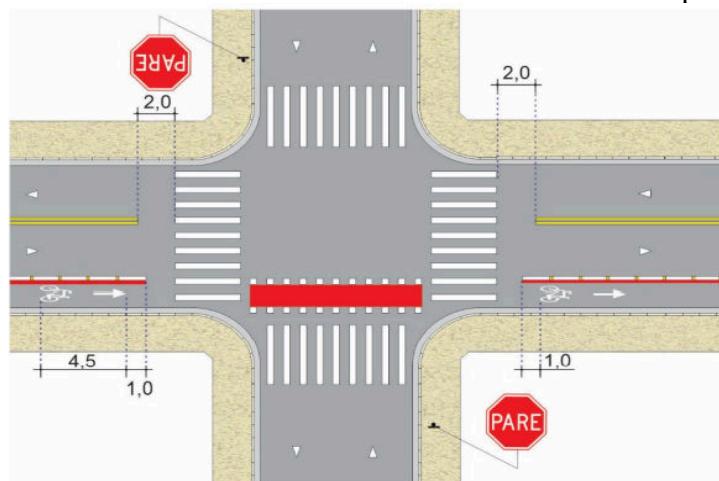
Próximo a interseções e/ou entrada e saída do espaço cicloviário, e a 1,0m do término/início da linha de divisão de fluxos deve ser posicionado o conjunto de sinalização “bicicleta” e seta de fluxo, conforme figuras 81 e 82 (CONTRAN, 2021).

Figura 81: Conjunto de sinalização "bicicleta" e seta de fluxo



Fonte: CONTRAN (2021, p. 149)

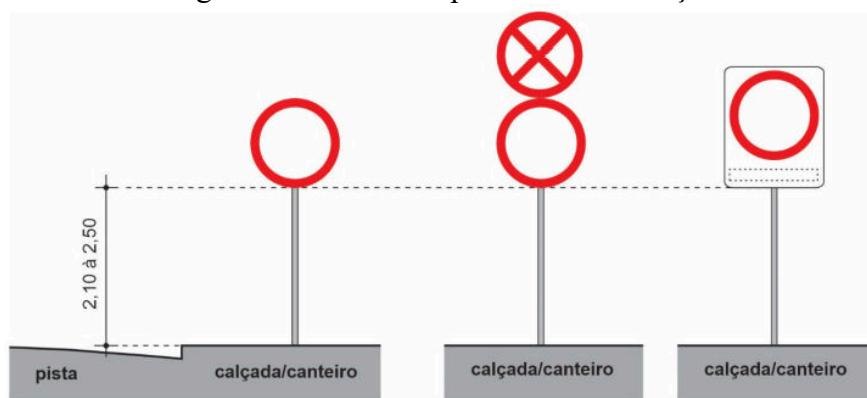
Figura 82: Posicionamento do sinal bicicleta e seta de sentido de fluxo próximo a cruzamento



Fonte: CONTRAN (2021, p. 149)

As placas devem possuir uma altura de 2,10 a 2,50, e a pelo menos 0,30m da borda da pista, a fim de não comprometer a circulação de pedestres ou ciclistas e prover uma boa visibilidade a todos (CONTRAN, 2021) (figura 83).

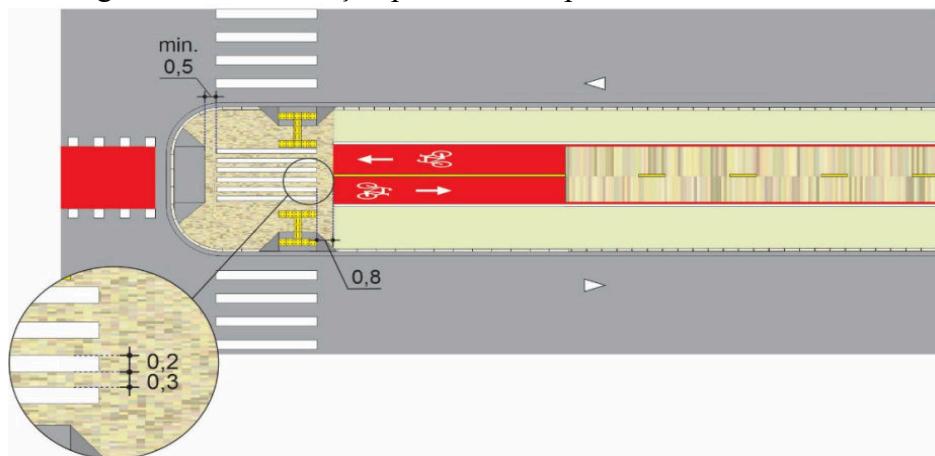
Figura 83: Altura das placas de sinalização



Fonte: CONTRAN (2021, p. 67)

Em casos de necessidade de faixa de pedestre sobre ciclovias, esta deve ser “composta de linhas paralelas brancas de 0,20m de largura, espaçadas de 0,30m” (CONTRAN, 2021, p. 253) (figura 84).

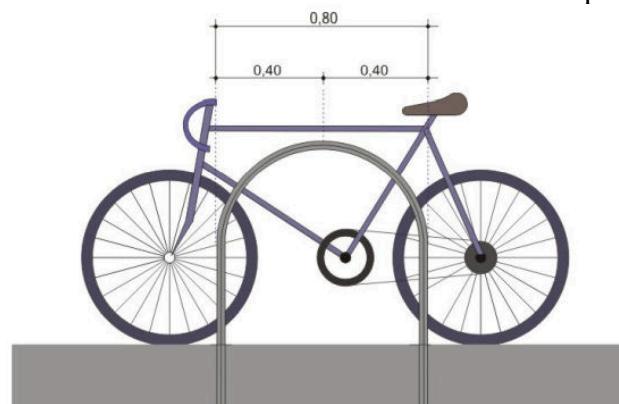
Figura 84: Padronização para faixa de pedestres sobre ciclovia



Fonte: CONTRAN (2021, p. 253)

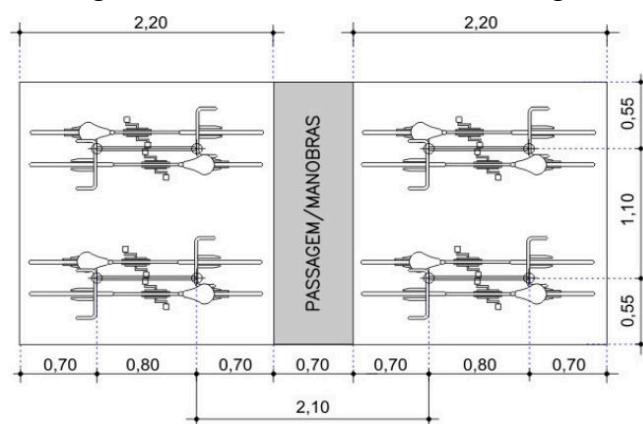
Os paraciclos e bicicletários devem levar em conta as dimensões da bicicleta estacionada, conforme figura 85 e 86.

Figura 85: Dimensões de bicicleta estacionada em paraciclo



Fonte: CONTRAN (2021, p. 317)

Figura 86: Distanciamento entre as vagas



Fonte: CONTRAN (2021, p. 318)

7.2 Sistema elevatório para bicicletas

Conhecido como Cyclocable, a tecnologia trata-se de um “elevador” para ciclistas, desenvolvido pela empresa Skirail, do Grupo Poma e Design Management AS, baseado em um design inicial denominado Trampe lift de um morador local de Trondheim na Noruega. (MATIAS E VIRTUDES, 2019, p. 04) No quadro 14 é possível encontrar especificações do sistema instalado na cidade citada. Para além disso, o sistema instalado em Trondheim possui 130 metros e uma declividade máxima de 20%.

Quadro 14: Descrição do sistema do Cyclocable instalado em Trondheim na Noruega

SISTEMA DE PROPULSÃO	CONCEITO DO VEÍCULO	CONCEITO DO TRANSPORTE	MODO DE TRANSPORTE/TIPO DE BUSCA
Sistema elétrico (fonte de energia + motor elétrico)	O elevador de bicicletas + bicicleta + cabo elétrico subterrâneo	Uso público para elevações de bicicletas + ciclistas em declives íngremes	Transporte individual entre subúrbio e centro da cidade

Fonte: Matias e Virtudes (2019, p. 04) [Tradução nossa, adaptado pela autora]

De acordo com Matias e Virtudes (2019), o sistema possui 11 apoios para os pés engatados em um cabo e um motor.

O elevador de bicicleta consiste em uma corda com 11 apoios para os pés, presa a um cabo de alça. Um motor elétrico com uma potência mínima de 5,5 kW está localizada no topo da colina, dentro da estação de saída. Em cada final do elevador, existem rodas de 600 mm de diâmetro que permitem o guidão, onde os apoios estão alojados, circular continuamente. No ponto de partida, existe um acelerador, uma espécie de pistão, para tornar mais fácil o início da subida. O apoio para o pé que sustenta o ciclista aparece acoplado ao acelerador e após o impulso inicial, se desprende deste e segue com o ciclista pelo trilho. O sistema instalado no subsolo está a 300 milímetros da superfície da rua, sobre uma camada de areia (MATIAS E VIRTUDES, 2019, p. 05) (figura 87).

Ainda de acordo com as autoras, para utilizar o sistema o ciclista deve se aproximar da estação inicial, posicionar seu pé sobre o apoio, passar o cartão em local indicado na estação e pressionar o botão “iniciar”. Todo o peso do corpo do usuário deve estar sobre o apoio do sistema (MATIAS, VIRTURDES, 2019). A velocidade do sistema é de 1,5m/s, é capaz de transportar um ciclista a cada 20m, e estima-se que a extensão máxima do sistema seja de 400m (idem, p. 06 – 07).

A fim de evitar acidentes, os pedais do sistema se retraem automaticamente quando o ciclista retira o pé do mesmo. Esse detalhe permite que o sistema seja inserido tanto em ruas com tráfego de carros quanto de pedestres, sem que haja grandes interferências.

Figura 87: Desenho esquemático do sistema do cyclocable e apoio retrátil.



Fonte: Matias e Virtudes (2019, p. 05)

7.3 Proposta

Conforme colocado por Pardo e Sanz (2016 apud SANTOS, 2017) e sistematizado no quadro 03 deste trabalho, apesar de apresentarem um custo mais elevado de implantação, as ciclovias proporcionam maior comodidade, e segurança, sendo mais atrativas para novos usuários em relação às demais tipologias. Baseando-se inicialmente nessa premissa, foi elaborado o quadro 13, a fim de facilitar a análise sob a ótica da área estudada, e optou-se pela adoção da ciclovia bidirecional para o trecho da Av. Teotônio Segurado, localizando-a sobre as calçadas laterais a via, e da ciclofaixa unidirecional para o trecho da LO - 15. Trataremos de esmiuçar detalhes os detalhes desta escolha ao longo deste tópico.

Dados os problemas de drenagem urbana que a cidade enfrenta, conforme pontuado no tópico 6.1.3, e o plano de criação de um sistema de infraestrutura verde para a área urbana, o qual viria a incluir os canteiros centrais das avenidas (em especial o da Av. Teotônio Segurado em função da sua dimensão), optou-se por manter o caráter de área verde para o mesmo.

Apesar da possibilidade da elaboração de um Parque Linear Urbano, que mantivesse as características de área vegetada e incluisse atividades como pistas de caminhada e ciclovia, julgou-se mais acertado a não utilização do espaço por dois fatores principais: o primeiro deles é a perspectiva de minoração dos gastos em uma área que apesar de necessitar de uma alternativa de deslocamento sustentável e acessível a todos, já é detentora de grandes investimentos, uma vez que se localiza em uma área central. A locação da infraestrutura sobre os canteiros laterais se configuraria como uma alternativa mais barata à elaboração e instalação de um Parque Linear.

Em segundo lugar, pontuamos a percepção do usuário. É notável que a utilização da bicicleta em Palmas possui um caráter fortemente vinculado ao esporte/lazer, especialmente para a camada mais abastada da população, e a criação da ciclovia dentro de um Parque Linear poderia contribuir para a consolidação dessa visão, não sendo compatível ao que se busca neste trabalho,

que se trata da sua utilização como um modal de transporte. Entende-se que para a consolidação da sua utilização como modal de transporte, é necessário que a população a veja como uma infraestrutura de deslocamento.

A segunda opção seria a de localizar a ciclovia na faixa da extrema direita, reduzindo a via para três faixas de rolamento, conforme opção sugerida por Silva (2020), figura 76. A não adoção desta opção se deve principalmente à velocidade da via, que é de 70km/h, e pela escolha da não redução da mesma. Mesmo havendo a possibilidade de segregação dos fluxos no modelo apresentado, a sensação de segurança do usuário é limitada, especialmente ao estar lado a lado com a faixa utilizada pelo transporte coletivo, que se trata de um veículo de grande porte e pode gerar conflitos nos pontos de paradas, conforme sistematizado por Pardo e Sanz (2016) (quadro 03). Citamos também o conflito com a entrada dos estacionamentos, e a impossibilidade de arborização de ambos os lados da ciclovia, que resulta na exposição desta a algumas horas de sol diárias, podendo se configurar como um fator limitante para a sua efetiva utilização.

Por fim, a ciclovia em questão poderia ter sido locada junto as calçadas dos comércios lindeiros, porém a sua proximidade com o fluxo de pedestres poderia acarretar em conflitos para ambos. Além disso, a irregularidade observada entre as calçadas dos estabelecimentos exigiria um valor elevado de investimentos³³, haveria a necessidade de reestruturação completa para a inclusão da vegetação para sombreamento, permeabilização dos jardins e desvios de curso nos pontos de passagens de pedestres, onde costumam se localizar quiosques de lanchonetes.

Outro fator levado em consideração para o posicionamento da infraestrutura foi o comportamento dos usuários na área, os quais foram flagrados utilizando as calçadas laterais às vias para seus deslocamentos diários, o que sugere uma forte busca pela segurança em seus trajetos. Assim, temos o posicionamento conforme figura 88 (anexo 01).

³³ É importante pontuar que apesar do custo elevado, a regularização das calçadas a um determinado padrão deve ser imposto e exigido pela prefeitura da cidade

Figura 88: Posicionamento da ciclovia na Av. Teotônio Segurado

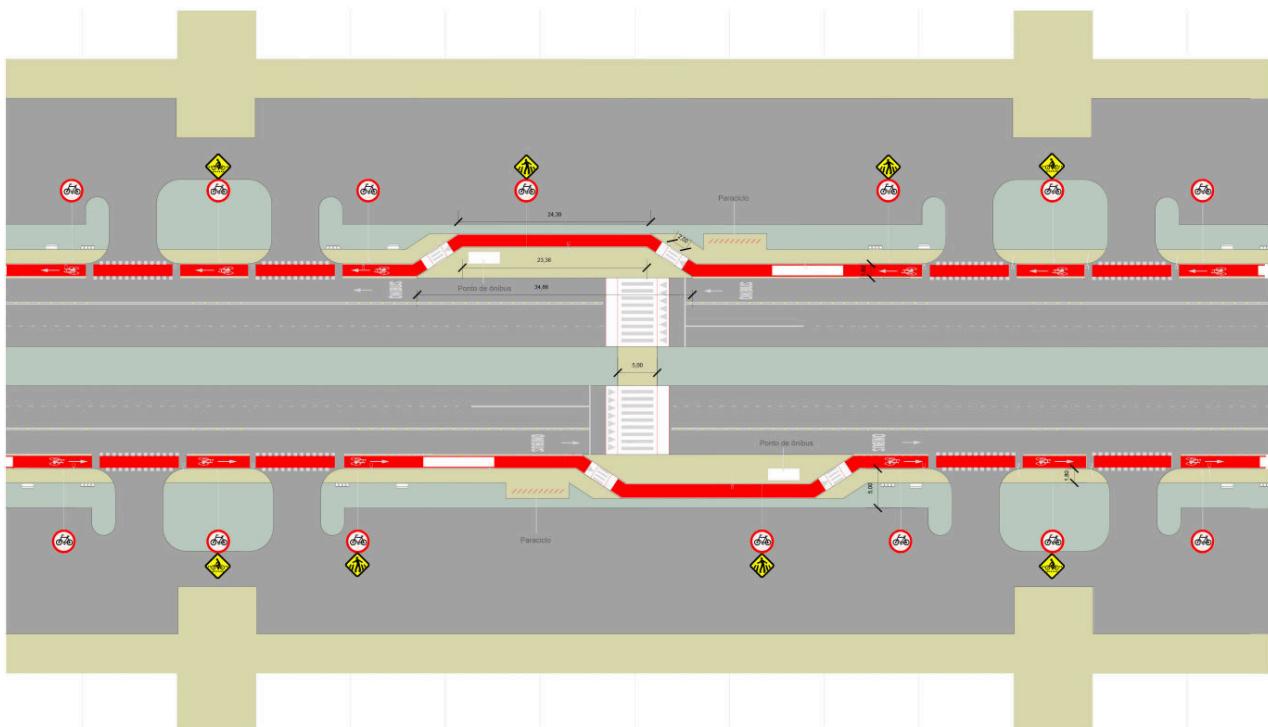


Fonte: Autora (2022)

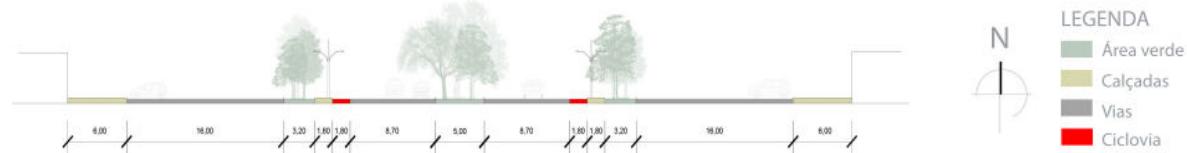
A solução escolhida para a problemática do conflito entre ciclovia x entrada dos estacionamentos foi a criação de travessias elevadas, obrigando o condutor a reduzir a velocidade e priorizar a passagem do ciclista, sem prejuízos ao fluxo da Avenida, uma vez que há espaço para a parada de um carro antes da lombofaixa, já fora da pista da Avenida. A escolha possibilita ainda que a rota de bicicletas se dê de forma mais direta e rápida, contribuindo para um fluxo fluído de ciclistas.

Por outro lado, em função da largura reduzida das calçadas na LO – 15, de uma velocidade máxima inferior, e de uma classificação viária de menor porte em relação à Av. Teotônio Segurado, optou-se pela implantação de uma ciclofaixa na faixa da direita, criando uma pista exclusiva para circulação de ônibus com 3,20m de largura, e reduzindo a largura das demais faixas de rolamento para 2,70m (BRASIL, 2016) (figura 89, anexo 05).

Figura 89: Ciclofaixa na LO - 15, no trecho conhecido como Av. Palmas Brasil



DETALHE 05 - PLANTA BAIXA DA AVENIDA PALMAS BRASIL / LO - 15



Fonte: Autora (2022)

Por se tratar de uma via com sentido leste-oeste, não há prejuízos ao conforto térmico do ciclista, que se encontraria protegido da insolação ao longo de todo o dia. Optou-se pela redução da velocidade da via, em função do fluxo de pedestres e acomodação das ciclofaixas e faixa dedicada ao transporte coletivo. Em consonância ao estímulo à redução da velocidade e priorização dos ciclistas e pedestres no trecho, optou-se pela travessia em nível através de uma lombofaixa na ilha de embarque e desembarque de ônibus (figura 90).

Para a continuidade da infraestrutura nas rotatórias, optou-se por localizá-la protegida por canteiros, conforme figura 91 (anexo 06). É importante pontuar que o modelo apresentado se diferencia do modelo existente atualmente em Palmas. Enquanto no primeiro os ciclistas acompanham o fluxo dos veículos motorizados, possuindo prioridade de cruzamento, nas segundas o ciclista precisa de deslocar além da rotatória para fazer o cruzamento da via a alguns metros da mesma, aumentando o percurso e obrigando o usuário a interromper o ritmo de deslocamento.

Apesar da aparente vantagem oferecida pelo modelo optado, é necessário que seja realizada a implantação como projeto-piloto, uma vez que o desenho escolhido para a rotatória baseia-se em

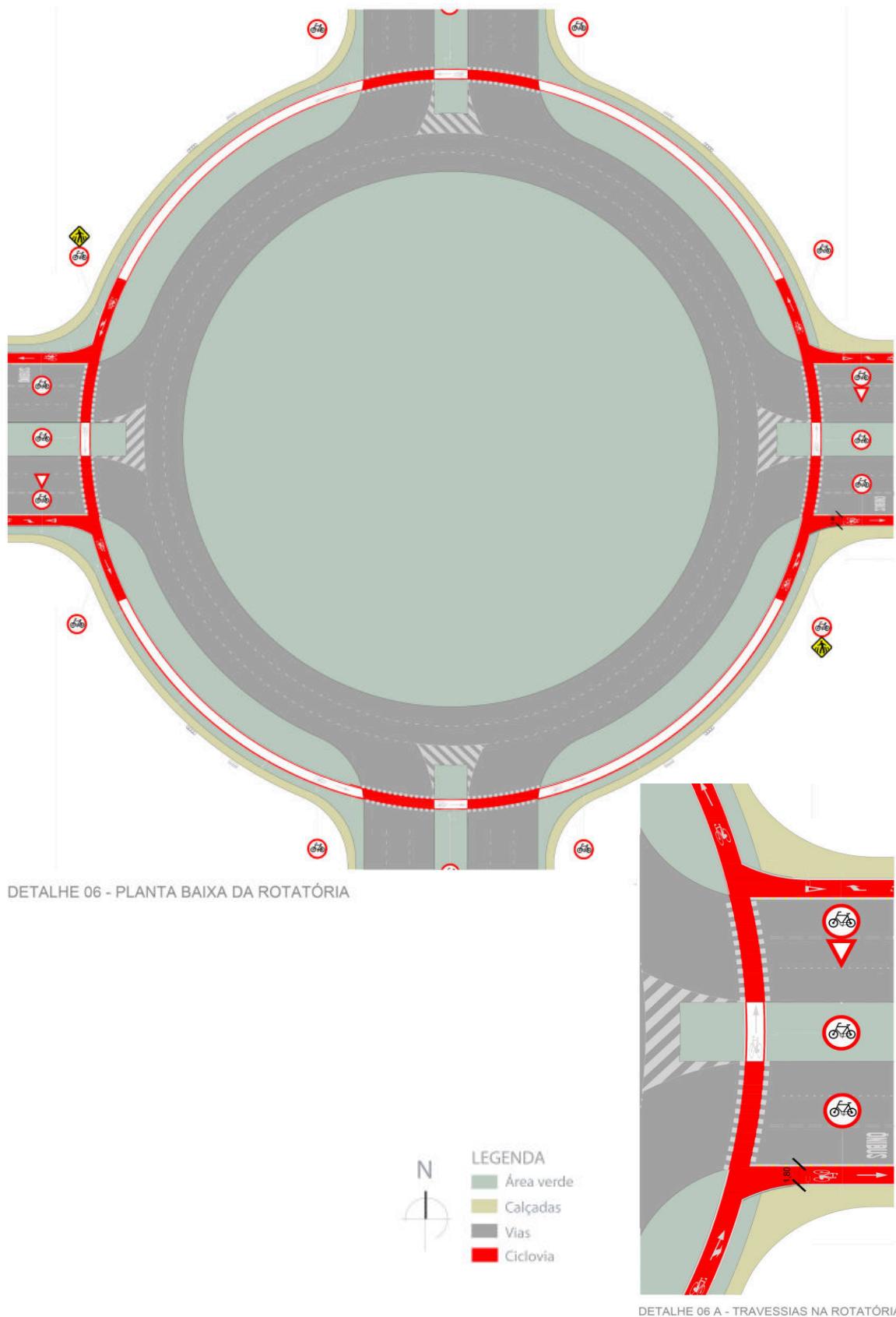
experiências europeias, aplicadas a rótulas de menores dimensões e com velocidades reduzidas. Assim, portanto, é necessário que o projeto passe por avaliações criteriosas, especialmente quanto a segurança dos usuários, ante a expansão da sua utilização.

Figura 90: Perspectivas da implementação da ciclofaixa na Av. Palmas Brasil (LO - 15)



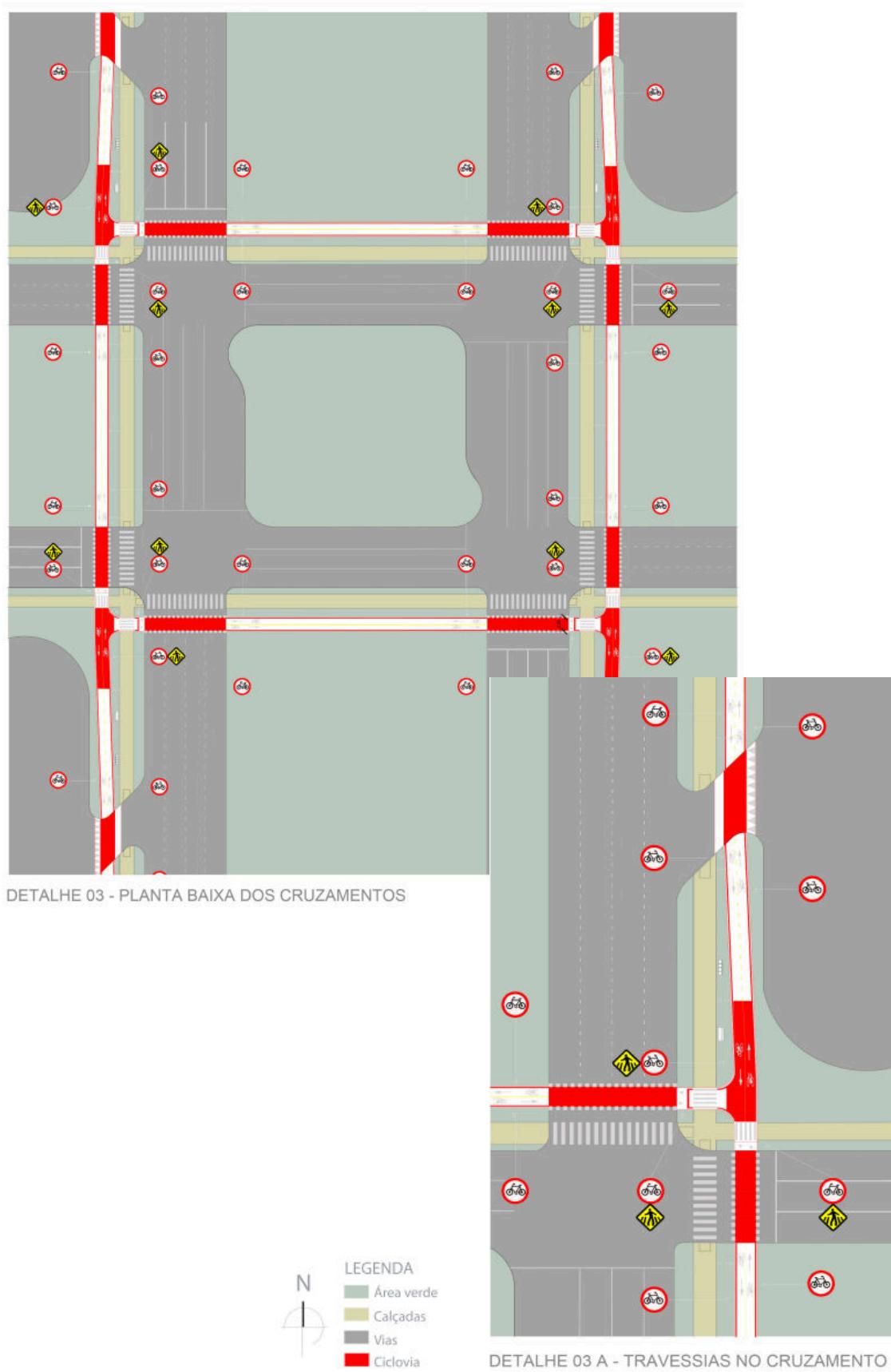
Fonte: Autora (2022)

Figura 91: Detalhes do posicionamento da infraestrutura cicloviária nas rotatórias



Fonte: Autora (2022)

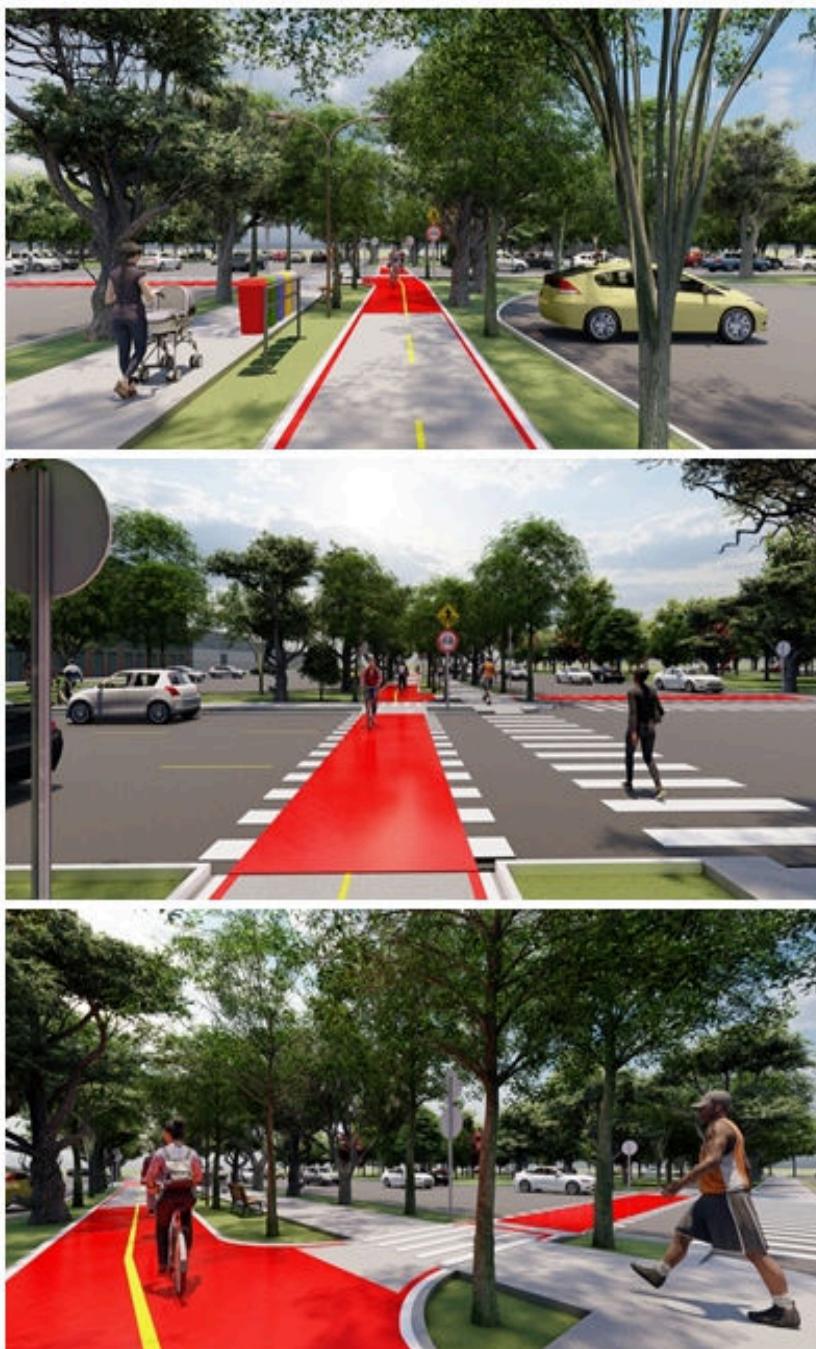
Figura 92: Cruzamentos da Av. Teotônio Segurado com Av. LO's



Fonte: Autora (2022)

Apesar de o comportamento humano padrão ser o de reduzir o percurso a ser percorrido, o que levaria o ciclista a se deslocar pelas faixas dedicadas ao transporte motorizado, optou-se por fazer o desenho dos cruzamentos fora das faixas de rolamento, mantendo o padrão de segurança para o ciclista em detrimento do percurso mais curto. Acredita-se que com campanhas de conscientização seja possível educar a população para que utilize a infraestrutura da maneira correta (figuras 92 a 94, anexo 03).

Figura 93: Perspectivas da implementação da ciclovia na Av. Teotônio Segurado (01)



Fonte: Autora (2022)

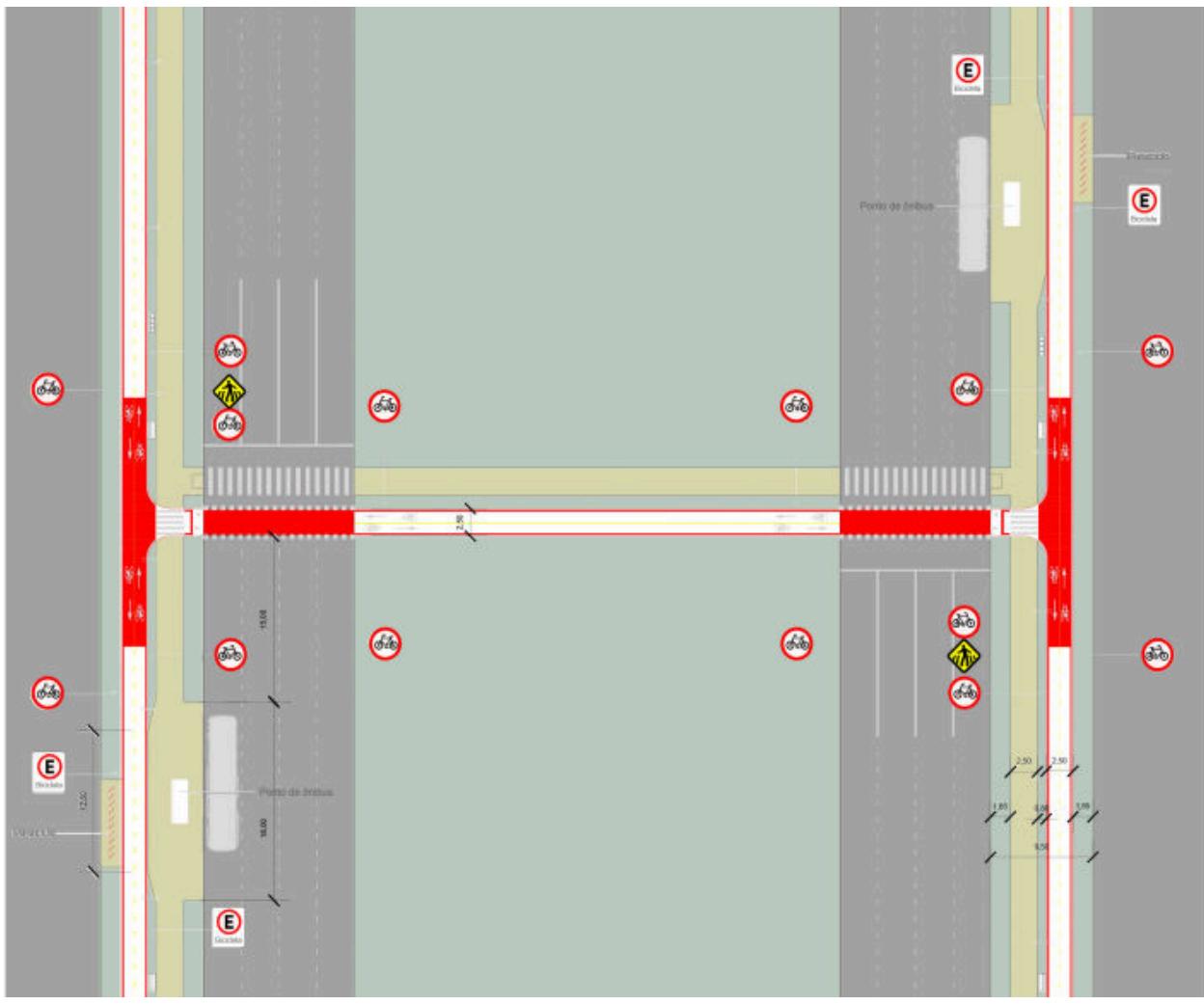
Figura 94: Perspectivas da implementação da ciclovia na Av. Teotônio Segurado (02)



Fonte: Autora (2022)

Os pontos de ônibus foram locados próximo a maior concentração de equipamentos urbanos e polos geradores de viagens, buscando facilitar o acesso a estes para pedestres e ciclistas (figura 95, anexo 02).

Figura 95: Detalhe dos pontos de ônibus na Av. Teotônio Segurado



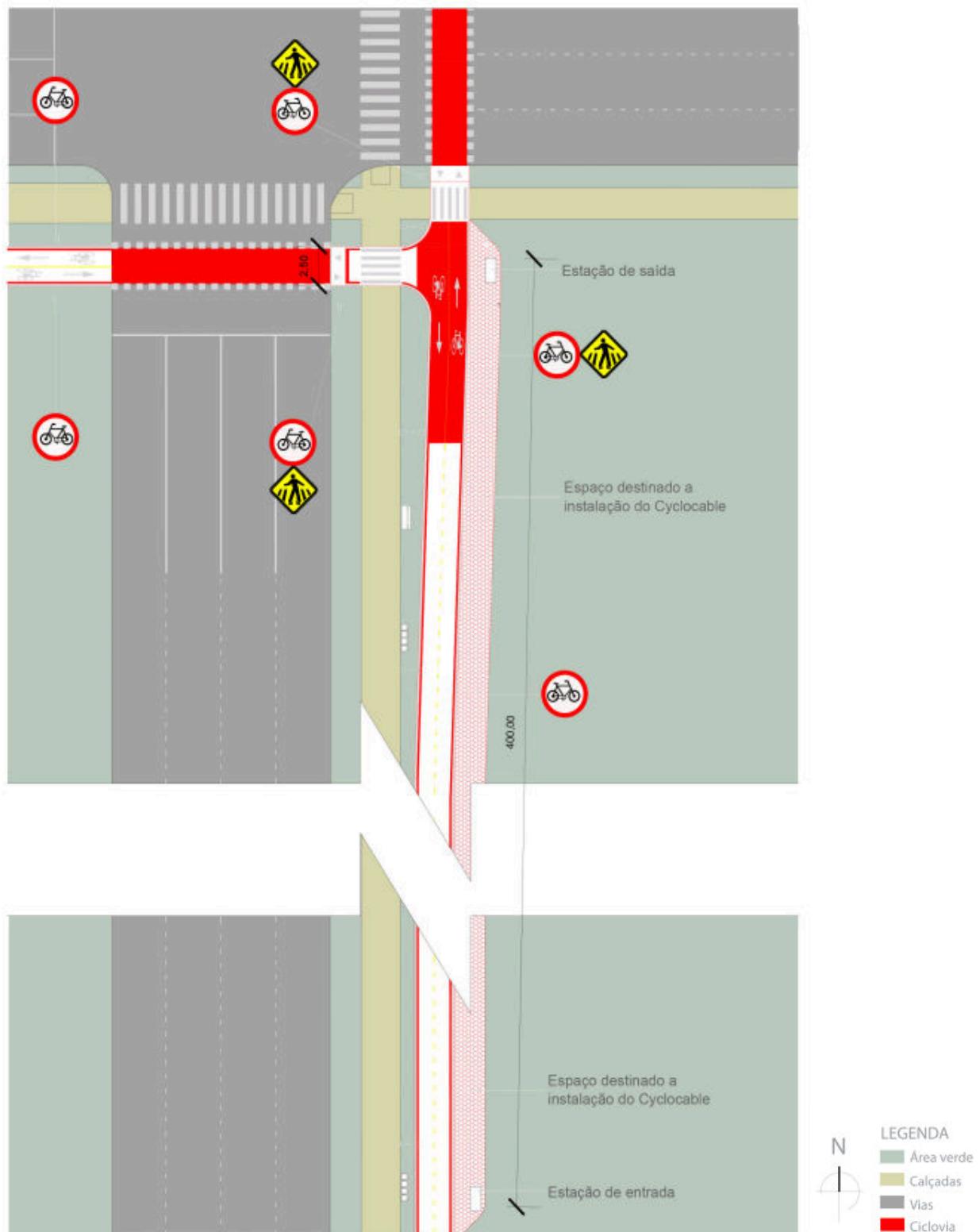
DETALHE DE PONTO DE ÔNIBUS NA AVENIDA TEOTÔNIO SEGURADO



Fonte: Autora (2022)

No que concerne a área nas proximidades do Córrego Brejo Comprido, apesar de a declividade ser em torno de 5%, e, portanto, ainda ser considerada aceitável para deslocamentos com bicicletas por até 300m (CONTRAN, 2021), não se trata do ideal. Nesse sentido, optou-se pela utilização de um sistema elevatório para bicicletas no trecho em questão (comentado no tópico 7.2), cujo uso é de caráter opcional, a fim de mitigar a desvantagem da sensibilidade às rampas, conforme pontuado no Planmob bike (2007) e sistematizado no quadro 05 (figura 96).

Figura 96: Detalhe para local de instalação do Cyclocable



DETALHE 04 - PLANTA BAIXA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO CYCLOCABLE

Fonte: Autora (2022)

As estruturas de apoio aos ciclistas, tais como paraciclos, foram posicionadas junto aos pontos de ônibus, conforme figura 97, e nas travessias de pedestres, parcialmente ocupadas por quiosques. A escolha dos locais de alta movimentação, e portanto de vigilância constante, busca solucionar uma das desvantagens tratadas no Planmob bike (2007) e sistematizadas no quadro 05: a vulnerabilidade ao furto. Nestes locais pode/deve ser previsto também outros equipamentos, como bebedouros, calibradores, banheiros, etc, a fim de configurar verdadeiros pontos de parada e apoio (figura 97 e 98).

Figura 97: Detalhe dos Paraciclos / Bicicletários nas passagens de pedestres



DETALHE 02 - PARACICLO

Fonte: Autora (2022)

Para a iluminação da ciclovias e calçadas foi determinado a utilização de postes com 5m de altura, posicionados a cada 15m ou fração, conforme recomendações da NACTO (2015):

Os postes padrão de calçadas e ciclovias medem entre 4,5 m e 6 m. Os postes de iluminação viária variam de acordo com a tipologia da rua e o uso do solo.

[...]

O espaçamento entre dois postes de iluminação deve ser de 2,5 a 3 vezes a altura do poste, aproximadamente. Postes mais baixos devem ser instalados a intervalos mais curtos. (NACTO, 2015, p. 162)

Em razão do recorte temático do trabalho, não foi realizada a escolha das espécies arbóreas a serem plantadas na área, porém foi realizada a previsão de implantação desta infraestrutura nas laterais da ciclovia e calçada (figura 93), conforme orientações de espaçamento do Manual de Arborização de Palmas. Ressalta-se que para o sucesso do projeto é de extrema relevância que se realize a implantação da arborização, provendo maior conforto aos usuários e diminuindo a exposição destes às intempéries, conforme citado no Planmob Bike (2007) e sistematizado no quadro 05. Destaca-se que para uma adequada escolha de espécies deve ser levado em consideração o Plano de Arborização Urbana de Palmas – TO (PALMAS, 2015c), o qual indica espécies e portes adequados para cada situação.

Figura 98: Perspectivas dos paraciclos nas passagens de pedestres



Fonte: Autora (2022)

Neste mesmo raciocínio, não cabe ao recorte temático deste trabalho a proposição de projetos educacionais com vistas a melhoria da educação para o trânsito, porém ressalta-se que é

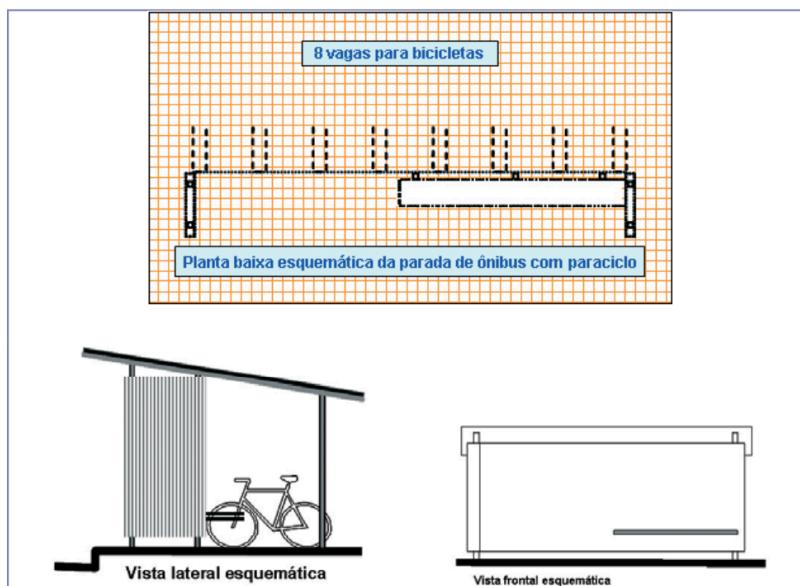
fundamental que isto seja levado em consideração, uma vez que reforça e possibilita o bom funcionamento do sistema e a adequada utilização da infraestrutura.

7.4 Ideias futuras

A integração dos modais é um dos pontos cruciais para o sucesso de uma mobilidade mais sustentável, uma vez que fortalece a utilização da bicicleta como meio de transporte. No caso de Palmas, cuja mobilidade é rodoviária, isso poderia ser realizado entre ônibus-bicicletas. Neste sentido, existem quatro principais modelos serem estudados:

1. O transporte da bicicleta dentro dos ônibus (a exemplo do modelo citado de Curitiba - PR), possibilitando que o deslocamento inicial e final seja realizado pelos ciclistas com suas próprias bicicletas (figuras 17 e 18);
2. Através da criação de paraciclos e bicicletários junto às estações de ônibus e terminais, possibilitando o deslocamento inicial por bicicletas (figura 99);
3. Por meio da combinação do transporte público com estações de aluguel de bicicleta junto às estações de ônibus e terminais;
4. Integração do cartão de passagens de ônibus ao sistema aluguel de bicicletas, ou a estacionamentos destinados para tal.

Figura 99: Projeto para integração de bicicletas e ônibus, premiado na Finlândia, 1996.



Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda, apud Brasil (2007, p. 178)

Cada uma dessas possibilidades exige uma análise cuidadosa de implantação com base em demanda, se aplicando a condições específicas.

Vale ressaltar, contudo, que é necessário que seja promovido o adensamento populacional ao longo da Av. Teotônio Segurado, amplificando os benefícios trazidos pelo investimento e fazendo cumprir o planejado para a cidade quando da elaboração do seu projeto. É importante pontuar que esse adensamento deve ser planejado com cautela, atentando-se para os aspectos ambientais da área. A título de exemplo citamos o caso dos danos ambientais causados ao Córrego Brejo Comprido, que possui pontos de assoreamento e erosão devido lançamento inadequado das águas captadas pelo sistema de drenagem urbano (PALMAS, 2014). Vale ressaltar que além de já possuir problemas relacionados ao lançamento, segundo Palmas (2014), 80% das áreas de alagamento da cidade se concentram nas bacias do Córrego Sussuapara, Córrego da Prata, Córrego Taquari, e **Córrego Brejo Comprido** (PALMAS, 2014). Isso significa que em caso de adensamento essa situação tende a uma piora considerável (PALMAS, 2014).

Nesse sentido, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas aponta medidas compensatórias como poços, caixas e valas de infiltração; reservatórios de armazenamento e reutilização; pavimentos permeáveis; bacias de detenção e retenção; e criação de áreas verdes. Muitas das quais poderiam ser incorporadas no canteiro central da Av. Teotônio Segurado para resolução dos pontos de alagamento citados no tópico 6.1.3. A saber: o cruzamento da Avenida em questão com a LO – 01, e entre a LO – 09 à LO – 13 (PALMAS, 2014).

No que concerne ao desenho urbano, uma vez que a Av. Teotônio Segurado tenha se densificado, pode-se pensar em um modelo de BRT que de fato se adeque a área, além da possibilidade de transformar a infraestrutura da ciclovia aqui apresentada em calçadas e a criação de um parque urbano com um novo desenho de ciclovia no canteiro central da Avenida. Nesse sentido, a área poderia cumprir com seu papel ecológico de amenizar as temperaturas e integrar a cidade ao meio natural, formando um sistema de áreas verdes em conjunto com as praças e parques, que fora previsto e não se concretizou devido aos desafios que o poder público enfrenta quanto aos recursos necessários para tal (OLIVEIRA, CRUZ, PEREIRA, 2014). Outra possibilidade é a coexistência da ciclovia bidirecional, conforme planejado neste trabalho, com a nova infraestrutura no canteiro central (conforme figura 100) ou sobre as calçadas lindeiras ao comércio; a depender da demanda que poderá vir a se consolidar na área de estudo.

Figura 100: Coexistência de infraestrutura cicloviária bidirecional em canteiro central com unidirecionais próximos às calçadas.



Fonte: NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS (2015, p. 351)

É importante pontuar que, assim como verificado na análise de Kunz (2018) a respeito dos longos eixos cicloviários de Curitiba, que assumiam a condição de estruturantes, porém eram limitantes devido a falta de conexões com o restante da malha (p.61), é necessário que o trecho estruturante proposto na Av. Teotônio Segurado em Palmas seja complementado por outros trechos de infraestrutura cicloviária, formando uma malha que garanta uma boa densidade de pistas cicláveis, a fim de possibilitar amplitude às destinações, ou seja, possibilitar a microacessibilidade.

Nesse sentido, de acordo com o autor

Neste aspecto, as recomendações para a distância entre as pistas cicláveis variam de 250 metros (ITDP, 2017) e 500 metros (DUFOUR, 2010), o que permitiria que 70% dos deslocamentos dos ciclistas possam ser realizados sobre estas, e somente os deslocamentos em ruas locais fossem realizados em tráfego misto. Outro aspecto importante da estrutura das malhas cicloviárias é sua conectividade. Segundo Crow (2007) a conectividade é proporcional à quantidade de rotas interconectadas que, dessa forma, proporcionam aos ciclistas a possibilidade de escolha de trajetos e consequente melhoria da acessibilidade (KUNZ, 2018, p. 70).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção capitalista das cidades resulta em tecidos urbanos espraiados, que possuem como consequência o alto custo das infraestruturas, longas distâncias entre periferia-centro, e um movimento pendular diário da população. O transporte é tido como um dos principais responsáveis pelo acesso às facilidades urbanas, e pode estimular a vitalidade de centros e subcentros urbanos, bem como condená-los ao fracasso quando indisponível ou de má qualidade. Nesse sentido, buscou-se aproximar o subcentro da Av. Palmas Brasil ao centro de Palmas através da disponibilização de um eixo cicloviário que, em última instância, poderia reforçar sua importância e fortalecer a vitalidade na área. Em paralelo, ressalta-se que a ideia é que o trecho criado possa ser replicado ao longo de toda a Av. Teotônio Segurando, ligando o centro às áreas afastadas da cidade através de um meio de transporte sustentável, que ofereça um deslocamento seguro e confortável. Destaca-se ainda que o trecho proposto deve ser complementado de forma a integrar uma malha cicloviária.

Em paralelo, a locação da ciclovia em relação à via buscou estimular a consolidação de uma visão da utilização da bicicleta como um modal de transporte, buscando promover a microacessibilidade e a integração dos modais, especialmente por se localizar no eixo da linha trocal de ônibus da cidade. Espera-se que a utilização da bicicleta nos deslocamentos contribua para a qualidade de vida da população.

O trabalho apresentado se configura como uma ação mitigatória para o problema da insegurança nos deslocamentos por bicicleta na área e pressupõem um dispêndio realista dos recursos. Fez-se ainda recomendações futuras, pós resolução das problemáticas revisadas, como baixa densidade populacional, inexistência de diversidade de classes, ocorrência de vazios urbanos, e etc, não se pretendendo à elaboração projetual ou a proposição de políticas públicas que solucionassem as questões pontuadas, porém prevendo a evolução do desenvolvimento da área como algo a ser consolidado.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, D. Urbanidade e a qualidade de vida. **Vitruvius**. [S.I.], 141.08, 2012. ISSN 1809-6298 (*online*). Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.141/4221>. Acesso em: 24 maio 2021.

GENTRIFICAÇÃO. In: Enciclopédia de Antropologia. [São Paulo, SP: Universidade de São Paulo, Departamento de Antropologia], 2018. ISSN: 2676-038X (*online*). Disponível em: <http://ea.fflch.usp.br/conceito/gentrificação>. Acesso em: 01 jun. 2021.

ALCORTA, A. **Escola de bicicleta**. [S.I.]: [S.d.J]. Livro online. Disponível em: <http://www.escoladebicicleta.com.br/historiadabicicleta.html>. Acesso em: 30 jun. 2021

ARAGÃO, L. A; SOUZA, G. A. Bicicletas em Manaus, AM: Produção, usos e contradições. In: ANDRADE, V.; RODRIGUES, J.; MARINO, F.; LOBO, Z. (Org). **Mobilidade por bicicleta no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: PROURB, UFRJ, 2016, p. 77 – 98.

BAOBÁ. Práticas Sustentáveis *et al.* **Pesquisa de Opinião Pública 2017 - Palmas para o projeto Redes de Monitoramento Cidadão**. [S.L.]: Rede ver a cidade, 2017. 101p.

BAZZOLI, J. A. (org.) **Palmas em foco: Contradições de uma cidade planejada**. Palmas, TO: EDUFT, 2019. 119p.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 498 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 19 jul. 2020.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual Geométrico de Travessias Urbanas**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério dos Transportes, 2010. 392p.

_____. Ministério das Cidades. Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. **Cadernos MCidades nº 1**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2004a. 85p.

_____. **Portaria MCid nº 399 de 22/09/2004**. Institui o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta - Bicicleta Brasil. [S.I.]: 2004b. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=188282>. Acesso em: 05 nov. 2021.

_____. Ministério das Cidades. Programa Nacional Brasileiro de Mobilidade por Bicicletas – Bicicleta Brasil. **Caderno de referência para elaboração de:** Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007. 230p.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana. **Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana: Sistemas de Prioridade ao Ônibus**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2015. 180p.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Caderno de Referência para a Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2015. 180p.

_____. Ministério de Desenvolvimento Regional e Ministério do Meio Ambiente. **Guia para a elaboração de planos diretores.** Brasília, DF: Ministério de Desenvolvimento Regional e Ministério do Meio Ambiente, 2020. 918p.

_____. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.** Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF: 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm. Acesso em: 01 jun. 2021.

_____. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 01 jun. 2021.

_____. **Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Brasília, DF: 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 01 jun. 2021.

_____. **Lei nº 13.724, de 04 de outubro de 2018.** Institui o Programa Bicicleta Brasil (PBB) para incentivar o uso da bicicleta visando à melhoria das condições de mobilidade urbana. Brasília, DF: 2018. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2018/lei-13724-4-outubro-2018-787222-norma-pl.html>>. Acesso em: 05 nov. 2021.

BESSA, K.; OLIVEIRA, C. F. P. de. Ordem e desordem no processo de implantação de Palmas: a capital projetada do Tocantins. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 497-517, 2017. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2017.117161. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/117161>. Acesso em: 08 ago. 2021.

BINATTI, G. **Mobilidade e cultura de bicicleta no Rio de Janeiro.** [S.I.]: Transporte Ativo, 2016. E-book. 85p. Disponível em: http://ta.org.br/educativos/docs/cmb_rio.pdf. Acesso em: 06 agos. 2021.

BONDUKI, N. **Origens da Habitação Social no Brasil:** arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. 1995. 4 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004. 343p.

UCB - União dos Ciclistas do Brasil; ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Ciclomapa.** [S.L.]: UCB, ITDP, c2021. Disponível em: <https://ciclomapa.org.br/>. Acesso em: 30 junho 2021.

CERSOSIMO, D. Ligação centenária ajuda a fazer de Copenhague a capital das bicicletas. **Outra cidade**, São Paulo, SP, 14 out. 2015. Disponível em: <https://outracidade.com.br/ligacao-centenaria-ajuda-a-fazer-de-copenhague-a-capital-das-bicicletas/>. Acesso em: 24 jan. 2022.

CONEXÃO TOCANTINS. Prefeitura destina 7 km de ciclofaixa na Avenida Teotônio Segurado. **Conexão Tocantins**, Palmas, TO, 27 maio 2013. Disponível em:

<https://conexaoto.com.br/2013/05/27/prefeitura-destina-7-km-de-ciclofaixa-na-avenida-teotonio-segurado>. Acesso em: 01 julho 2021.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito (Brasil). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Sinalização Cicloviária - VOLUME VIII**. Brasília, DF: CONTRAN - DENATRAN, 2021. 405p.

COPENHAGENIZE INDEX 2019. **The most bicycle-friendly cities of 2019**. [s.l.]: [s.n.], 2019. Disponível em: <https://copenhagenizeindex.eu/>. Acesso em: 07 agos. 2021.

COSTA. A. S. V. **O espaço urbano e a segregação em Palmas - TO: um estudo de caso sobre o bairro Jardim Aureny**. c2015, 13p. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional – UFRJ, Rio de Janeiro, c2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/9311777-O-espaco-urbano-e-a-segregacao-em-palmas-to-um-estudo-de-caso-sobre-o-bairro-jardim-aureny-i.html>. Acesso em: 23 out. 2021.

CONEXÃO TOCANTINS. Palmas comemora o Dia Mundial sem carros plantando mudas de árvores. **Conexão Tocantins**, Palmas, TO, 18 set. 2014. Disponível em: [https://conexaoto.com.br/2014/09/18/palmas-comemora-o-dia-mundial-sem-carro-plantando-mudas-de-arvores#pp\[noticia\]/0/](https://conexaoto.com.br/2014/09/18/palmas-comemora-o-dia-mundial-sem-carro-plantando-mudas-de-arvores#pp[noticia]/0/). Acesso em: 14 nov. 2021.

CUNHA, J. F. **Canteiro central da Av. Teotônio Segurado: Área verde ou eixo viário para transporte coletivo? Uma problemática Ambiental Urbana**. 2018. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO. 2018. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/1034/1/Juliana%20Fernandes%20Cunha%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 17 out. 2021.

CURITIBA (PR). **Lei nº 11.266, de 16 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba ao Estatuto das Cidades – Lei Federal nº 10.257/2001, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do município. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2004. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2004/1126/11266-lei-ordinaria-n-11266-2004-dispõe-sobre-a-adequação-do-plano-diretor-de-curitiba-ao-estatuto-da-cidade-lei-federal-n-10257-01-para-orientação-e-controle-do-desenvolvimento-integrado-do-município>. Acesso em: 05 agos. 2021.

_____. **Lei nº 14.564, de 16 de janeiro de 2015**. Dispõe sobre a mobilidade móvel sustentável – Lei da bicicleta. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2004. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2015/1459/14594/lei-ordinaria-n-14594-2015>. Acesso em: 15 julho 2021.

_____. Projeto BRT Bike permite o transporte de bicicleta dentro do ônibus. **Prefeitura Municipal**, Curitiba, PR, 10 jun. 2016. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/projeto-brt-bike-permite-o-transporte-de-bicicleta-dentro-do-onibus/39924>. Acesso em: 28 jul 2021.

EURILIO, L. Com a justificativa de que não estaria sendo usada, ciclofaixa da Teotônio Segurado será desativada. **Gazeta do Cerrado**, Palmas, TO, 23 out. 2019. Disponível em: <https://gazetadocerrado.com.br/com-a-justificativa-de-que-nao-estaria-sendo-usada-ciclofaixa-da-teotonio-segurado-será-desativada/>. Acesso em: 01 julho 2021.

FORTALEZA (CE). **Lei Complementar Nº 062, de 02 de fevereiro de 2009.** Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. Fortaleza: Prefeitura Municipal, 2016. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/pdp_com.Alteracoes_da_lc_0108.pdf. Acesso em: 08 nov. 2021.

FORTALEZA (CE). **Mapa com a infraestrutura cicloviária de Fortaleza.** [S. l.]: Prefeitura Municipal, 2021. Disponível em: https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?hl=pt-BR&mid=1eqNX-fl3ENPC8_1tqzbRDYZFQmA&ll=-3.7873381337235226%2C-38.52315475276308&z=12. Acesso em: 06 agos. 2021.

G1. Infográfico de malha cicloviária nas capitais. **G1**, [S. l.], 21 agos. 2018. In: Mobilize Brasil, [S. l.], 28 agos. 2018. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/11186/capitais-ja-tem-mais-de-3200-km-de-ciclovias.html>. Acesso em: 07 nov. 2021.

GEHL, J. **Cidade para pessoas.** 1936. Tradução: Anita di Marco. 2 ed. São Paulo, SP: Perspectiva, 2013. 262p.

GEIPOT - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Manual de planejamento cicloviário.** 3. ed. Brasília, DF: GEIPOT, 2001. 126p.

GOUVÊA, L. A. **CidadeVida:** Curso de desenho ambiental urbano. São Paulo, SP: Nobel, 2008. 235p.

GONÇALVES, A. B. **Estudo da velocidade operacional dos veículos em trechos viários de rodovias rurais de pista simples.** 2011. 118p. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9481/1/2011_AndreiaBarbosaGoncalves.pdf. Acesso em: 09 dez. 2021.

GRUPOQUATRO. **Memorial do projeto da capital do estado do Tocantins:** Palmas/Plano Básico. Goiânia, GO: GrupoQuatro, 1989. 15p.

HEERDT, C.; OLIVEIRA, M. C. A. Um estudo sobre a influência da arborização na praça da Avenida NS 15 da quadra 307 Norte. **Revista Desafios**, Palmas, TO, v. 03, n. Especial, p. 34 – 48, 2016 (Suplemento). DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2016v3nespp34>. Disponível em: <https://sistemas.uff.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/3242/9515>. Acesso em: 24 nov. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Cidades@.** [S. l.]: IBGE, 2010. Disponível: https://cidades.ibge.gov.br/_. Acesso em: 17 set 2021.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Cidades Cicláveis:** Avanços e Desafios das Políticas Cicloviárias no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: IPEA, 2017. 47p.

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **1960 a 1970 - O Plano Diretor:** Fatos que marcaram a década. Curitiba, PR: IPPUC, [s.d.]. Disponível em: <http://www.ippuc.org.br/mostrarlinhadotempo.php?pagina=12>. Acesso em: 19 julho 2021.

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Plano de estrutura cicloviária.** Curitiba, PR: IPPUC, 2019. Disponível em: http://ippuc.org.br/visualizar.php?doc=http://admsite2013.ippuc.org.br/arquivos/documentos/D327/D327_029_BR.pdf. Acesso em: 14 nov. 2021.

ITAÚ. Bike Itaú. [S. l.]: ITAÚ, c2020. Disponível em: <https://bikeitaubr.rio/#passo-4>. Acesso em: 04 agos. 2021.

JORNAL DO TOCANTINS. Promotoria quer reativar ciclofaixa da Avenida Teotônio. **Jornal do Tocantins**, Palmas, 27 set. 2020. Disponível: <https://www.jornaldotocantins.com.br/editorias/vida-urbana/promotoria-quer-reactivar-ciclofaixa-da-avenida-teot%C3%B4nio-segurado-1.2157684>. Acesso em: 17 set. 2021.

JOVEM PAN. Café de São Paulo tem lugar para ciclistas tomarem banho. **Jovem Pan**, São Paulo, 01 out. 2014. Disponível em: <https://jovempan.com.br/programas/jovem-pan-morning-show/cafe-de-sao-paulo-tem-lugar-para-ciclistas-tomarem-banho.html>. Acesso em: 14 agos. 2021.

KNEIB, E. C. (org.). **Projeto e cidades:** centralidades e mobilidade urbana. Goiânia, GO: Gráfica UFG, 2014. 324p.

KUNZ, M. **Cidades cicloinclusivas:** diretrizes para projeto urbano com base na experiência de Curitiba, Nantes e Copenhagen. 2018. 106p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade IMED, Passo Fundo, RS. Disponível em: [https://www.imed.edu.br/Uploads/CEOMEvent/MAUR%C3%8DCIO%20KUNZ\(3\).pdf](https://www.imed.edu.br/Uploads/CEOMEvent/MAUR%C3%8DCIO%20KUNZ(3).pdf). Acesso em: 14 jul. 2021.

MAIA, A. S. et al. Avaliação da malha cicloviária do bairro de Botafogo/RJ. **Revista Projectus**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 40-58. Abril/Jun. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.15202/25254146.2017v2n2p40>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325308131_AVALIACAO_DA_MALHA_CICLOVIARIA_DO_BAIRRO_DE_BOTAFOGORJ. Acesso em: 14 jul. 2021.

MAPS. **Imagens de satélite.** [S. l.]: Maps, 2021. Disponível em: <https://www.google.com/maps/@-10.1977179,-48.3358328,13.65z>. Acesso em: 20 agos. 2021

MARICATO, E. **Brasil, cidades:** alternativas para a crise urbana. 2013. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2020. 204p.

MATIAS, I; VIRTUDES, A. Bicycle Solutions in Mountain Cities: Cyclocable in Trondheim – Norway. In: World Multidisciplinary Civil Engineering - Architecture - Urban Planning Symposium, 4., 2019, Prague, Czech Republic. **Anais** [...]. Materials Science and Engineering 603, 2019, 022024. Disponível em: <https://ubiblitorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/9485/1/BICYCLE%20SOLUTIONS.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

MELLO, C. A. **Possíveis rotas cicloviárias em áreas urbanas:** uma aplicação para a cidade de Caruaru-PE. 2015. 55p. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Caruaru.

MELLO, T. M; ALBUQUERQUE, E. L. S. Nova centralidade urbana: um olhar para a Avenida Washington Soares, Município de Fortaleza (CE). **Revista Geotemas (Online)**, Pau dos Ferros,

RN, v. 07, n. 2, p. 109-124, nov. 2018. ISSN: 2236-255X. Disponível em: <http://natal.uern.br/periodicos/index.php/GEOTemas/article/view/815/722>. Acesso em: 06 agos. 2021.

MOBILIZE BRASIL. A história da bicicleta. [S. l.]: Mobilize Brasil, 2014. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/5964/conheca-a-historia-da-bicicleta.html#:~:text=Nasceu%20o%20pneu.&text=No%20come%C3%A7o%20da%20d%C3%A9cada%20de,o%20ciclismo%20esportivo%20ganha%20for%C3%A7a>. Acesso em: 30 junho 2021.

MOREIRA, H.J. et al. Infraestruturas provisórias para a Mobilidade Ativa: Medidas de ciclomobilidade para adaptar as ruas no combate à pandemia. Curitiba, PR: UCB / Cicloiguaçu, 2020. 55p.

MÜLLER, G. R. R. A influência do urbanismo sanitário na transformação do espaço urbano em Florianópolis. 2002. 137p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Disponível em: <https://docplayer.com.br/12024590-A-influencia-do-urbanismo-sanitarista-na-transformacao-do-espaco-urbano-em-florianopolis.html>. Acesso em: 02 agos. 2021.

NACTO – National Association of City Transportation Officials. Guia Global de Desenho de Ruas. [S. l.]: Editora Senac, 2018. 398p.

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Objetivo 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. [S. l.]: ODS, c2021. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=11>. Acesso em: 30 junho 2021.

OLIVEIRA, L. A.; CRUZ, S. N., PEREIRA, A. P. B. Identificação da estrutura espacial urbana: o caso de Palmas. In: KNEIB, E. (org.). **Projeto e cidades:** centralidades e mobilidade urbana. Goiânia, GO: Gráfica UFG, 2014, p. 171 – 196.

OLIVEIRA, L. A.; CRUZ, S. N., PEREIRA, A. P. B. PALMAS: A relação da estrutura espacial com a mobilidade urbana. In: KNEIB, E. (org.). **Projeto e cidades:** centralidades e mobilidade urbana. Goiânia, GO: Gráfica UFG, 2014, p. 197 – 215.

OLIVEIRA, L.A.; MENEZES, W.S. A acentuação da segregação socioespacial em Palmas, Tocantins, por meio do processo de verticalização. **Oculum Ensaios**, Campinas, SP, v.16, n.1, p.157-178, fev. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.24220/2318-0919v16n1a4094>. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/oculum/article/view/4094/2755>. Acesso em: 14 jul. 2021

PALMAS (TO). Lei Complementar nº 400, de 02 de abril de 2018. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO. Palmas, TO: Prefeitura Municipal de Palmas, 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/to/p/palmas/lei-complementar/2018/40/400/lei-complementar-n-400-2018-plano-diretor-participativo-do-municipio-de-palmas-to>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____ . Diagnóstico da Arborização Urbana de Palmas-TO. Palmas, TO: Prefeitura Municipal de Palmas, 2015a. 352p.

_____. **Plano de Ação Palmas Sustentável.** Palmas, TO: Prefeitura Municipal de Palmas, 2015b. 289p.

_____. **Plano de Arborização Urbana de Palmas - TO.** Palmas, TO: Prefeitura Municipal de Palmas, 2015c. 113p.

_____. **Plano de Racionalização do Transporte Coletivo de Palmas.** Palmas, TO: Prefeitura Municipal de Palmas, 2002. 65p.

_____. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas – TO.** Volume III: Drenagem Urbana. Palmas, TO: Prefeitura Municipal de Palmas, 2014. 137p.

PARDO, C.; SANZ, A. (Org.). **Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas.** Bogotá, Colombia: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016. 230p.

PARRIUL, J. **Ciclovia Av. Teotônio Segurado – Palmas-TO.** Palmas, TO: Parriul, 2013. 1 vídeo (1:57 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KmyDJSf06oc>. Acesso em 04 julho 2021.

PARRIUL, J. **Criação da ciclovia na Av. Teotônio Segurado em Palmas - TO.** Site de petições. [S. l.]: c2021. Disponível em: https://secure.avaaz.org/community_petitions/po/Criacao_da_Ciclovia_na_AV_Teotonio_Segurado_em_PalmasTO/. Acesso em: 01 julho 2021.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** [S. l.]: Plataforma Agenda 2030, c2021. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 30 junho 2021

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Bicicletar.** Fortaleza, CE: Prefeitura Municipal de Fortaleza, [s.d.]. Disponível em: <https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/menu-programas/programa-iii.html>. Acesso em: 06 agos. 2021.

_____. **Plano Diretor Cicloviário Integrado 2015.** Fortaleza, CE: Secretaria Municipal de Infraestrutura, 2015. 214p.

_____. **Zona Azul Digital:** Estacionamento Rotativo. Fortaleza, CE: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://zonaazul.centralamc.com.br/>. Acesso em: 06 agos. 2021.

_____. **Programa Bicicletar.** Fortaleza, CE: Prefeitura Municipal de Fortaleza, c2014. Disponível em: <http://www.bicicletar.com.br/home.aspx>. Acesso em: 06 agos. 2021.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Data.Rio. Rede Cicloviária.** Rio de Janeiro, RJ: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.data.rio/datasets/rede-ciclovi%C3%A1ria/explore>. Acesso em: 06 agos. 2021.

_____. Semana do Trânsito: CET-Rio implanta Zona 30 em ruas de diferentes bairros. **Prefeitura do Rio de Janeiro,** Rio de Janeiro, RJ, 20 set. 2019. Disponível em:

<https://prefeitura.rio/cet-rio/semana-do-transito-cet-rio-implanta-zona-30-em-ruas-de-diferentes-bairros/>. Acesso em: 07 agos. 2021

R7 NOTÍCIAS. Agora é possível tomar banho em plena Faria Lima em São Paulo. **R7 Notícias**, São Paulo, 13 set. 2019. Disponível: <https://noticias.r7.com/sao-paulo/agora-e-possivel-tomar-banho-em-plena-faria-lima-em-sao-paulo-13092019>. Acesso em: 14 agos. 2021.

RAULINO, M. Sistema Cicloviário de Fortaleza comemora 10 anos de criação em setembro e atinge 300 km de ciclovias. **Câmara Municipal de Fortaleza**, Fortaleza, CE, 13 jul. 2020. Disponível em: <https://www.cmfor.ce.gov.br/2020/07/16/sistema-cicloviario-de-fortaleza-comemora-10-anos-de-criacao-em-setembro-e-atinge-300-km-de-ciclovias/>. Acesso em 15 julho 2021.

RIBEIRO, C. A espacialização da distribuição dos serviços e suporte para bicicletas no município do Rio de Janeiro. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, [S.l.], n.º 13, p. 389-407, jun. 2018. DOI: dx.doi.org/10.17127/got/2018.13.017. Disponível em: <http://cegot.org/ojs/index.php/GOT/about>. Acesso em: 05 agos. 2021

REVISTA BICICLETA. A história da bicicleta no Brasil. **Revista Bicicleta**, Rio do Campo, SC, 28 out. 2020. Disponível em: <https://revistabicicleta.com/historias-da-bicicleta/a-historia-da-bicicleta-no-brasil-2/>. Acesso em: 30 junho 2021.

SANTOS, C. H. F. **Prática do ciclismo utilitário em Fortaleza**. 2017. 118 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal da Bahia, Escola de Administração, Salvador, BA. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/25726>. Acesso em: 08 agos. 2021.

SILVA, C. F. **Caminhos bioclimáticos:** desempenho ambiental de vias públicas na cidade de Terezina – PI. 2009. 140 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/3869>. Acesso em: 21 jul. 2021.

SILVA, E. F. **Meio Ambiente e Mobilidade Urbana**. São Paulo: Editora Senac, 2014. 318p.

SILVA, R. L. S. **Mobilidade Urbana Sustentável:** impasses e possibilidades para o uso da bicicleta na cidade de Palmas - TO. 2020. 141 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Políticas Públicas) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas, Palmas, TO. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2384>. Acesso em: 30 jun. 2021.

SILVA, E. F. **Meio Ambiente e Mobilidade Urbana**. São Paulo. SP: Editora Senac São Paulo, 2014. 318 p.

SILVEIRA, A. De porta-bike a bagageiro: o que vingou e o que não deu certo nos ônibus de Curitiba. **Gazeta do Povo**, Curitiba, PR, 17 set. 2018. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/curitiba/de-porta-bike-a-bagageiro-o-que-vingou-e-o-que-nao-deu-certo-nos-onibus-de-curitiba-bd2v0w6iz38pubr9go9ziv7da/>. Acesso em: 13 nov. 2021.

SOBRINHO, V. M. **A Linha Verde de Curitiba-Paraná vista como espaço de transporte urbano alternativo:** o uso das ciclovias, dentro das perspectivas da sustentabilidade ambiental e do planejamento urbano. 2014, 85p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Geografia) –

Universidade Federal do Paraná, Geografia, Curitiba, PR. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/46768/R%20-%20E%20-%20VALDOMIRO%20MAMUS%20SOBRINHO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 jul. 2021.

TRANSPORTE ATIVO. Parceria Nacional pela Mobilidade por Bicicleta. Pesquisa Perfil do Ciclista. Rio de Janeiro, RJ: Transporte Ativo, 2018. Disponível em: <http://ta.org.br/perfil/ciclista18.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021.

TOCANTINS. Ministério Público do Estado do Tocantins. Procuradoria-Geral de Justiça. **Autos do Procedimento extrajudicial nº 2017.0000789.** PALMAS, TO, 2021. 903 p.

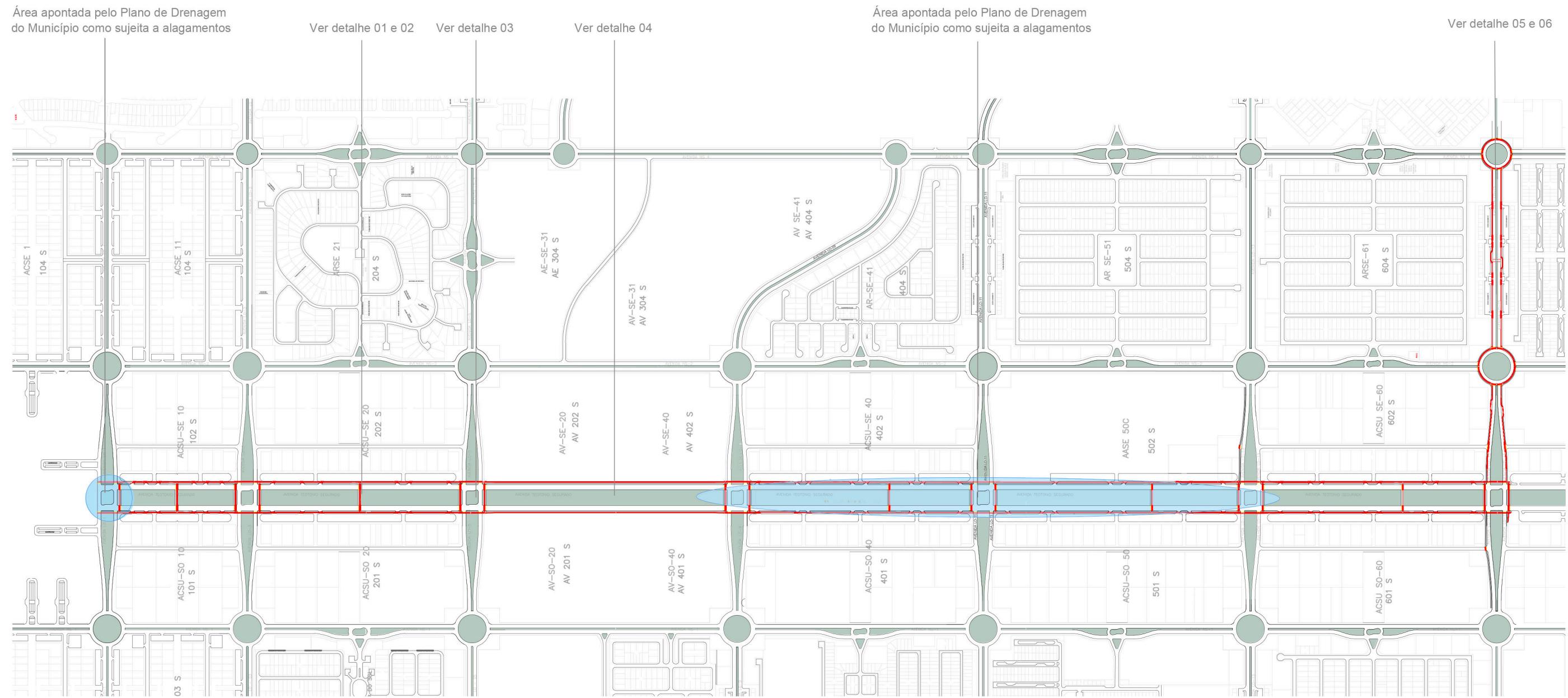
URBS CURITIBA. Sistema Trinário de Vias. Curitiba, PR: URBS, c2021. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte/19>. Acesso em: 19 jul. 2021.

VASCONCELLOS, E. A. Mobilidade urbana e cidadania. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2018. 214 p.

VELASQUES, A. B. A. A ‘última capital planejada do século XX’: o projeto de Palmas e sua condição moderna. In: VIII SEMINÁRIO DOCOMOMO BRASIL, 2009, Rio de Janeiro, RJ. **Anais [...].** Rio de Janeiro: Comitê Internacional de Documentação e Conservação de Edifícios, Sítios e Bairros do Movimento Moderno, 2009. Disponível em: <https://docomomo.org.br/wp-content/uploads/2016/01/wtf4.pdf>. Acesso em: 18 jun 2021.

ZENATO, C.; SILVA, A. S. in**Oculum Ensaios**, Campinas, SP, v. 15, n. 1, p. 51 – 66, 2018. DOI <https://doi.org/10.24220/2318-0919v15n1a3723>. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/oculum/article/view/3723>. Acesso em: 19 de jul. 2021.

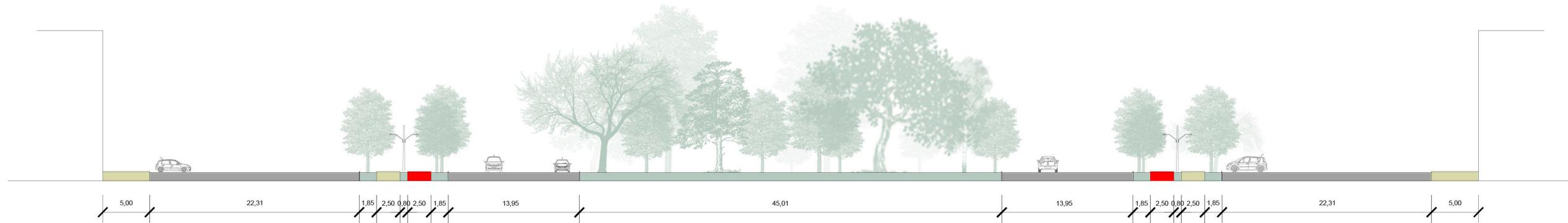
ANEXOS



PLANTA BAIXA DA ÁREA DE ESTUDO

Escala 1:12000

N



PERFIL DA AVENIDA TEOTÔNIO SEGURADO

Escala 1:500

LEGENDA

Área sujeita a alagamentos	Leito Carroçável e Estacionamentos
Área verde	Ciclovia
Calçadas	

Área apontada pelo Plano de Drenagem
do Município como sujeita a alagamentos

Ver detalhe 01 e 02

Ver detalhe 03

Ver detalhe 04

Ver detalhe 05 e 06

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

Arquitetura e Urbanismo	Trabalho de Conclusão de Curso
-------------------------	--------------------------------

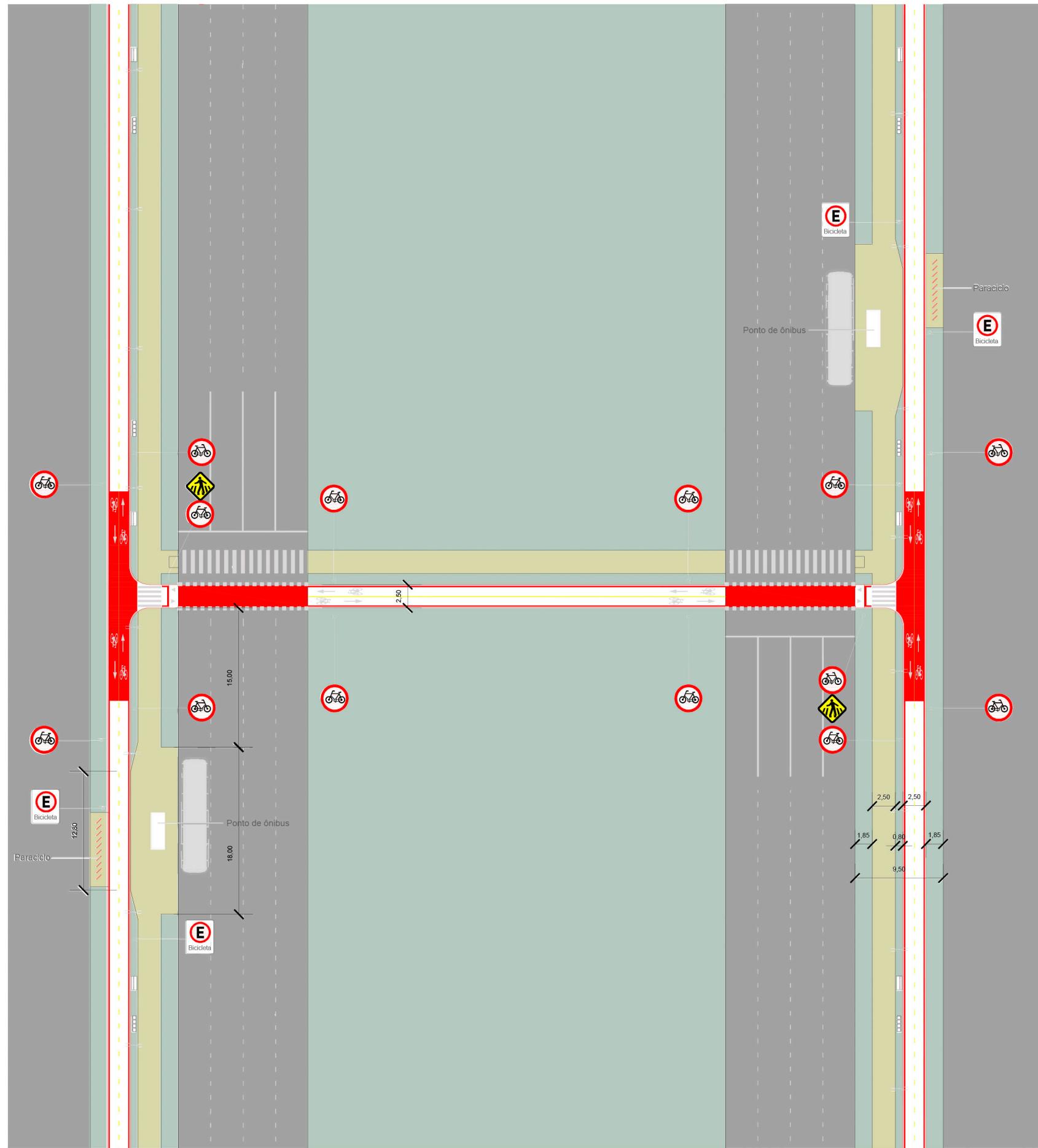
Orientadora: Mariela Cristina Ayres de Oliveira

Acadêmica: Thaís Melz

Prancha 1/6

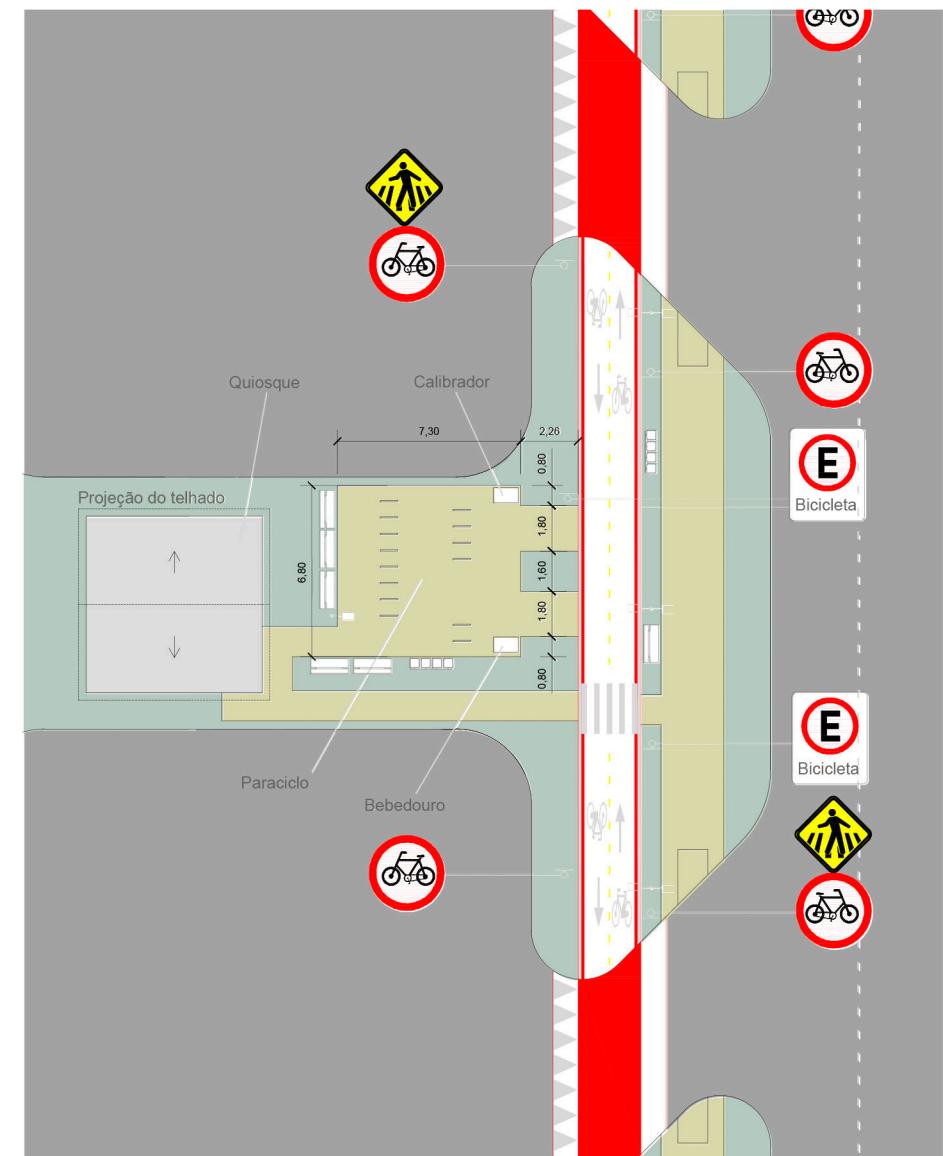
Anexo 01

Escala: Indicadas



DETALHE 01 - PONTO DE ÔNIBUS NA AVENIDA TEOTÔNIO SEGURADO

Escala 1:500



DETALHE 02 - PARACICLO

Escala 1:300



PERSPECTIVA PARACICLO

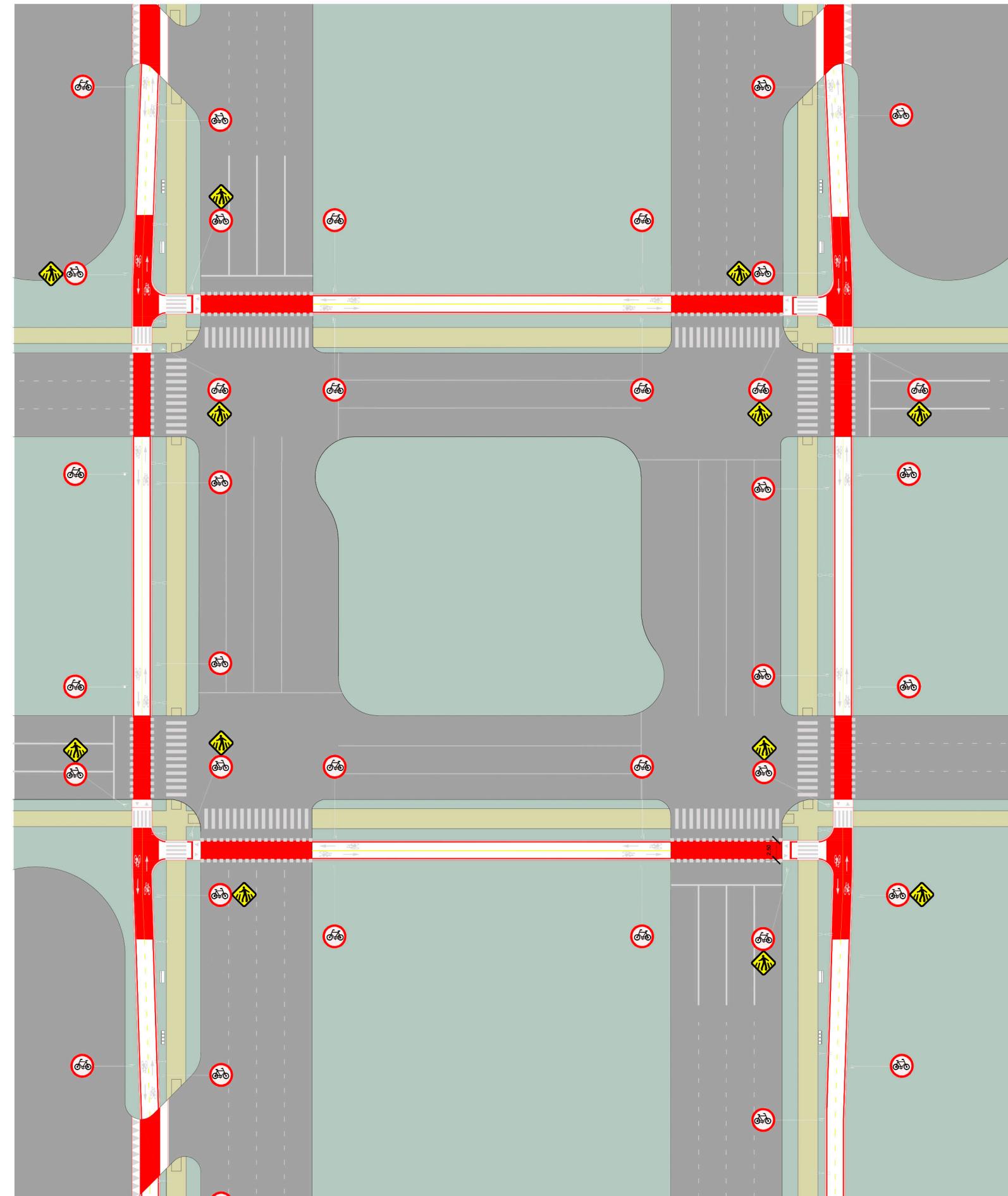
LEGENDA

- Área verde
- Calçadas
- Vias
- Ciclovía

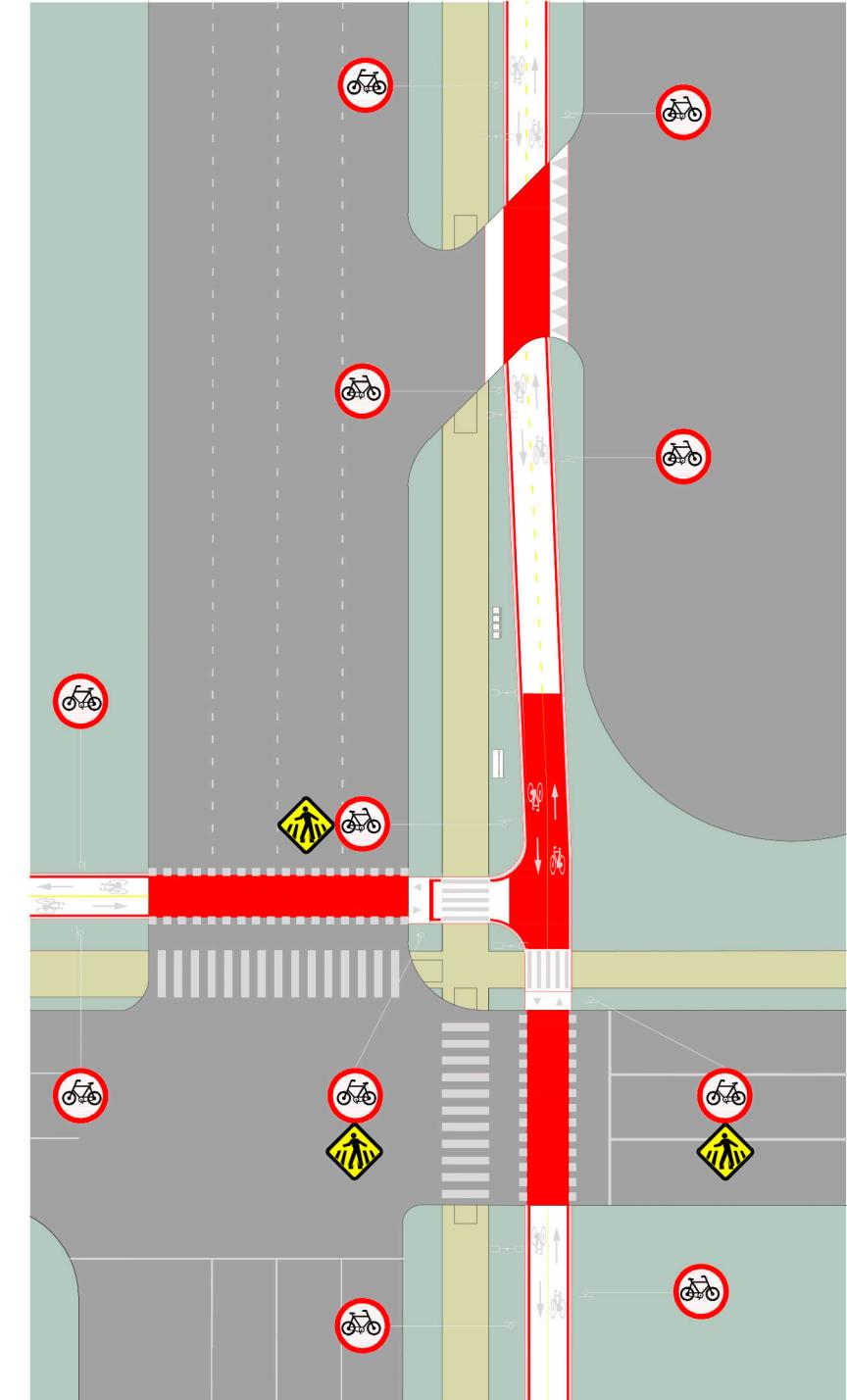


UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

Arquitetura e Urbanismo	Trabalho de Conclusão de Curso
Orientadora: Mariela Cristina Ayres de Oliveira	
Acadêmica: Thaís Melz	Prancha 2/6
Anexo 02	Escala: Indicadas



DETALHE 03 - PLANTA BAIXA DOS CRUZAMENTOS
Escala 1:600



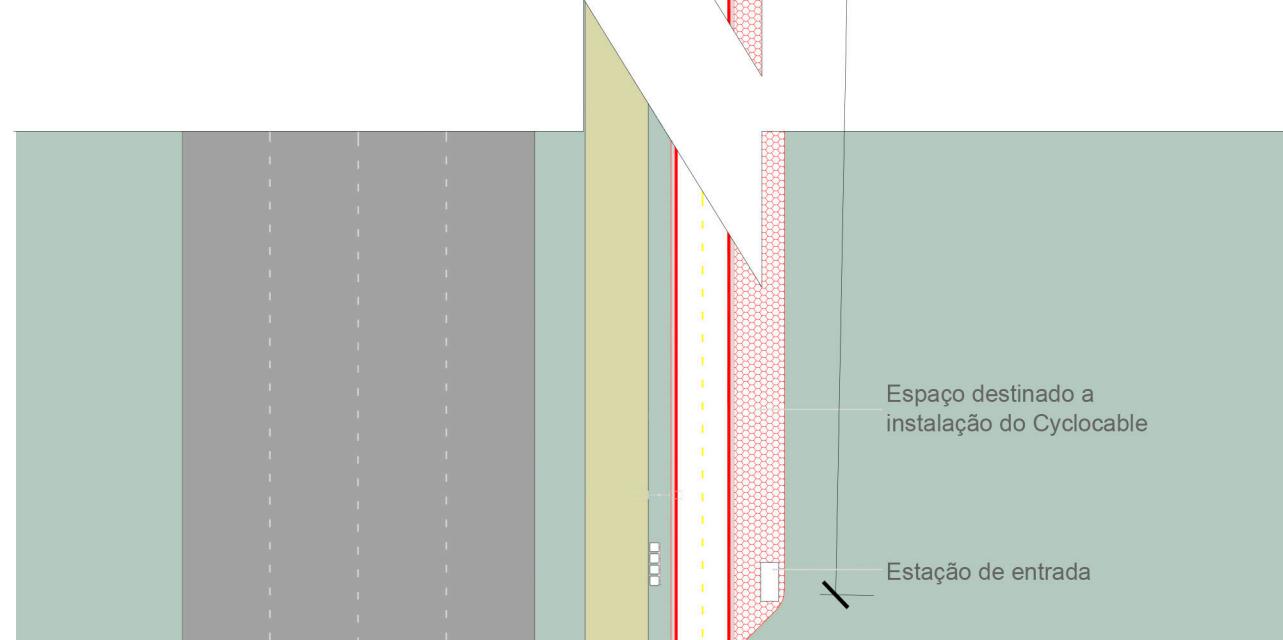
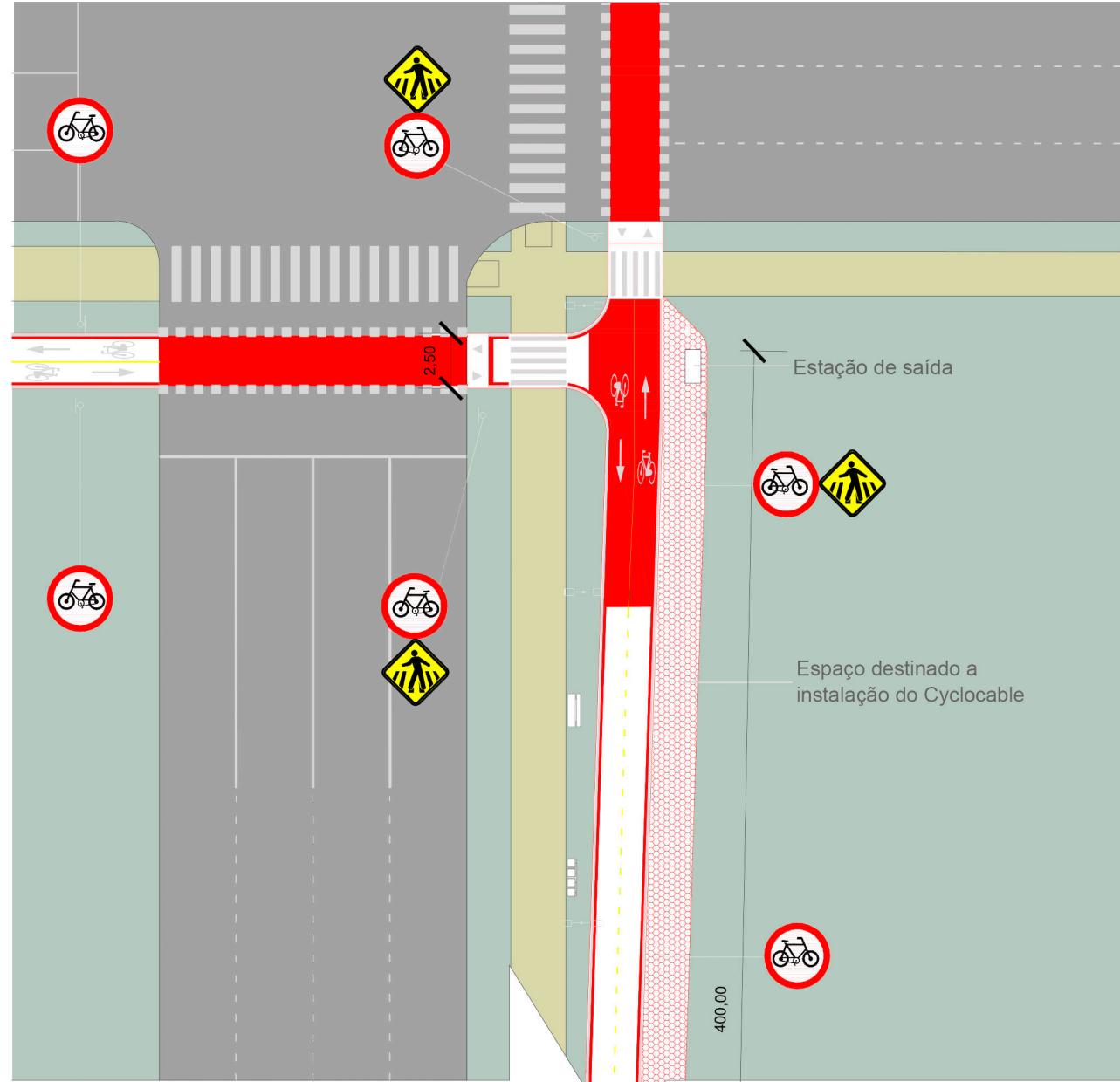
DETALHE 03 A - TRAVESSIAS NO CRUZAMENTO
Escala 1:300

LEGENDA

- Área verde
- Calçadas
- Vias
- Ciclovia

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

Arquitetura e Urbanismo	Trabalho de Conclusão de Curso
Orientadora: Mariela Cristina Ayres de Oliveira	
Acadêmica: Thaís Melz	Prancha 3/6
Anexo 03	Escala: Indicadas



DETALHE 04 - PLANTA BAIXA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO CYCLOCABLE
Escala 1:300



PERSPECTIVA AV. LO 15 - PALMAS BRASIL



PERSPECTIVA AV. LO 15 - PALMAS BRASIL



PERSPECTIVA AV. LO 15 - PALMAS BRASIL



PERSPECTIVA CRUZAMENTO PRINCIPAL



PERSPECTIVA CRUZAMENTO PRINCIPAL



PERSPECTIVA CRUZAMENTO PRINCIPAL



PERSPECTIVA CRUZAMENTO PRINCIPAL



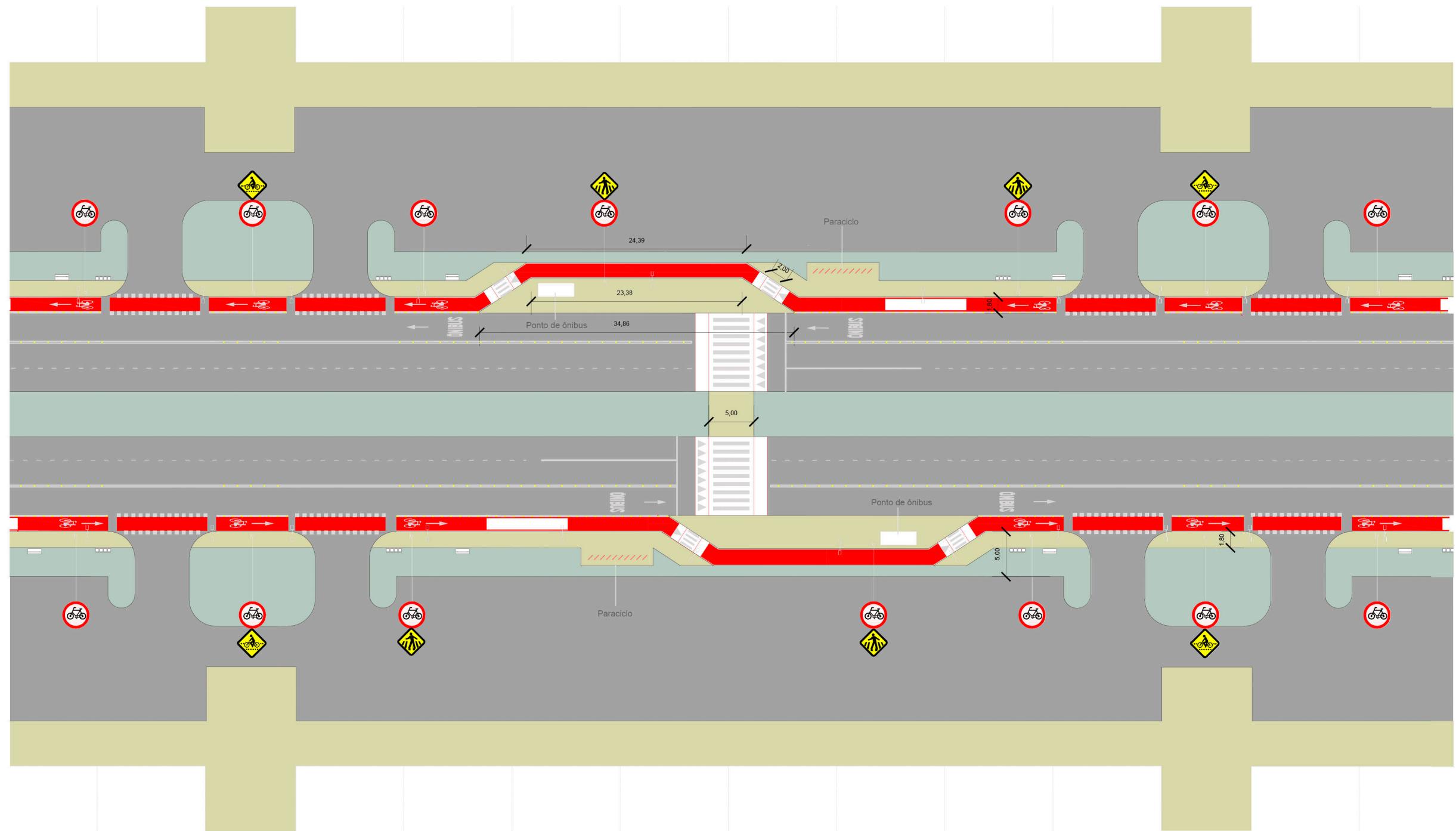
PERSPECTIVA CRUZAMENTO PRINCIPAL



LEGENDA
 Área verde
 Calçadas
 Vias
 Ciclovía

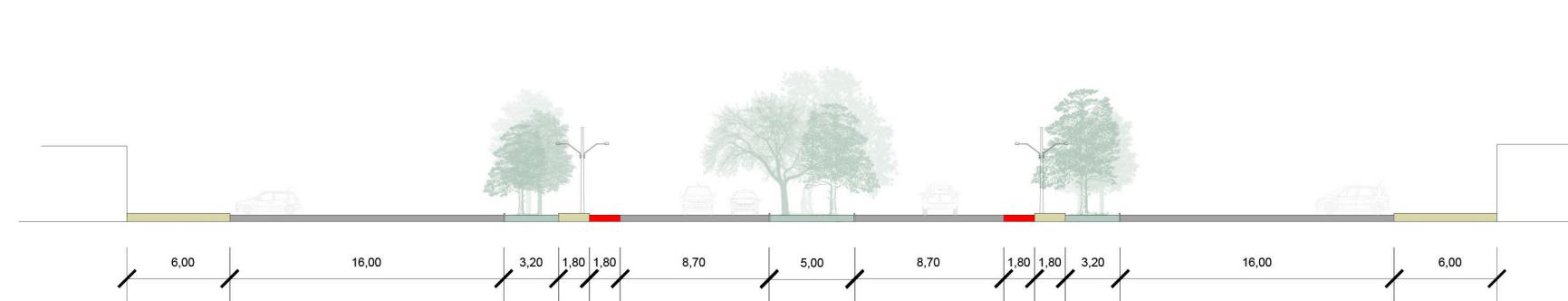
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

Arquitetura e Urbanismo	Trabalho de Conclusão de Curso
Orientadora: Mariela Cristina Ayres de Oliveira	
Acadêmica: Thaís Melz	Prancha 4/6
Anexo 04	Escala: Indicadas



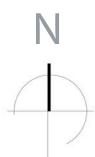
DETALHE 05 - PLANTA BAIXA DA AVENIDA PALMAS BRASIL / LO - 15

Escala 1:500



PERFIL DA AVENIDA PALMAS BRASIL / LO - 15

Escala 1:400



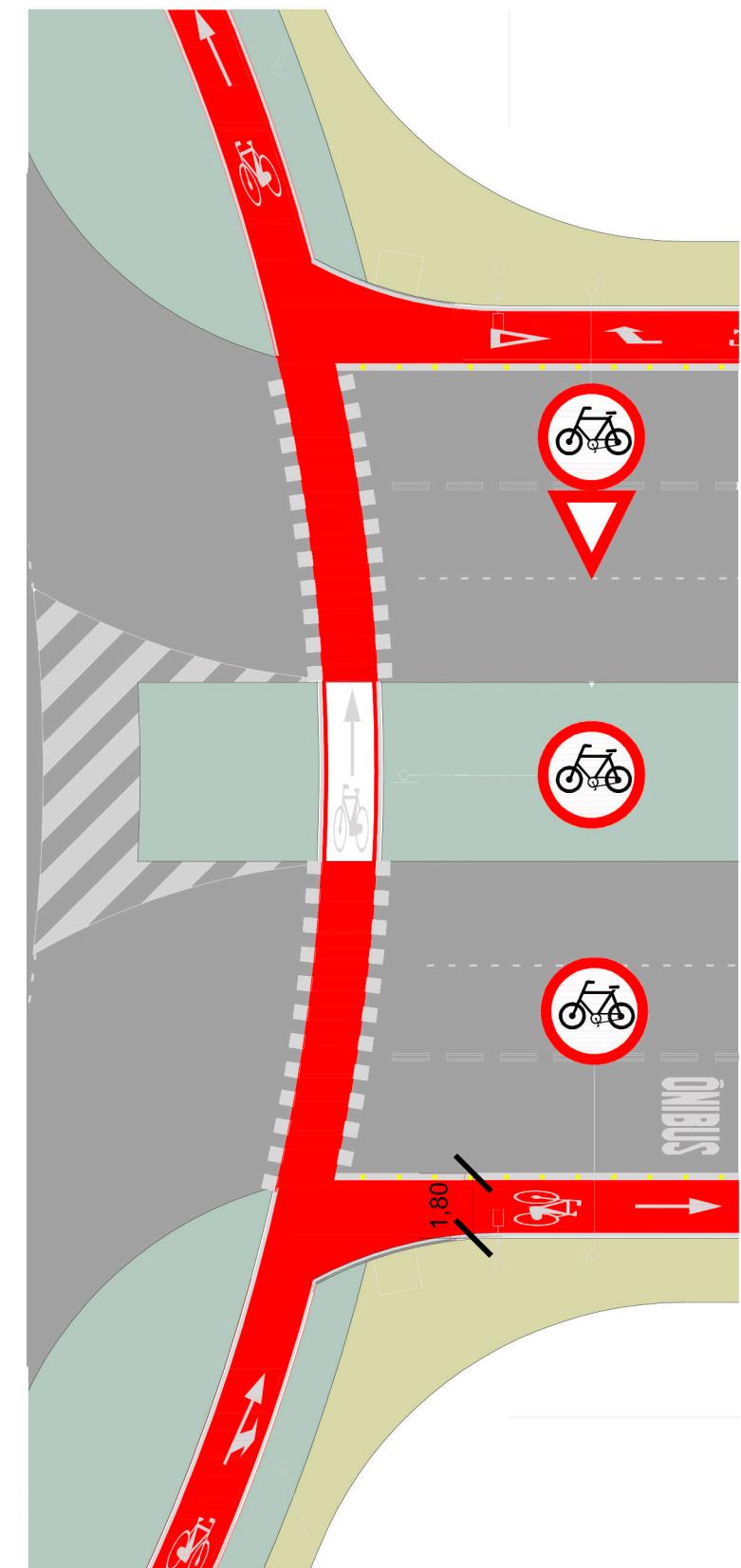
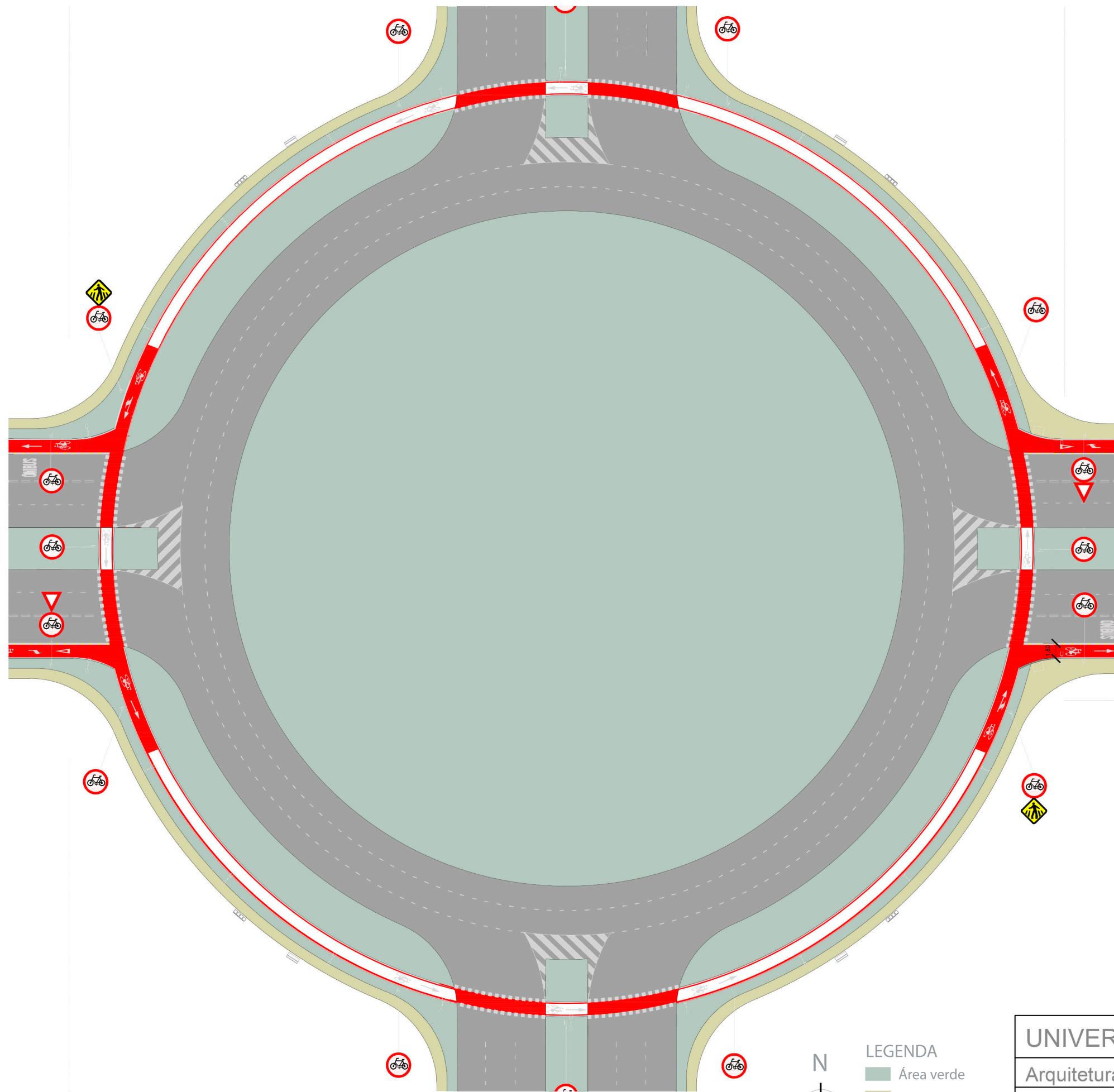
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

Arquitetura e Urbanismo | Trabalho de Conclusão de Curso

Orientadora: Mariela Cristina Ayres de Oliveira

Acadêmica: Thaís Melz | Prancha 5/6

Anexo 05 | Escala: Indicadas



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT	
Arquitetura e Urbanismo	Trabalho de Conclusão de Curso
Orientadora: Mariela Cristina Ayres de Oliveira	
Acadêmica: Thaís Melz	Prancha 6/6
Anexo 06	Escala: Indicadas