



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Anthony Aliardi

**INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA NA BACIA DO ITACORUBI: AVALIAÇÃO
DO CENÁRIO ATUAL E RECOMENDAÇÕES DO PLAMUS**

Florianópolis, 2024.

Anthony Aliardi

**INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA NA BACIA DO ITACORUBI: AVALIAÇÃO
DO CENÁRIO ATUAL E RECOMENDAÇÕES DO PLAMUS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof^a. Liseane Padilha Thives, Dr^a.

Florianópolis, 2024.

Ficha de identificação da obra

Aliardi, Anthony

Infraestrutura cicloviária na Bacia do Itacorubi:
Avaliação do cenário atual e recomendações do PLAMUS /
Anthony Aliardi ; orientadora, Liseane Padilha Thives,
2024.

142 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. Mobilidade urbana sustentável.
3. PLAMUS. 4. Infraestrutura cicloviária. I. Thives,
Liseane Padilha. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço, primeiramente, à minha orientadora, Professora Dr^a. Liseane Padilha Thives, por sua orientação, paciência e inestimáveis conselhos durante todo o processo de pesquisa e elaboração deste trabalho.

Aos professores do curso de Engenharia Civil da UFSC, que compartilharam seu conhecimento e me incentivaram ao longo desta jornada acadêmica.

À minha família, pela educação e apoio incondicional ao longo da minha vida.

À minha noiva, Carolina, por todo auxílio, compreensão e paciência durante todo o processo de elaboração deste trabalho, assim como na vida.

Aos meus colegas de curso, pela valiosa parceria em todos os momentos. Em especial, ao Bala, Freitas, Heitor, Juliarde, Júlio, Lol, Peruzzo, Simi, Steffen, Utzig e Zani.

Agradeço também à CAPES e ao programa Brafitec, pela oportunidade de intercâmbio na França, onde pude expandir meus horizontes acadêmicos e culturais.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, estiveram ao meu lado e contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade.

Anthony Aliardi

**INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA NA BACIA DO ITACORUBI: AVALIAÇÃO
DO CENÁRIO ATUAL E RECOMENDAÇÕES DO PLAMUS**

Exame de qualificação como requisito para obtenção do Título de “Engenheiro Civil” no
Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de junho de 2024.

Prof^ª. Lia Caetano Bastos, Dr^ª.
Coordenadora do TCC

Banca Examinadora:

Prof^ª. Liseane Padilha Thives, Dr^ª.

Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª. Luciana Rohde, Dr^ª.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Alexandre Hering Coelho, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

A demanda por mobilidade aliada à sustentabilidade tem mostrado extrema relevância atualmente no Brasil. O crescimento desordenado das cidades e a carência de infraestrutura com incorporação de modos de transporte alternativos influenciam diretamente o aumento dos tempos de deslocamento e custos associados. A promoção de meios de transportes não motorizados, como bicicletas, possibilita a criação de ambientes urbanos saudáveis e sustentáveis. A partir da necessidade de melhorias na mobilidade urbana da região metropolitana da capital de Santa Catarina, foi elaborado o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis (PLAMUS), que incluiu propostas voltadas à priorização dos modos de transporte não motorizados. Entretanto, poucos avanços foram observados desde sua publicação, tendo sido concluídas apenas seis de vinte propostas no tempo previsto. Nesse sentido, o objetivo principal deste trabalho é analisar a condição atual da rede cicloviária em Florianópolis, com foco na região da Bacia do Itacorubi. Nesta área, está inserido o Campus Trindade da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com intenso fluxo diário de tráfego e movimento de pessoas no seu entorno. Foi feita uma comparação entre o proposto pelo PLAMUS, há dez anos, e o que foi realizado pela gestão municipal, cujas alterações foram verificadas com auxílio da ferramenta *Street View* do *Google Maps*, e visitas presenciais quando não foi possível verificar de maneira *online*, sendo sugeridas melhorias para a infraestrutura atual. Observou-se que, apesar de ter ocorrido um aumento em extensão de 199% na malha cicloviária do município entre 2016 e 2023, problemas constatados e anteriores ao PLAMUS persistem, como a descontinuidade das vias e a falta de segurança e sinalização nos trajetos, dificultando o aumento do uso das bicicletas na cidade. Adicionalmente, foi confirmada a necessidade de inserção de estacionamentos para bicicletas a fim de suprir a demanda dos ciclistas na região. O trabalho mostrou que a região da Bacia do Itacorubi, bem como Florianópolis, apresenta grande potencial ciclístico, especialmente através da integração com diferentes modos de transporte, em conjunto com a melhoria da rede cicloviária. Essas melhorias fornecerão meios para aumentar significativamente a representatividade da bicicleta como meio de transporte e contribuir para a sustentabilidade urbana de Florianópolis.

Palavras-chave: Mobilidade urbana sustentável; PLAMUS; infraestrutura cicloviária.

ABSTRACT

The demand for mobility combined with sustainability has shown extreme relevance in Brazil today. The unplanned growth of cities and the lack of infrastructure incorporating alternative modes of transport directly influence the increase in travel times and associated costs. Promoting non-motorized transport modes, such as bicycles, enables the creation of healthy and sustainable urban environments. Based on the need for improvements in urban mobility in the metropolitan region of the capital of Santa Catarina, the Sustainable Urban Mobility Plan of Greater Florianópolis (PLAMUS) was developed, including proposals aimed at prioritizing non-motorized transport modes. However, few advances have been observed since its publication, with only six out of twenty proposals completed within the expected timeframe. The main objective of this work is to analyze the current condition of the cycling network in Florianópolis, focusing on the Itacorubi Basin area. This area includes the Trindade Campus of the Federal University of Santa Catarina (UFSC), with intense daily traffic flow and movement of people in its surroundings. A comparison was made between the proposals of PLAMUS, ten years ago, and what has been implemented by the municipal administration. These changes were verified using Google Maps' Street View tool and on-site visits when online verification was not possible, suggesting improvements for the current infrastructure. It was observed that, despite a 199% increase in the cycling network's extension in the municipality between 2016 and 2023, problems identified prior to PLAMUS persist, such as the discontinuity of lanes and the lack of safety and signage on routes, hindering the increase in bicycle use in the city. Additionally, the need for bicycle parking facilities was confirmed to meet the demand of cyclists in the region. The study showed that the Itacorubi Basin region, as well as Florianópolis, has great cycling potential, specially with the integration of different modes of transport, together with the improvement of the cycling network, will provide means to significantly increase the representation of bicycles as a mode of transport and contribute to the urban sustainability of Florianópolis.

Keywords: Sustainable urban mobility; PLAMUS; cycling infrastructure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A evolução da bicicleta até 2010.....	23
Figura 2 - Comparação dos tempos de deslocamento de diferentes modos de transporte (tempo cotado de porta a porta).....	27
Figura 3 - Representação do espaço útil do ciclista.....	29
Figura 4 - Representação de ciclovia bidirecional.....	31
Figura 5 - Representação de ciclovia em canteiro divisor de pista.....	32
Figura 6 - Ciclovia bidirecional sobre canteiro divisor de pistas com gradil de proteção.....	32
Figura 7 - Representação de ciclofaixa bidirecional compartilhada com pedestres.....	34
Figura 8 - Representação do espaço entre ciclovia e estacionamento.....	35
Figura 9 - Representação de via compartilhada.....	36
Figura 10 - Representação de ciclorrota.....	36
Figura 11 - Exemplos de placas para ciclistas no mundo.....	39
Figura 12 - Exemplos de placas para ciclistas no Brasil.....	39
Figura 13 - Exemplos de sinalização horizontal para ciclistas no mundo.....	40
Figura 14 - Exemplo de sinalização horizontal com delimitação do espaço cicloviário usando pintura vermelha de contraste.....	41
Figura 15 - Exemplo de sinalização horizontal regulando fluxos de sentidos opostos usando a linha amarela.....	42
Figura 16 - Bicicleta encostada em poste.....	42
Figura 17 - Modelos de paraciclos.....	44
Figura 18 - Tachas e tachões.....	45
Figura 19 - Cilindros delimitadores.....	45
Figura 20 - Gradil.....	46
Figura 21 - Proposta de sistema troncal com a inclusão de BRT na RMF.....	50
Figura 22 - Relevo de Florianópolis.....	53
Figura 23 - Taxas de emprego e moradia na RMF.....	55
Figura 24 - Comparação de índice de mobilidade (número de viagens/habitantes).....	55
Figura 25 - Tempo médio de viagens e intervalos no sistema de transporte público.....	56

Figura 26 - Universidade Federal de Santa Catarina na década de 1970.....	58
Figura 27 - Localização do Campus Trindade.....	59
Figura 28 - Fluxograma metodológico.....	60
Figura 29 - Bairros de origem dos usuários segundo pesquisa da CETMU.....	63
Figura 30 - Razões para não usar a bicicleta em deslocamentos até a UFSC.....	65
Figura 31 - Grau de satisfação dos usuários acerca da infraestrutura existente.....	65
Figura 32 - Acessos do Campus Trindade.....	66
Figura 33 - Principais trajetos realizados por ciclistas.....	67
Figura 34 - Origem dos entrevistados segundo pesquisa da COPLAN.....	68
Figura 35 - Modos de transporte utilizados nos deslocamentos à UFSC segundo pesquisa do DPAE.....	68
Figura 36 - Meio de transporte em relação ao tempo gasto no deslocamento segundo pesquisa do DPAE.....	69
Figura 37 - Caracterização dos furtos entre 2013 e 2020 na UFSC.....	70
Figura 38 - Localização dos bicicletários no Campus Trindade em 2017.....	71
Figura 39 - Exemplos de suportes de bicicletas no Campus Trindade.....	71
Figura 40 - Bicicletários com acesso controlado no Campus Trindade.....	72
Figura 41 - Relação de demanda com total de vagas em cada setor.....	73
Figura 42 - Proposta de estação de bicicletas.....	75
Figura 43 - Proposta da rede cicloviária da UFSC pela empresa AH8.....	75
Figura 44 - Propostas do PLAMUS de infraestrutura cicloviária na área central de Florianópolis.....	78
Figura 45 - Mapa das propostas do PLAMUS exploradas no capítulo.....	81
Figura 46 - Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica).....	83
Figura 47 - Avenida Madre Benvenuta (Trindade).....	84
Figura 48 - Rua Lauro Linhares (Trindade).....	84
Figura 49 - Rua Delfino Conti (Trindade).....	85
Figura 50 - Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi).....	86
Figura 51 - Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi).....	87
Figura 52 - Avenida da Saudade (Trindade).....	88

Figura 53 - Rodovia Amaro Antônio Vieira (Itacorubi).....	88
Figura 54 - Avenida César Seara (Carvoeira).....	89
Figura 55 - Rua Presidente Gama Rosa (Trindade).....	90
Figura 56 - Rua João Pio Duarte Silva e Rua Vera Linhares de Andrade (Córrego Grande).....	91
Figura 57 - Rua João Pio Duarte Silva (Córrego Grande).....	91
Figura 58 - Rua Joe Collaço (Córrego Grande).....	92
Figura 59 - Rua Lauro Linhares (Trindade).....	92
Figura 60 - Ligação entre Avenida Deputado Antônio Edu Vieira e Ciclovía da Via Expressa Sul (Pantanal).....	93
Figura 61 - Rua Professora Maria Flora Pausewang (Trindade).....	94
Figura 62 - Rua Professor Odilon Fernandes (Trindade).....	94
Figura 63 - Rotas cicláveis internas do Campus Trindade na Rua Roberto Sampaio Gonzaga.....	95
Figura 64 - Rotas cicláveis internas do Campus Trindade na Rua Deputado Antônio Edu Vieira.....	96
Figura 65 - Rua Capitão Romualdo de Barros (Carvoeira).....	97
Figura 66 - Mapa da rede cicloviária na Bacia do Itacorubi em 2024.....	101
Figura 67 - Ciclofaixa sem continuidade na Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade)....	101
Figura 68 - Irregularidades no trecho da Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi).....	102
Figura 69 - Largura útil mínima insuficiente na Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade).....	103
Figura 70 - Distância entre o meio-fio e o gradil na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica).....	104
Figura 71 - Largura insuficiente e falta de elementos segregadores na Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi).....	104
Figura 72 - Trecho que abrange quatro vias sem elementos segregadores no bairro Itacorubi.....	105
Figura 73 - Passeio irregular na Rua Delfino Conti (Trindade).....	106
Figura 74 - Passeios e vias irregulares nas vias internas do Campus Trindade.....	107

Figura 75 - Passeios e vias irregulares nas vias internas do Campus Trindade.....	108
Figura 76 - Iluminação insuficiente na ciclofaixa localizada na Rua Roberto Sampaio Gonzaga (interior do Campus Trindade).....	109
Figura 77 - Iluminação insuficiente no passeio da Rua do Centro Esportivo (interior do Campus Trindade).....	109
Figura 78 - Bicicletário com iluminação insuficiente nos fundos do Centro de Comunicação e Expressão (Campus Trindade).....	110
Figura 79 - Grelha de drenagem obstruída na Rua Delfino Conti (Trindade).....	111
Figura 80 - Grelha de drenagem mal posicionada na Rua Deputado Antônio Edu Vieira (Pantanal).....	111
Figura 81 - Semáforo para bicicletas na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica).....	112
Figura 82 - Sinalização horizontal fora de padronização na Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi).....	113
Figura 83 - Sinalização horizontal desgastada na Rodovia Amaro Antônio Vieira (Itacorubi).....	114
Figura 84 - Bicicleta amarrada em lixeira na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica)....	115
Figura 85 - Bicicletas guardadas em locais inapropriados no Campus Trindade.....	116
Figura 86 - Falta de padronização entre estacionamentos para bicicletas no Campus Trindade.....	116
Figura 87 - Sugestões de alteração na rede cicloviária na Bacia do Itacorubi.....	118
Figura 88 - Trecho da Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi) sem via ciclável.....	119
Figura 89 - Suporte para bicicletas na parte frontal do ônibus na Universidade do Texas (Estados Unidos).....	120
Figura 90 - Suporte para bicicletas na parte traseira de ônibus em Brno (República Tcheca).....	121
Figura 91 - Sinalização horizontal sobre faixa de pedestres.....	121
Figura 92 - Faixa de pedestres na Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade) e Praça Santos Dumont.....	122
Figura 93 - Problemas no pavimento da Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi).....	122
Figura 94 - Ciclofaixa com pouca iluminação na Rua Roberto Sampaio Gonzaga (interior do Campus Trindade).....	124

Figura 95 - Bicicletário com pouca iluminação nos fundos da edificação do Centro de Cultura e Eventos da UFSC.....	125
Figura 96 - Paraciclos localizados em frente ao Restaurante Universitário do Campus Trindade.....	126
Figura 97 - Relação de demanda secundária com total de vagas em cada setor.....	127
Figura 98 - Necessidade de implantação de bicicletário na Rua do Biotério Central (Campus Trindade).....	128
Figura 99 - Bicicletário implantado em frente ao Departamento de Informática e Estatística (Campus Trindade).....	128
Figura 100 - Bicicletário de baixa visibilidade localizado no EFI (Campus Trindade).....	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Barreiras para implementação de políticas pró-ciclismo.....	48
Quadro 2 - Infraestrutura cicloviária proposta para a área de estudo com implantação imediata.....	78
Quadro 3 - Infraestrutura cicloviária proposta para a área de estudo com implantação para 5 anos.....	79
Quadro 4 - Infraestrutura cicloviária proposta para a área de estudo com implantação para 15 anos.....	80
Quadro 5 - Infraestrutura cicloviária realizada na área de estudo com prazo para 2015.....	98
Quadro 6 - Infraestrutura cicloviária implantada na área de estudo com prazo para 2020.....	99
Quadro 7 - Infraestrutura cicloviária implantada na área de estudo com prazo para 2030....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Largura do espaço cicloviário conforme volume de bicicletas.....	30
Tabela 2 - Divisão da população da UFSC.....	59
Tabela 3 - Meios de transporte e origens da RMF com destino ao Campus Trindade segundo pesquisa do PLAMUS.....	64
Tabela 4 - Extensão (km) das propostas de rede cicloviária do PLAMUS.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aliança Bike	Associação Brasileira do Setor de Bicicletas
APP	Área de Preservação Permanente
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CCB	Centro de Ciências Biológicas
CCE	Centro de Comunicação e Expressão
CCJ	Centro de Ciências Jurídicas
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CDS	Centro de Desportos
CED	Centro de Ciências da Educação
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CETMU	Comissão de Estudo de Transportes e Mobilidade Urbana do Campus Trindade e da Bacia do Itacorubi
CFH	Centro de Filosofia e Ciências Humanas
CFM	Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
COPLAN	Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico
CSE	Centro Socioeconômico
CTC	Centro Tecnológico
DPAE	Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia
EFI	Espaço Físico Integrado

ETUFSC	Escritório Técnico Administrativo da UFSC
FEESC	Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina
GEIPOT	Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
GIPEDU	Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ecologia e Desenho Urbano
HU	Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPUF	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis
ONU	Organização das Nações Unidas
PLAMUS	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis
PMF	Prefeitura Municipal de Florianópolis
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
RMF	Região Metropolitana da Grande Florianópolis
SEMOB	Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana
TITRI	Terminal de Integração da Trindade
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1. OBJETIVOS.....	20
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL.....	21
2.2. O MODO CICLOVIÁRIO.....	22
2.2.1. História da bicicleta.....	22
2.2.2. História da bicicleta no Brasil.....	23
2.2.3. Vantagens e desvantagens do uso da bicicleta.....	25
2.2.4. Infraestrutura cicloviária.....	28
2.2.4.1. Espaço útil do ciclista.....	28
2.2.4.2. Espaços destinados à circulação de bicicletas.....	29
2.2.4.3. Ciclovias.....	30
2.2.4.4. Ciclofaixas.....	33
2.2.4.5. Vias compartilhadas.....	35
2.2.4.6. Rotas cicláveis e ciclorrotas.....	36
2.2.4.7. Sinalização vertical.....	38
2.2.4.8. Sinalização horizontal.....	40
2.2.4.9. Mobiliário e sistemas de apoio.....	42
2.2.5. Elementos que influenciam a mobilidade do ciclista.....	46
2.2.6. Desafios na implantação do sistema cicloviário.....	47
2.3. PLAMUS.....	49
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	52
3.1. FLORIANÓPOLIS.....	52
3.2. CAMPUS TRINDADE.....	57
4. METODOLOGIA.....	60
4.1. A MOBILIDADE URBANA E A BICICLETA NO ENTORNO DA UFSC.....	61
4.2. PROPOSTAS PARA A ÁREA DE ESTUDO.....	73
5. PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	81

5.1. PROPOSTAS DO PLAMUS PARA A ÁREA DE ESTUDO.....	81
5.1.1. Propostas de implantação imediata (2015).....	82
5.1.2. Propostas de implantação em 5 anos (2020).....	86
5.1.3. Propostas de implantação em 15 anos (2030).....	96
5.2. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA.....	97
6. RESUMO DOS LEVANTAMENTOS E RECOMENDAÇÕES.....	117
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS, RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	130
7.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	130
7.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	131
7.3. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	132
REFERÊNCIAS.....	133

1. INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana assume um papel cada vez mais central no desenvolvimento sustentável das cidades e influencia diretamente a qualidade de vida dos cidadãos. O uso desenfreado de veículos motorizados nas áreas urbanas tem acarretado uma série de desafios, desde questões ambientais, como emissões de gases poluentes, até problemas econômicos e sociais, como congestionamentos e acidentes de trânsito (Vujadinovic *et al.*, 2021).

Desde meados do século passado, houve um notável aumento da preocupação global na questão da mobilidade urbana. Nesse sentido, diversos países têm empreendido esforços para promover o interesse público e da sociedade civil sobre o tema, por meio de mudanças nos hábitos de vida e formas de locomoção. Na busca da redução de automóveis particulares nas vias urbanas, cidades como Nova Iorque (Estados Unidos) e Paris (França) implantaram políticas com sucesso, as quais incluíram restrições de veículos nos centros das cidades, limitação de velocidade em determinadas vias e viagens gratuitas nos transportes públicos (Nieuwenhuijsen *et al.*, 2019).

Outras cidades como Amsterdã e Groningen (Países Baixos) são mundialmente reconhecidas por possuírem extensas redes de ciclovias e grande número de ciclistas. Ainda, essas cidades obtiveram êxito na promoção da mobilidade sustentável através da ação denominada *traffic calming*¹, somada à criação de redes cicloviárias separadas das vias e bicicletários dispostos em locais acessíveis (Pucher e Buehler, 2007).

O ciclismo tem se mostrado uma solução eficaz e eficiente para a mobilidade urbana, mesmo em sociedades desenvolvidas e de alta renda. Em Basel, na Suíça, 20% das viagens de passageiros são realizadas de bicicleta, enquanto em Tóquio (Japão), esse número chega a 25%. Groningen destaca-se com 50% das viagens feitas através desse modo de transporte. A bicicleta é o sistema de transporte humano mais econômico e eficiente em termos de energia já inventado, contribuindo não apenas para a redução das emissões de carbono, mas também melhorando a qualidade de vida dos moradores (Gupta, 2024).

Relativamente ao cenário brasileiro, observa-se que o país enfrenta desafios significativos em termos de mobilidade urbana. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 o Brasil apresentava 0,19 automóveis por pessoa, enquanto em

¹ *Traffic calming* é uma técnica de gerenciamento de tráfego que envolve a redução da velocidade de veículos, alteração do desenho das vias e padrões de tráfego. Seu objetivo é melhorar a segurança de pedestres e ciclistas.

2022 o número aumentou para 0,30 (IBGE, 2022). Nota-se que a partir da década de 2010 houve um crescimento considerável no uso do transporte individual motorizado, cuja opção socialmente adversa ocorreu aliada à crise fiscal que resultou na redução de investimentos em sistemas de transporte público e aumento do ônus aos usuários, que arcaram com os custos de operação (CNI, 2023).

A situação é agravada pelo crescimento desordenado das cidades brasileiras associado às políticas de mobilidade urbana, que, historicamente, têm privilegiado os transportes individuais motorizados em detrimento do transporte público coletivo e outros modos de transporte alternativos (CNI, 2023). Uma pesquisa realizada em 104 cidades de 28 países, apresentada pelo Relatório *Global Moovit Sobre o Transporte Público* (EPL, 2020), revelou que quatro das dez cidades com a maior média de tempo de viagem no transporte público eram brasileiras. O investimento feito em infraestruturas no país tem sido insuficiente para incentivar o uso do transporte público, bem como alternativas de outros modos de transporte, como por meio de bicicletas ou a pé, comprovado pela carência de ciclovias e, ainda, passeios para pedestres (Amann *et al.*, 2016).

Nesse contexto, insere-se a cidade de Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina. A Grande Florianópolis, assim como outras regiões metropolitanas brasileiras e mundiais, enfrenta sérios problemas de mobilidade, cuja taxa de motorização em 2022 era de 686 veículos para cada 1.000 habitantes, sexto colocado entre as capitais do país (Mobilidados, 2022).

Após décadas de urbanização e crescimento acelerado e desordenado, Florianópolis apresenta um tecido urbano espalhado, polinucleado e descontínuo (Naspolini, 2017). A capital possui uma porção insular e outra continental, mudou a condição em 2021 e atualmente é classificada como metrópole (IBGE, 2021). A Região Metropolitana da Grande Florianópolis (RMF) engloba vários municípios, com destaque para Biguaçu, Palhoça e São José, que juntas, formam a conurbação continental. A conexão entre a conurbação continental e a Ilha é feita através das rodovias BR-101, BR-282 e três pontes, sendo que estas áreas são consideradas as zonas de maior congestionamento da RMF.

Diante dos problemas de mobilidade urbana na região, em 2013 o Governo do Estado de Santa Catarina impulsionou, com apoio técnico e financeiro do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a elaboração de um estudo focado no entendimento completo das dificuldades urbanísticas da capital. Esse estudo teve como

objetivo a elaboração de diferentes propostas para promover melhorias na mobilidade da RMF. Dentre as propostas, o foco foi para melhorias da infraestrutura e implantação de diferentes modos de transporte, com priorização dos não motorizados. Após dois anos de coleta de dados e elaboração das proposições, em 2015 foi publicado o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis denominado PLAMUS (PLAMUS, 2015).

A priorização dos modos de transporte não motorizados foi uma das principais diretrizes do PLAMUS. A infraestrutura cicloviária na capital, que em 2016 era de 75,2 km, em junho de 2023, contava com 224,78 km, representando um aumento de 199% (PMF, 2023). Por outro lado, o significativo aumento em extensão não foi suficiente para geração de grande impacto, uma vez que problemas de conectividade e de sinalização continuaram sendo desafios enfrentados pelos ciclistas (Bike Registrada, 2024).

De acordo com o PLAMUS (2015), do total de viagens realizadas por moradores da capital em 2015, 3,7% foram feitas por bicicletas. Por outro lado, quando analisado o total de viagens para fins educacionais - até a universidade, por exemplo, 7% do total de deslocamentos eram feitos de bicicleta. Nesse sentido, torna-se interessante conduzir um estudo acerca da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

A Universidade Federal de Santa Catarina possui um Campus em Florianópolis e os bairros próximos concentram grande parte da moradia dos estudantes. Assim, a região que a UFSC está localizada enfrenta desafios de mobilidade adicionais devido à alta densidade populacional e concentração de atividades, considerando que cerca de 50 mil pessoas circulam diariamente na Universidade (UFSC, 2019). Como parte dos estudantes opta pelo deslocamento por bicicletas, por ser um meio menos oneroso, os deslocamentos para a UFSC se inseriram no plano de priorização dos modos não motorizados do PLAMUS.

Nesse sentido, torna-se relevante avaliar a efetiva transformação da malha cicloviária em Florianópolis, especialmente na área do entorno da UFSC, as mudanças que ocorreram após o PLAMUS e, ainda, compreender as dificuldades enfrentadas pelos usuários de bicicleta.

1.1. OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar a situação atual da rede cicloviária na região da Bacia do Itacorubi comparativamente às propostas e as mudanças previstas pelo PLAMUS, propondo melhorias para a área de estudo.

Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- avaliar as dificuldades enfrentadas na mobilidade do ciclista em Florianópolis;
- analisar as condições da infraestrutura cicloviária na Bacia do Itacorubi e no Campus da UFSC no ano de 2024;
- propor implantações, melhorias e correções para a infraestrutura cicloviária da Bacia do Itacorubi e Campus da UFSC.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura serve de embasamento teórico para a posterior análise do estudo. Neste capítulo, são abordados os seguintes temas: mobilidade urbana, uso da bicicleta, elementos que compõem a infraestrutura cicloviária, caracterização da rede cicloviária de Florianópolis e propostas do PLAMUS.

2.1. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Desde a publicação do Relatório Brundtland em 1987 pela Organização das Nações Unidas (ONU), o modelo desenvolvimentista, até o momento praticado pela maior parte dos países industrializados, passou a sofrer alterações que transformaram a visão mundial acerca do seu conceito. Desde então, foi disseminada categoricamente pela primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, a ideia do desenvolvimento sustentável, que ressaltou os riscos do uso descontrolado de recursos naturais (CMMAD, 1988).

A busca por soluções efetivas para a redução de danos à biodiversidade tornou-se um dos enfoques dos Estados e da sociedade mundial, principalmente na Europa. Novas abordagens surgiram, incluindo incentivos à conservação ambiental, o desenvolvimento de energias renováveis e a promoção da sustentabilidade nas indústrias. Além disso, a preocupação com a dependência dos carros e de combustíveis fósseis cresceu, impulsionando movimentos em direção ao desenvolvimento de cidades compactas, com menor ênfase em automóveis (Stigt *et al.*, 2013).

Nesse contexto, diversas políticas de planejamento e mobilidade vêm sendo implantadas, principalmente em países desenvolvidos. Tais políticas incluem planos de longo prazo voltados à proteção de áreas naturais e de incentivo ao desenvolvimento urbano compacto². Exemplos de desenvolvimento urbano compacto foram aplicados nas cidades de Amsterdã (Países Baixos), Copenhague (Dinamarca), Hong Kong, Paris (França) e Seul (Coreia do Sul) (OECD, 2012). Ainda, restrições específicas, como as zonas de tráfego limitado³, que estão se tornando tendência em cidades históricas, como Bruxelas (Bélgica), Roma (Itália), Lisboa (Portugal) e Madri (Espanha) (Ricci *et al.*, 2017).

² Desenvolvimento urbano compacto é caracterizado por padrões de desenvolvimento densos e próximos ligados por sistemas de transporte público e com acessibilidade a serviços locais e empregos, maximizando o potencial econômico, social e ambiental das cidades (OECD, 2012).

³ Zonas de tráfego limitado foram introduzidas na maioria dos centros históricos de cidades ao redor do mundo com o objetivo de aumentar áreas para pedestres, atividades comerciais e reduzir a poluição para preservar locais históricos. Nessas áreas, apenas veículos específicos têm permissão para circular, como ônibus, carros da polícia, ambulâncias e os residentes (Ricci *et al.*, 2017).

O investimento em infraestruturas alternativas de transporte também faz parte dessas políticas, incluindo os sistemas de metrô em cidades como Buenos Aires (Argentina), São Paulo (Brasil) e Toronto (Canadá) (Gómez-Álvarez *et al.*, 2017), a implementação de bondes em locais como Nova Iorque (Estados Unidos), Londres (Inglaterra) e Paris (França) (Boquet, 2017), além da criação de faixas de ônibus expresso em Curitiba (Brasil), Bogotá (Colômbia), Quito (Equador) e Boston (Estados Unidos) (Levinson *et al.*, 2002). As medidas incluem ainda a promoção de estratégias que visam a utilização de transportes não motorizados, estimulando o uso de bicicletas e o deslocamento a pé, comum em cidades como Amsterdã (Países Baixos), Copenhague (Dinamarca) e Münster (Alemanha) (Wang, 2018).

A análise concreta dos resultados obtidos pelas cidades que estimularam o uso de bicicletas e deslocamento a pé revelou a eficácia do investimento financeiro estatal, combinado com iniciativas privadas, na promoção da mobilidade social. Isso foi verificado nas três cidades onde houve a promoção dessas estratégias, sendo estas: Amsterdã (Países Baixos), Copenhague (Dinamarca) e Münster (Alemanha). A média das viagens diárias realizadas com bicicletas nessas cidades representa cerca de 31,67% do total de deslocamentos (ICLEI, 2018; Deloitte, 2020; Københavns Kommune, 2021). De acordo com os autores, o investimento realizado na promoção da mobilidade urbana sustentável tem o potencial de eliminar barreiras físicas, sociais, culturais e políticas, com a criação de um ambiente propício para a adoção de meios de transporte alternativos.

2.2. O MODO CICLOVIÁRIO

2.2.1. História da bicicleta

O surgimento do primeiro protótipo similar à forma de uma bicicleta se deu em 1816, quando o Barão Karl von Drais de Baden, na Alemanha, patenteou o modelo e o denominou *Laufmaschine*, a draisiana (máquina de correr em português), com o objetivo de substituir os cavalos. Outra motivação foi atribuída ao clima, pois na época houve diversas anormalidades climáticas severas, e o ano de 1816 foi chamado de “Ano sem verão” (Ghosh, 2021).

Após 23 anos, Kirkpatrick MacMillan, um ferreiro escocês, teve a ideia de acoplar bielas à roda traseira do modelo anterior, marcando a criação do primeiro modelo de bicicleta com uma espécie de pedal. No entanto, nenhuma dessas invenções obtiveram significativo sucesso comercial. Em 1865, dois franceses, Pierre Michaux e Pierre Lallement, criaram a bicicleta com pedais atados à roda dianteira, tornando o equipamento comercialmente viável. Após posteriores adaptações, como a tração dos pedais sobre disco, câmbio de marchas,

quadro trapezoidal e pneus tubulares e desmontáveis, o transporte por bicicletas passou a ser considerado seguro (Ghosh, 2021). A Figura 1 ilustra a evolução da bicicleta.

Figura 1 - A evolução da bicicleta até 2010



Fonte: Mobilize Brasil (2014).

2.2.2. História da bicicleta no Brasil

No Brasil, o uso de bicicletas teve início no final do século XIX com a imigração de europeus no sul do país. Nesta época, foi fundada a empresa que se tornaria a primeira fábrica de bicicletas brasileira, Casa Luiz Caloi, inicialmente uma importadora de peças e componentes e oficina de consertos de bicicletas. Em 1945, houve a inauguração da fábrica que se tornou grande referência no país (Revista Bicicleta, 2020).

Desde seu estabelecimento no Brasil, as bicicletas se tornaram populares como meio de transporte acessível e de baixo custo aos trabalhadores, especialmente de indústrias, pequenos estabelecimentos comerciais e de serviços das grandes áreas urbanas. No fim da década de 1950, a expansão da indústria automobilística nacional e consequente produção de veículos, contribuiu com mudanças nesse cenário (GEIPOT, 2001).

Com a diminuição do uso de bicicletas, uma vez que o transporte motorizado passou a ser uma opção viável, no início na década de 1970 foi necessária a implantação de políticas de planejamento para estimular a população a adotá-las como meio de transporte alternativo, e também como prática esportiva. A boa aceitação das bicicletas na época foi reforçada pela vinda ao Brasil de Kenneth Cooper, médico norte-americano referência em condicionamento físico e melhorias na saúde através de exercícios físicos leves (Tiburtino e Sacramento, 2019). Com a atribuição da ideia de melhorias à saúde ao modo de transporte, diversas prefeituras de grandes cidades passaram a estimular passeios ciclísticos. Um marco dessa

iniciativa foi o ocorrido em 1974 na cidade de São Paulo, denominado de Passeio Ciclístico Caloi da Primavera (GEIPOT, 2001).

Com a crise do petróleo na década de 1970, gerada pelas guerras no Oriente Médio, ocorreu um expressivo aumento nos preços dos combustíveis, e, assim, o transporte por meio de bicicletas voltou a ser uma alternativa, fomentada pela política implantada no mesmo período. Por outro lado, havia uma questão a ser resolvida quanto à carência de infraestrutura cicloviária disponível aos usuários. Em decorrência disso, a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT), atualmente extinta, publicou o manual denominado “Planejamento Cicloviário - Uma Política para as Bicicletas” (SEMOB, 2007). O estudo foi produzido por técnicos que visitaram diversas cidades, dentre estas, Curitiba (Paraná) e Joinville (Santa Catarina), e avaliaram a infraestrutura cicloviária presente. A cidade catarinense era conhecida na época por ser aquela com mais elevado índice de uso de bicicleta no país, muito em razão da Fundação Tupy, maior empresa da cidade, que possuía um estacionamento coberto com 2.400 vagas para bicicletas. Considera-se que foi a primeira vez no país em que se tomou conhecimento da palavra “bicicletário” (GEIPOT, 2001).

Em 1977, surgiu a primeira iniciativa de planejamento sistemático voltado apenas às bicicletas no país, denominado de Plano Cicloviário de Maceió (Alagoas). No ano seguinte, a prefeitura de Belém (Pará) estabeleceu o primeiro projeto executivo de engenharia brasileiro focado na implantação de uma ciclovia ao longo de uma rodovia. Ainda neste ano, a prefeitura de Curitiba (Paraná) conduziu levantamentos de dados de usuários e vendedores de bicicleta da cidade, para mensurar o número de usuários. Essa pesquisa serviu de base para a implantação da rede cicloviária da cidade (GEIPOT, 2001).

Devido ao crescente interesse pela adoção de práticas de melhorias de infraestrutura e pelo uso das bicicletas como um meio de transporte alternativo e saudável, prefeituras de diversas cidades incluíram nos planos diretores a necessidade de melhorar as condições de circulação e segurança dos ciclistas. Apesar dos esforços empreendidos de promoção ao uso da bicicleta, seja como meio de transporte ou prática de esportes, a partir da década de 1990, o número de ciclistas sofreu uma significativa redução. Na época, possivelmente pela facilidade de aquisição de automóveis e deterioração do transporte público, muitos usuários optaram pelo uso de motocicletas ou automóveis. Em menos de duas décadas, a bicicleta passou de um dos meios de transporte mais utilizados para ocupar a última posição (GEIPOT, 2001).

Nos últimos anos, entretanto, o cicloativismo tem ganhado cada vez mais espaço. O termo cicloativismo surgiu em 2011 e faz referência à defesa por melhores condições do uso da bicicleta, tendo caráter reivindicatório junto à sociedade e ao Estado. As ações em prol da bicicleta estão muito presentes no Brasil, onde foram organizadas as três primeiras edições do Fórum Mundial da Bicicleta (Barcellos, 2015). Em paralelo, o Estado vem implantando diversas políticas públicas com o objetivo de aumentar o uso das bicicletas (Martins, 2017).

Nesse sentido, em 2012 foi criada a Lei 12.587/12, conhecida como Lei da Mobilidade Urbana. Essa Lei instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), um importante marco para os transportes alternativos, pois estabelece que os municípios com população acima de 20 mil habitantes devem elaborar planos próprios de mobilidade urbana. Por meio do planejamento das cidades, o crescimento urbano deve ocorrer de forma ordenada, especialmente com a priorização dos modos de transporte não motorizados, serviços de transporte público coletivo e a integração entre diferentes modos de transporte (BRASIL, 2013).

2.2.3. Vantagens e desvantagens do uso da bicicleta

O uso da bicicleta, assim como qualquer outro meio de transporte, apresenta vantagens e desvantagens. O entendimento dos problemas associados é importante para tomada de ações de incentivo ao uso desse meio de transporte. Além disso, é crucial considerar o contexto específico de cada comunidade e as necessidades individuais para desenvolver estratégias para promover a bicicleta como meio de transporte sustentável e saudável.

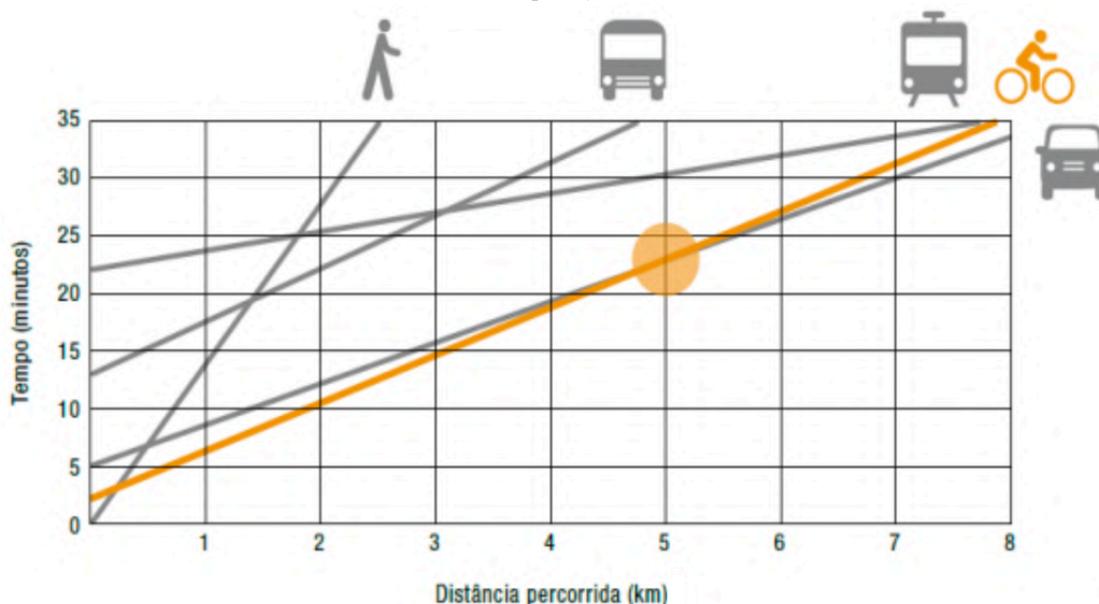
Em relação ao impacto econômico nas receitas e despesas nos países do continente europeu, o estudo apresentado pela *European Cyclists' Federation* (ECF, 2018), evidenciou que as externalidades negativas causadas por transportes motorizados, como custos relacionados ao meio ambiente, saúde e mobilidade, geram em torno de 800 bilhões de euros de prejuízo anualmente. Por outro lado, o estudo mostrou que o uso da bicicleta, levando em consideração economias estatais relacionadas à redução de poluição, aumento da qualidade e expectativa de vida da população, além do desenvolvimento da indústria ciclística, representou um ganho equivalente a 150 bilhões de euros anuais.

O estudo evidenciou ainda diversos benefícios relativos ao uso da bicicleta na Europa.

- **Meio ambiente:** Redução da poluição do ar, sonora e de emissões de dióxido de carbono (CO₂). Economia de 16 milhões de toneladas de CO₂ por ano;
- **Energia e recursos naturais:** Poupança de combustíveis fósseis e redução do uso de recursos na produção de veículos. Economia de 3 bilhões de litros de combustível por ano;
- **Saúde:** Aumento da longevidade de vida a partir de hábitos saudáveis, prevenção do desenvolvimento de doenças cardiovasculares, diabetes, câncer de mama, e outras doenças; benefícios à saúde mental ao reduzir o risco de desenvolver doença de Alzheimer e depressão, e ainda, benefícios à saúde infantil, com aumento de 8% dos níveis de concentração de crianças. O estudo mostra que o uso da bicicleta previne 18.440 mortes prematuras por ano;
- **Economia:** Redução do número de faltas no trabalho e aumento do turismo ciclístico, que fortalece a economia das cidades. Há uma estimativa de que ocorrem 2,3 bilhões de viagens de turismo ciclístico por ano, o que corresponde a um ganho de 44 bilhões de euros;
- **Espaço público:** Melhora no uso de espaço público, pois em uma vaga de estacionamento é possível colocar 15 bicicletas, além da preservação urbana em razão da redução de gastos com construção e manutenção de infraestrutura rodoviária;
- **Âmbito social:** Democratização da mobilidade devido ao baixo custo de aquisição e manutenção em relação a automóveis; aumento na segurança pública, pois com mais pessoas na rua, menores as chances de acontecerem condutas delituosas;
- **Mobilidade:** Redução de congestionamentos e gastos com manutenção rodoviária, aumento na conectividade e multimodalidade, a partir da integração com outros meios de transporte, aumento da autonomia para viagens de curtas e médias distâncias, e acessibilidade a locais dificilmente alcançáveis com veículos automotores. Nos Estados Unidos, a milha de ciclovia de alta qualidade custa 0,25 milhões de dólares, enquanto o preço da construção de malha rodoviária custa 60 milhões por milha.

A última vantagem atribuída ao uso da bicicleta está ilustrada na Figura 2 e se refere ao tempo de deslocamento a curtas distâncias. Ao comparar os tempos de deslocamento entre diferentes modos de transporte para distâncias curtas, pode-se observar (Figura 2) que nas áreas centrais e de até 5 km, a bicicleta se mostrou como o modo de transporte mais eficiente.

Figura 2 - Comparação dos tempos de deslocamento de diferentes modos de transporte (tempo cotado de porta a porta)



Fonte: Adaptado de Comissão Europeia (1999).

As desvantagens atribuídas à bicicleta como modo de transporte são listadas a seguir (SEMOB, 2007):

- raio de ação limitado, em razão do modo de tracionamento da bicicleta, demandando mais esforço físico ao usuário;
- sensibilidade às rampas, pois a topografia acidentada desestimula o uso da bicicleta;
- exposições às intempéries e à poluição, em decorrência de ser um veículo aberto, fazendo com que o ciclista esteja sujeito às variações do clima;
- vulnerabilidade física do ciclista devido à baixa segurança do tráfego;
- vulnerabilidade ao furto por causa da falta de estacionamentos seguros em locais públicos.

Apesar das limitações, o potencial da bicicleta como meio de transporte sustentável e saudável é inegável. Em vez de desencorajar, as desvantagens devem impulsionar a busca por novas soluções, como o aprimoramento de infraestruturas cicloviárias para lidar com a vulnerabilidade física dos ciclistas, bem como promover a criação de bicicletários seguros para mitigar o problema de furtos.

O conjunto de benefícios econômicos, ambientais, sociais e de saúde evidencia a sua importância como parte integrante dos sistemas de transporte urbano. Em suma, além de ser uma alternativa de transporte eficiente, a bicicleta representa um símbolo de sustentabilidade e qualidade de vida nas cidades modernas. É possível desenvolver, a partir da consideração

de suas vantagens e desvantagens, estratégias de transporte mais inclusivas, acessíveis e ambientalmente responsáveis.

2.2.4. Infraestrutura cicloviária

A descrição da infraestrutura cicloviária foi baseada nas definições e instruções dos principais manuais de ciclovias do país, elaborados pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) (BRASIL, 2021), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) (BRASIL, 2009) e Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SEMOB, 2007). Também foi utilizado o Manual Cicloviário do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF, 2023).

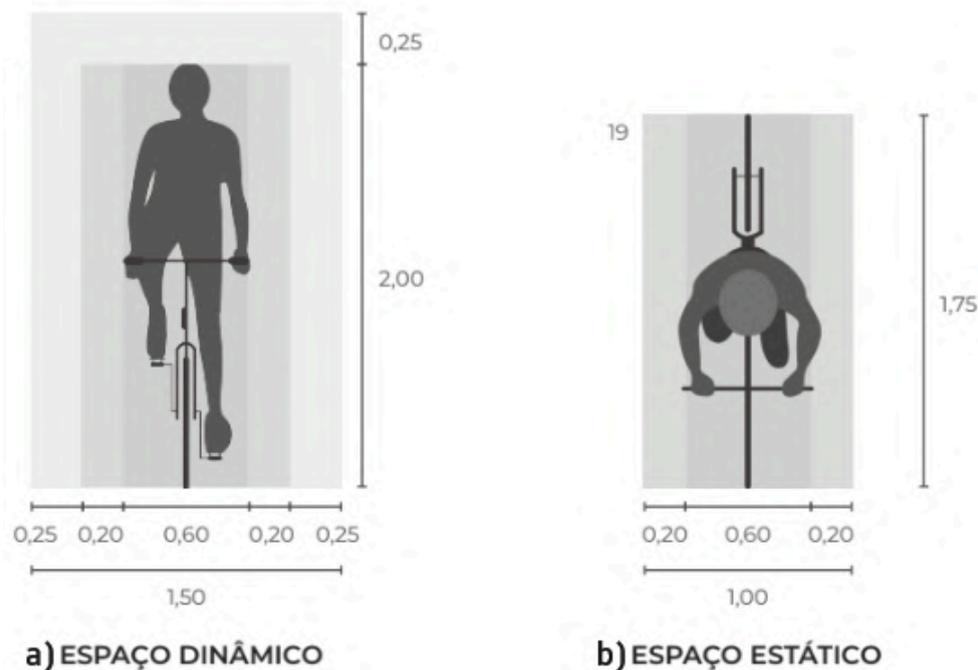
Serão apresentados os elementos necessários para se fazer um dimensionamento adequado, como o espaço útil do ciclista e a largura útil mínima para as vias, as tipologias possíveis na infraestrutura cicloviária, a sinalização, além do mobiliário e sistemas de apoio.

2.2.4.1. Espaço útil do ciclista

O espaço útil do ciclista é área necessária para que este possa pedalar de forma segura e eficiente, tanto em movimento quanto parado. O *layout* da bicicleta, desde sua introdução ao mercado até os modelos atualmente disponíveis e modernos, foi aprimorado ao longo dos anos. Algumas mudanças importantes foram o uso de freio a disco, amortecedores dianteiros e aperfeiçoamento do sistema de marchas. Relativamente ao peso, alguns modelos fazem uso de ligas leves no quadro, guidão e rodas, os quais promovem uma significativa redução. As alterações garantem um menor desgaste do ciclista, melhor desempenho em rampas e mais durabilidade do equipamento (SEMOB, 2007).

No entanto, em geral, as dimensões básicas permaneceram inalteradas. A Figura 3b ilustra o padrão usual de bicicletas, as quais apresentam dimensão longitudinal de 1,75 metros e largura de 1,0 metro, em razão do guidão de 60 centímetros, com espaço necessário para movimentação de braços e pernas (20 centímetros para cada lado). Ainda, como medida de segurança, é adotado um gabarito de 25 centímetros de cada lado e na altura, considerando a precaução com o equilíbrio dos ciclistas (BRASIL, 2021).

Figura 3 - Representação do espaço útil do ciclista



Fonte: IPUF (2023).

2.2.4.2. Espaços destinados à circulação de bicicletas

No planejamento urbano, é essencial dimensionar adequadamente os espaços destinados à circulação de ciclistas, levando em consideração diversos fatores como o volume de ciclistas em horários de pico, inclinações das rampas e características específicas do ambiente urbano onde essas infraestruturas serão instaladas (BRASIL, 2021).

A largura mínima das ciclovias, tanto unidirecionais quanto bidirecionais, deve ser determinada com base na quantidade esperada de ciclistas durante o período de maior movimento semanal. É importante observar que rotas específicas podem ter demandas variadas, como zonas industriais com grande fluxo de trabalhadores, o que pode exigir ajustes na largura da infraestrutura cicloviária ao longo do percurso (BRASIL, 2021).

O Manual de Capacidade de Rodovias (Highway Capacity Manual - HCM) oferece uma base técnica para avaliar e melhorar a qualidade do serviço cicloviário. O HCM 2000 introduziu uma metodologia detalhada para determinar o Nível de Serviço (NS) de ciclovias e ciclofaixas, utilizando conceitos como fluxo interrompido e ininterrupto, e impedância, que mede o conforto e a conveniência para ciclistas em realizar manobras e ultrapassagens. A classificação dos níveis de serviço vai de A (excelente) a F (muito ruim), considerando fatores como volume de bicicletas, largura das ciclovias, interseções, semáforos e interações

com pedestres e veículos. Essa análise permite identificar necessidades de melhoria e planejar adequadamente a infraestrutura cicloviária (Huff e Liggett, 2014; Gomes *et al.*, 2005).

A Tabela 1 apresenta as dimensões mínimas e desejáveis para as infraestruturas cicloviárias conforme estabelecido pelo CONTRAN. As larguras indicadas na tabela referem-se ao espaço efetivo de circulação da bicicleta, excluindo marcas viárias de delimitação. Em áreas onde também é necessária arborização, iluminação pública, paisagismo ou mobiliários urbanos, esses espaços devem ser adicionados à largura da infraestrutura cicloviária (BRASIL, 2021).

Tabela 1 - Largura do espaço cicloviário conforme volume de bicicletas

Tráfego horário (bicicletas por hora/sentido)	Largura útil unidirecional (metros)		Largura útil bidirecional (metros)	
	Mínima	Desejável	Mínima	Desejável
Até 1.000	1,00	1,50	2,00	2,50
de 1.000 a 2.500	1,50	2,00	2,50	3,00
de 2.500 a 5.000	2,00	3,00	3,00	4,00
mais de 5.000	3,00	4,00	4,00	6,00

Fonte: Brasil (2021).

Para vias urbanas, excluindo-se aquelas de trânsito rápido⁴, é indispensável a existência de uma distância entre a ciclovia e o espaço da via destinado aos veículos automotores de 60 centímetros (desejável), ou, no mínimo, 50 centímetros. Caso não seja possível garantir tal distância, é recomendada a instalação de gradis para proteção aos ciclistas e pedestres (BRASIL, 2021).

2.2.4.3. Ciclovias

Ciclovias são vias destinadas à circulação de bicicletas, separadas fisicamente do tráfego motorizado por canteiros, áreas verdes ou outros elementos segregadores, podendo estar dispostas ou não em nível em relação à pista. Para segurança, preferencialmente devem estar situadas em um nível mais elevado, com desnível de 20 centímetros entre a via e o canteiro (SEMOB, 2007). Quanto à localização, podem estar dispostas nas laterais das pistas, canteiros centrais e passeios, assim como em espaços isolados, como áreas não edificáveis, parques e outros logradouros públicos (IPUF, 2023).

⁴ Vias de trânsito rápido são caracterizadas por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível (BRASIL, 2017).

Em geral, as cicloviias são projetadas com o objetivo de atender áreas em que o tráfego cicloviário não é servido pelo sistema de ruas e exista espaço para sua construção. Os usos principais são para atender fins recreativos ou acessos a locais de trabalho, caso não afete o fluxo transversal, sendo costumeiramente empregadas no decurso de rios, praias, lagos, canais, antigos leitos ferroviários, parques e campos universitários (BRASIL, 2009).

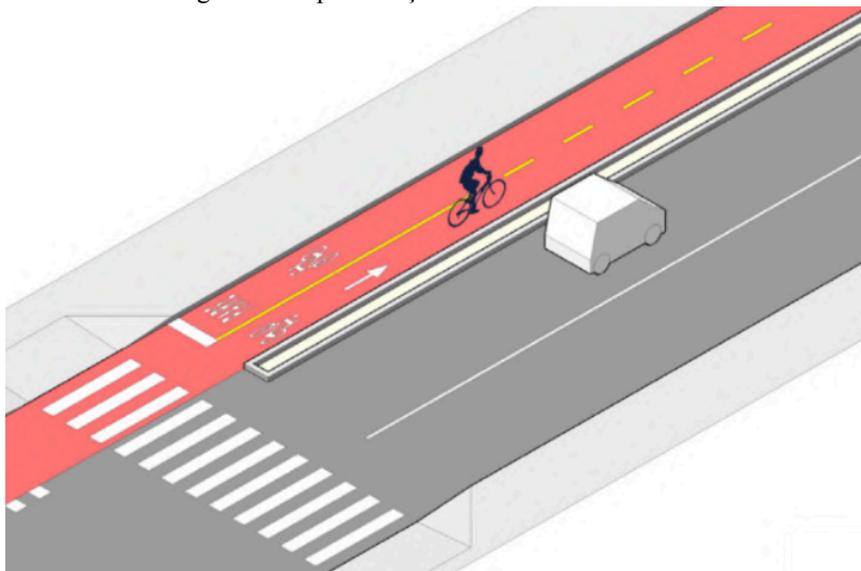
De acordo com o manual do Conselho Nacional de Trânsito (BRASIL, 2021), a implantação de cicloviias sobre passeios ou canteiros só é permitida quando não for prejudicial ao fluxo de pedestres, devendo haver garantias sobre a segurança destes, conforme o seguinte:

- a largura destinada à circulação exclusiva de pedestres deve atender ao fluxo verificado no local, devendo-se garantir uma largura útil mínima para circulação de pedestres de 1,20 m;
- volume inferior a 160 pedestres por hora por metro de largura do passeio;
- para volumes entre 160 e 200 pedestres por hora por metro de largura do passeio, deve haver desnível.

Caso o volume seja superior a 200 pedestres por hora por metro de largura do passeio, não pode ser utilizado o espaço cicloviário combinado com pedestres.

A Figura 4 apresenta a representação de uma ciclovia com fluxo bidirecional.

Figura 4 - Representação de ciclovia bidirecional

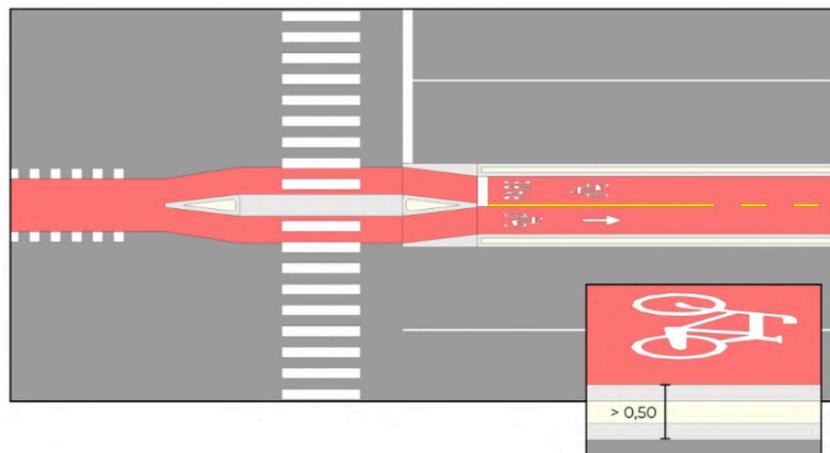


Fonte: IPUF (2023).

Para se fazer a implantação de ciclovias em canteiros centrais ou acostamentos, deve-se obedecer aos critérios listados a seguir (BRASIL, 2021):

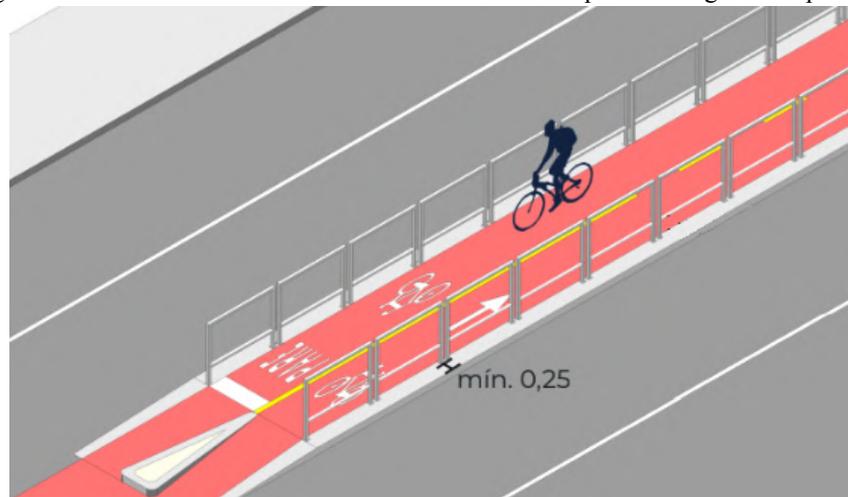
- só poderão ser estabelecidas em canteiros centrais caso seja possível garantir sua continuidade e a acessibilidade em desnível;
- em caso de ciclovias sobre canteiro divisor de pista ou sobre o passeio, deve haver uma distância mínima de 50 centímetros (recomendado 60 centímetros) entre o bordo da guia e o início da largura útil da ciclovias (Figura 5);
- caso seja necessário utilizar gradil de proteção, como observado na Figura 6, a distância entre este e o meio fio deve ser de, no mínimo, 15 centímetros, idealmente de 25 centímetros;
- o acostamento não deve ser suprimido para a construção de ciclovias, a não ser em trechos de rodovias com características de vias urbanas.

Figura 5 - Representação de ciclovias em canteiro divisor de pista



Fonte: IPUF (2023).

Figura 6 - Ciclovias bidirecional sobre canteiro divisor de pistas com gradil de proteção



Fonte: Adaptado de IPUF (2023).

2.2.4.4. Ciclofaixas

Segundo o Conselho Nacional de Trânsito (BRASIL, 2021), ciclofaixas são parte do leito viário destinada à circulação exclusiva de bicicletas, delimitada por sinalização específica. Há dois tipos de ciclofaixas: as integradas à pista e as compartilhadas com pedestres. A disposição de ambos os tipos é feita por meio de demarcações no pavimento, seja por faixas pintadas ou por elementos físicos como os "tachões". As demarcações visuais têm o propósito de guiar tanto ciclistas quanto motoristas, facilitando a segurança e a organização do tráfego.

As ciclofaixas contidas em pistas podem ser utilizadas em diferentes tipos de vias. Elas estão presentes em vias arteriais, caracterizadas por interseções em nível, geralmente controladas por semáforos e que possibilitam o trânsito entre diferentes regiões da cidade. Também são encontradas em vias coletoras, onde ocorre a coleta e distribuição do tráfego entre vias de trânsito rápido e arteriais, com velocidade de até 50 km/h. Além disso, ciclofaixas podem ser instaladas em vias locais, onde as interseções em nível não são semaforizadas e destinam-se apenas ao acesso local e áreas restritas (BRASIL, 2017).

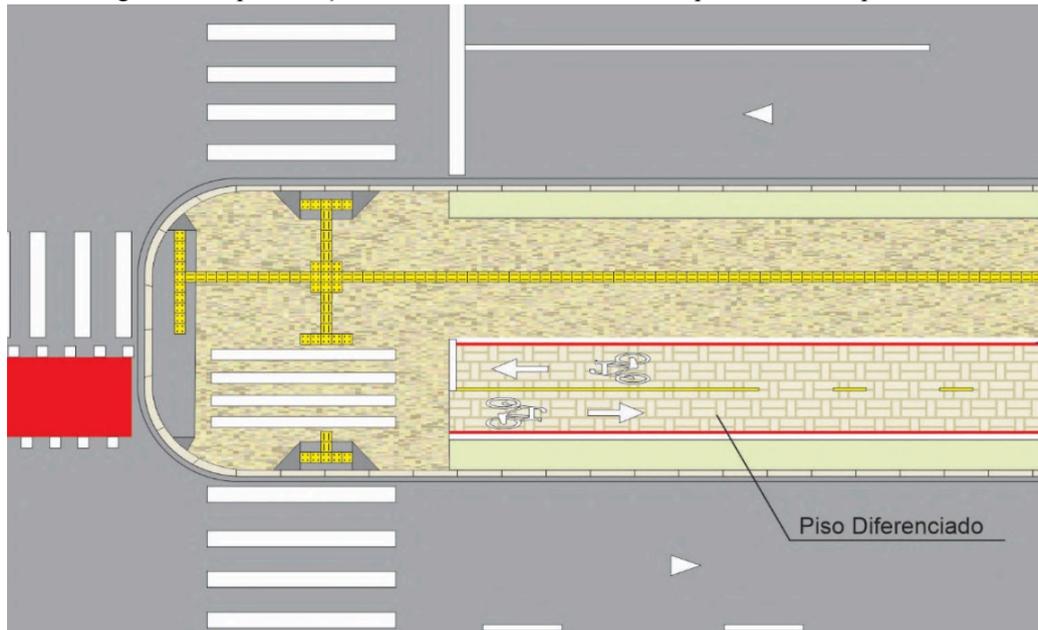
Ainda, a implantação de ciclofaixas em rodovias e vias urbanas de trânsito rápido são proibidas, a não ser que apresentem características urbanas e velocidades de até 50 km/h (BRASIL, 2021).

A circulação partilhada de pedestres e bicicletas sobre passeios, canteiros e passarelas só é permitida quando estudos de engenharia demonstrarem que sua implantação não trará prejuízos ao fluxo de pedestres, e que nenhuma outra alternativa de circulação exclusiva é viável (BRASIL, 2021). Ainda, deve obedecer às seguintes premissas:

- a largura útil mínima é igual a 1,20 m para a circulação de pedestres;
- o volume de pedestres deve ser inferior a 160 pedestres/hora/metro;
- se for locada junto ao meio-fio, deve garantir uma distância mínima de 50 centímetros entre o espaço cicloviário e o meio-fio, para que os pedestres possam ter um ponto de apoio entre os dois espaços para eventuais travessias.

Além disso, deve ser feita uma separação visual entre o espaço destinado aos ciclistas do espaço de pedestres, sendo feita uma diferenciação por cor, desenho, textura ou tipo de revestimento (BRASIL, 2021), como ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Representação de ciclofaixa bidirecional compartilhada com pedestres



Fonte: Brasil (2021).

Caso não seja possível assegurar uma distância de 50 centímetros em ambos os lados, deve-se implantar um gradil (BRASIL, 2021).

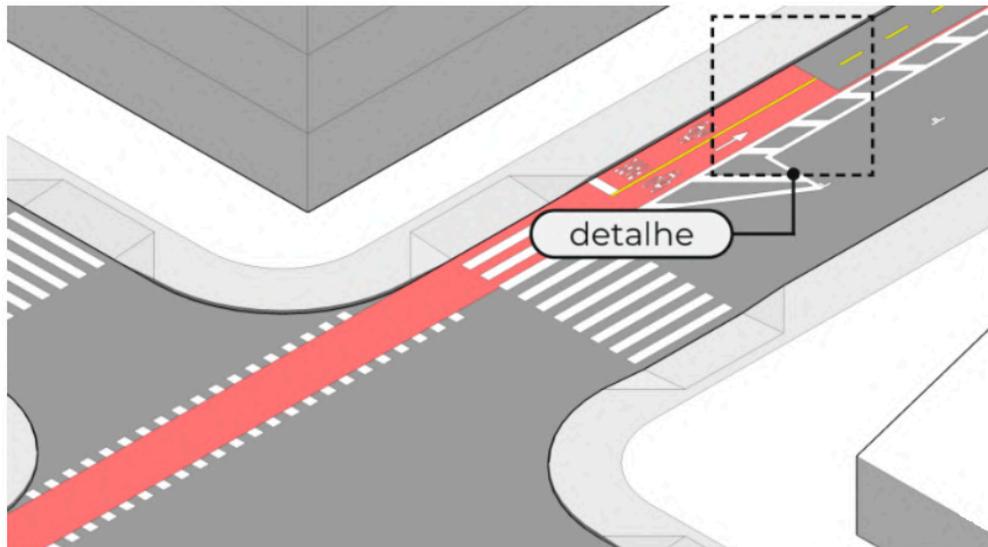
Outro aspecto importante destacado no manual do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (BRASIL, 2009), é que as ciclofaixas devem ser preferencialmente projetadas em sentido único, uma vez que a operação em dois sentidos pode acarretar em algumas situações complexas, como os seguintes:

- necessidade do ciclista em realizar difíceis movimentos de giro em interseções;
- dificuldade na passagem da operação com sentido único para dois sentidos (movimentos de entrecruzamento no início e fim dessas faixas);
- deslocamento em sentido contrário ao da faixa adjacente de veículos motorizados;
- aumento da probabilidade de atropelamentos de pedestres e de acidentes com veículos, considerando a não visualização por parte dos motoristas de ambos os sentidos.

Dessa forma, a posição ideal das ciclofaixas deve ser à direita em ruas de mão única, exceto quando for possível diminuir o número de conflitos, quando há alto volume de veículos trafegando pela esquerda, ou de ciclistas que trafegam pela esquerda. Há a possibilidade de haver uma faixa bidirecional reservada aos ciclistas à esquerda, caso exista uma segregação adequada do tráfego motorizado, e com devidos estudos atestando a não existência de riscos na operação (BRASIL, 2009).

Quanto aos estacionamentos, deve ser respeitado um espaço mínimo para evitar acidentes. A largura útil mínima deve ser de 80 centímetros, e marcas de canalização devem ser realizadas junto à ciclofaixa (BRASIL, 2021), como mostra a Figura 8.

Figura 8 - Representação do espaço entre ciclovia e estacionamento



Fonte: IPUF (2023).

2.2.4.5. Vias compartilhadas

A circulação compartilhada entre pedestres e ciclistas ocorre em espaços da via pública devidamente sinalizados, destinados prioritariamente aos pedestres, onde os ciclistas compartilham a área. Esse tipo de infraestrutura não é recomendado, mas pode ser implantado desde que haja estudos de engenharia, especialmente sobre a velocidade dos ciclistas, comprovando que não implicará em problemas para o fluxo de pedestres, e que outras alternativas de circulação exclusiva se mostraram inviáveis (BRASIL, 2021).

O uso das vias compartilhadas é recomendado para pequenos trechos, como interligações entre outras estruturas cicloviárias (como verificado na Figura 9), como passarelas, pontes, viadutos ou passagens subterrâneas. De acordo com o CONTRAN (BRASIL, 2021), os seguintes critérios devem ser atendidos:

- fluxo de pedestres e de ciclistas deve ter circulação harmoniosa, habilitando pedestres e ciclistas a desviarem uns dos outros em segurança;
- volume de pedestres inferior a 100 pessoas por hora pico por metro de largura do passeio;
- largura mínima da faixa livre de circulação (passeio) de 2,20 m.

Figura 9 - Representação de via compartilhada

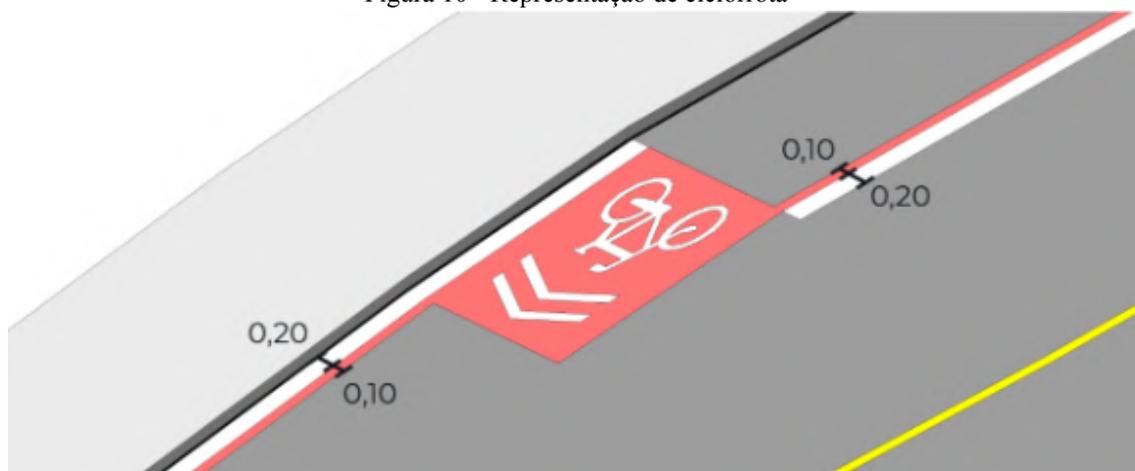


Fonte: IPUF (2023).

2.2.4.6. Rotas cicláveis e ciclorrotas

Conforme descrito no Manual Ciclovitário do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF, 2023), as ciclorrotas são trajetos urbanos projetados para garantir a interconexão segura com percursos que atendam às necessidades dos ciclistas na cidade. Em áreas onde há um alto fluxo de ciclistas, mas o espaço é insuficiente para a implantação de ciclovias ou ciclofaixas, são utilizadas as *sharrows*⁵, como ilustrado na Figura 10. Nessas vias é feito o compartilhamento do espaço entre veículos motorizados e bicicletas.

Figura 10 - Representação de ciclorrota



Fonte: IPUF (2023).

Nesse tipo de via, a presença de ciclistas é alertada aos motoristas por meio de pintura diferenciada no pavimento e placas. A sinalização serve para educar motoristas e ciclistas,

⁵ *Sharrow* (*shared lane + arrow*; faixa compartilhada + seta) corresponde à sinalização horizontal por uma bicicleta e duas setas, destinadas às ciclorrotas (CET, 2023).

bem como para aumentar a segurança das vias. Para a utilização, são considerados os seguintes limites (BRASIL, 2021):

- a via urbana deve ter velocidade de, no máximo, 40 km/h;
- a circulação de bicicletas deve acompanhar o sentido de circulação de veículos automotores.

Ainda, o uso é recomendado em duas condições (BRASIL, 2021):

- via com velocidade máxima de 40 km/h com volumes de até 4.000 veículos/dia por sentido ou 400 veículos/hora pico por sentido;
- via com velocidade máxima de 30 km/h com volumes de até 10.000 veículos/dia por sentido ou 1.000 veículos/hora pico por sentido.

Os benefícios do uso das ciclorrotas são os seguintes (CET, 2023):

- auxílio no posicionamento lateral do ciclista em relação à faixa de estacionamento, reduzindo o risco de impacto durante a abertura de porta do veículo estacionado;
- alerta aos motoristas sobre a localização lateral que o ciclista pode ocupar na via;
- incentivo à ultrapassagem segura dos carros sobre ciclistas;
- menor custo de implantação em relação às ciclovias;
- menor espaço ocupado na pista de rolamento que ciclofaixas;
- redução de incidência de ciclistas na contramão.

No entanto, muitos ciclistas relataram não se sentirem confortáveis e seguros ao compartilhar a via com automóveis. Em resposta a essas preocupações, um estudo foi realizado em 2016 na cidade de Chicago (Estados Unidos) pelos pesquisadores Nicholas Ferenchak e Wesley Marshall. O estudo analisou dados de mais de dois mil quarteirões, considerando três categorias de infraestrutura cicloviária: vias com ciclovias, vias com *sharrows* e vias sem infraestrutura cicloviária. Os resultados mostraram que as vias com ciclovias aumentaram o uso da bicicleta em 6,46 vezes, enquanto que nas vias com *sharrows*, o aumento foi de apenas 2,08 vezes, pouco superior ao de vias sem infraestrutura, de 1,37 vezes. Em termos de acidentes com feridos, houve uma redução de 27,5% em vias com ciclovias, 13,5% nas vias sem infraestrutura e apenas 6,7% nas vias com *sharrows*. Esses dados põem em xeque a eficácia das *sharrows*, pois seu uso se mostrou menos seguro comparativamente em relação às vias inalteradas (Ferenchak e Marshall, 2016).

2.2.4.7. Sinalização vertical

De acordo com o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF, 2023), a sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas na pista. Esta sinalização objetiva a transmissão de mensagens de caráter permanente ou variável, a partir de símbolos ou legendas legalmente instituídas. A finalidade é fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. Como exemplos de tipos de sinalização vertical (BRASIL, 2021), têm-se:

- **regulamentação:** mensagens imperativas, onde o desrespeito constitui infração de trânsito;
- **advertência:** serve de alerta aos usuários da via quanto a situações de risco relativas à circulação de ciclistas;
- **especial de advertência:** informações sobre situações específicas relativas à circulação de ciclistas;
- **indicativa educativa:** trata do comportamento adequado quanto aos trajetos dos ciclistas;
- **indicativa de orientação:** informa sobre a direção que os ciclistas devem seguir, orientando percursos, distâncias e tempos;
- **indicativa de serviços auxiliares:** orientação aos ciclistas sobre os locais de serviços;
- **indicativa de atrativos turísticos:** indica a orientação e pontos de interesse dos atrativos turísticos;
- **temporária:** indica locais afetados por intervenções temporárias.

Dependendo do país ou continente, o padrão das placas difere. A sinalização vertical de advertência é composta por dois grupos principais quanto à padronização, sendo as placas em formato de losango amarelo com borda preta adotadas nas Américas, Oceania e sudeste asiático. O grupo formado pela Europa (exceto Irlanda), África e Ásia (exceto Japão), adotam placas com fundo branco e bordas vermelhas (CET, 2023).

Para a sinalização de regulamentação, o padrão circular azul com borda branca é adotado por países europeus, africanos, asiáticos e oceânicos. Nas Américas, há diferenças, sendo que na maior parte da América Latina é usado o modelo circular branco com borda

vermelha. Nos Estados Unidos e Austrália não há um padrão geométrico, mas geralmente são placas retangulares brancas com texto indicativo ou pictograma (CET, 2023).

A Figura 11 apresenta exemplos de placas de sinalização vertical de alguns países e do Brasil.



Fonte: CET (2023).

A Figura 12 apresenta exemplos de placas de regulamentação, advertência, indicativa de atrativos turísticos, educativa e de orientação do Brasil.



Fonte: Adaptado de Brasil (2021).

2.2.4.8. Sinalização horizontal

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, pintados sobre o pavimento da pista de rolamento, passeios ou canteiros. Este tipo de sinalização fornece informações para orientação dos ciclistas, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, bem como dar ordem ao fluxo de tráfego (BRASIL, 2021).

Em função de suas dimensões específicas e da inserção no espaço viário, as demarcações dos espaços exclusivos para bicicletas servem de regulamentação do sentido de circulação de bicicletas. Essas demarcações podem controlar o fluxo, ser empregadas como reforço da sinalização vertical, e ainda ser complementadas por dispositivos auxiliares (BRASIL, 2021).

De maneira distinta ao que ocorre com a sinalização vertical, não há uma padronização internacional de cores comum na sinalização horizontal do sistema cicloviário. Na Figura 13 observa-se que mesmo que os pictogramas de bicicletas e setas sejam compreendidos com facilidade, as variações nos estilos de desenhos, demarcações gerais e cores variam. Essa falta de padronização ocorre também entre cidades do mesmo país (CET, 2023).

Figura 13 - Exemplos de sinalização horizontal para ciclistas no mundo



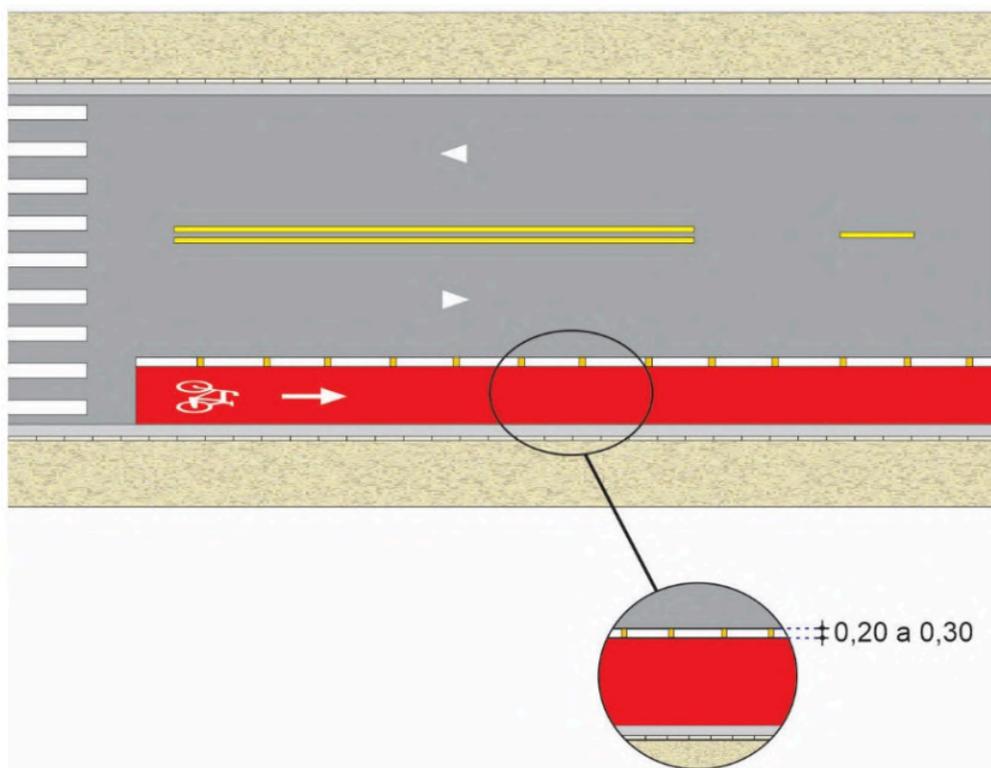
Fonte: Adaptado de CET (2023).

No Brasil, a padronização de cores e de marcações segue o estabelecido no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (BRASIL, 2021), conforme o seguinte:

- **amarela:** regulação de fluxos de sentidos opostos; delimitação de espaços proibidos para estacionamento e parada; marcação de obstáculos, área de cruzamento com faixa exclusiva no contra fluxo e área de conflito;
- **branca:** regulação de fluxos de mesmo sentido; delimitação de estacionamento regulamentado, linha de retenção, linha de estímulo à redução de velocidade e linha de “dê a preferência”; faixa de travessia de pedestres, marcação de cruzamento rodociclovitário, marcação de área de cruzamento com faixa exclusiva no fluxo, setas, símbolos e legendas;
- **vermelha:** identifica ciclofaixas ou ciclovias propiciando contraste no pavimento.

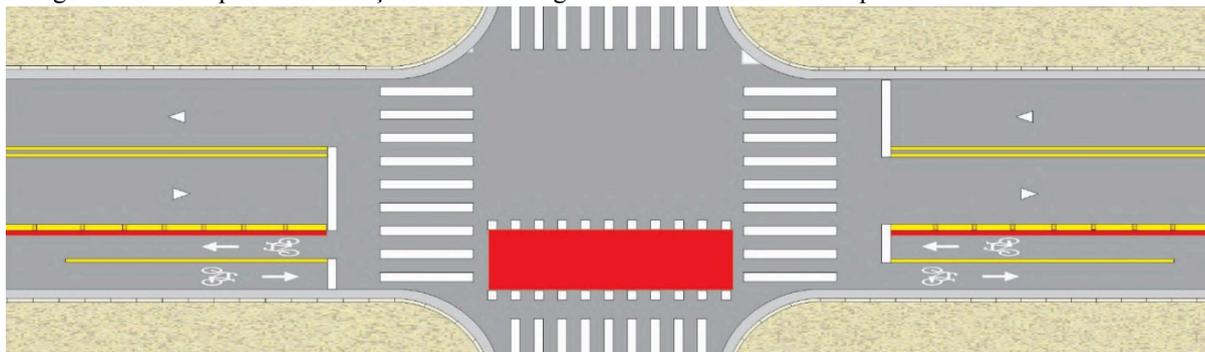
A Figura 14 mostra um exemplo da utilização da pintura vermelha de contraste, enquanto na Figura 15 apresenta-se a marcação da linha amarela, que regula fluxos de sentidos opostos.

Figura 14 - Exemplo de sinalização horizontal com delimitação do espaço cicloviário usando pintura vermelha de contraste



Fonte: Brasil (2021).

Figura 15 - Exemplo de sinalização horizontal regulando fluxos de sentidos opostos usando a linha amarela



Fonte: Brasil (2021).

2.2.4.9. Mobiliário e sistemas de apoio

Nos percursos ciclovitários existe a necessidade da presença de elementos que garantam a prática adequada do ciclismo. São elementos de apoio implantados para moderar e guiar o tráfego, reduzir a velocidade e servir de suporte. Os elementos garantem a circulação segura dos ciclistas e dos pedestres, além de proporcionar um deslocamento mais fácil e confortável. Dentre esses elementos, serão apresentados os estacionamentos para bicicletas e os dispositivos auxiliares.

Estacionamentos para bicicletas

Dentre os sistemas de apoio necessários no sistema ciclovitário, o estacionamento para bicicletas se destaca por sua importância e como uma necessidade essencial aos ciclistas. Ao chegar no destino, o usuário precisa de um local para estacionar a bicicleta de forma segura, e a falta deste compromete a operação adequada do sistema ciclovitário (SEMOB, 2007). Em razão da frequente carência em relação à demanda, a falta de estacionamentos conduz o usuário a opções inadequadas, como estacionar a bicicleta em postes (Figura 16), paredes laterais de lojas comerciais, residências ou muros.

Figura 16 - Bicicleta encostada em poste



Fonte: Vá de bike (2011).

Neste sentido, é de extrema importância que o sistema cicloviário disponha de estacionamentos para bicicletas em áreas centrais ou de grande movimentação pública. Adequadamente, os estacionamentos devem ser bem localizados, estando localizados preferencialmente até 30 metros de entradas de edifícios movimentados (para estacionamentos de curto prazo, e 75 metros para longo prazo). Outras condições ideais são relativas à boa visibilidade, iluminação durante todo o dia, acessibilidade, conveniência e segurança, tendo o suporte robustez e deve ser bem ancorado. Apesar de ser de simples implantação, o não cumprimento de um desses requisitos pode fazer com que locais inadequados se mostrem mais atrativos ao usuário (APBP, 2015).

De modo a implantar corretamente os estacionamentos, a elaboração de projetos deve levar em conta as seguintes recomendações do CONTRAN (BRASIL, 2021):

- mapear a demanda ciclística existente e definir locais estratégicos com demanda potencial de usuários;
- alocar de forma a otimizar o esforço do ciclista (próximo ao destino, no térreo e em local plano);
- não deve interferir no tráfego de pedestres ou veículos, ou áreas de carga e descarga;
- verificar a possibilidade de instalação de infraestrutura de serviços de apoio (vestiários, serviços de manutenção, aluguel de bicicletas e equipamentos);
- considerar a possibilidade de instalar um sistema de proteção contra intempéries;
- oferecer conveniência e áreas com espaço suficiente para manobras;
- analisar as condições de iluminação.

Além disso, há três importantes conceitos e tipos de estacionamento para bicicletas de acordo com o CONTRAN (BRASIL, 2021):

- **paraciclo:** área especial de estacionamento dotada de mobiliário urbano utilizado para fixação de bicicletas que pode ser instalado em via pública ou no interior dos estabelecimentos, dispostos individualmente ou em grupo em posição vertical ou horizontal;
- **zeladoria:** a existência de controle de acesso e segurança patrimonial, sendo desejável a proteção das bicicletas contra as intempéries;
- **bicicletário:** espaço destinado ao estacionamento de bicicletas equipado ou não com paraciclos dotados de zeladoria.

A existência dos paraciclos dentro do sistema cicloviário é de suma importância. Na Figura 17 estão ilustrados alguns modelos de paraciclos comumente utilizados. A escolha do paraciclo deve levar em consideração alguns fatores.

Figura 17 - Modelos de paraciclos



Fonte: RUTGERS (2016)

Na escolha do modelo adequado, deve-se considerar a função principal do paraciclo. Caso a segurança seja prioridade, os modelos recomendados são *The Inverted U-Rack* (“Paraciclo U Invertido”) e *The Coat Hanger Rack* (“Paraciclo Cabide para Casacos”), por dotarem de dois pontos de contato com a bicicleta, promovendo maior estabilidade e reduzindo as chances de queda e potencial dano. Quando a necessidade é a praticidade, o tipo adequado é *The Grid Rack* (“Paraciclo de Grade”) ou *The Inverted U-Rack*, cuja adoção tem ocorrido em escolas ou parques, visto que as crianças têm facilidade em acomodar as bicicletas. Na situação de áreas de movimento intenso e que necessitam de acondicionamento temporário, o tipo a ser adotado é *The Grid Rack*, pois fornece grande capacidade de vagas, já que há espaço suficiente para manter bicicletas em ambos os lados (Rutgers, 2016).

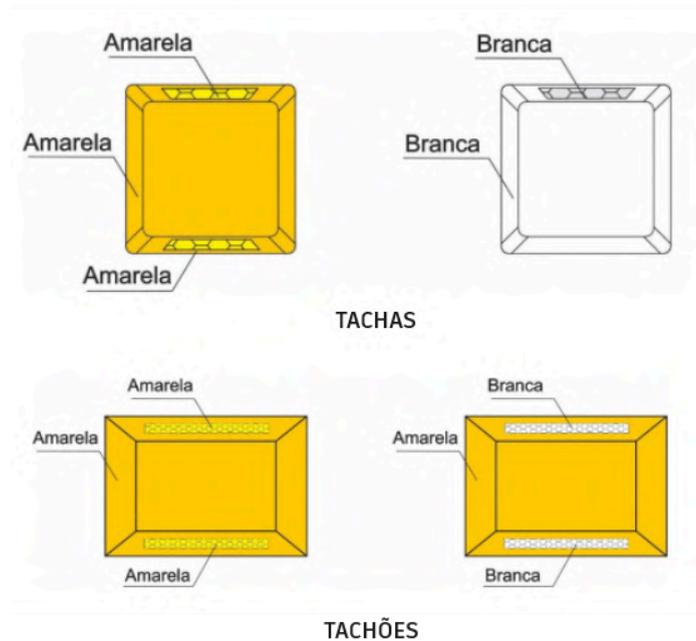
O modelo *The Wave Rack* (“Paraciclo de Ondas”) não tem sido recomendado em razão de ter apenas um ponto de contato com a bicicleta e pelo uso de espaço ineficiente. Apesar do modelo *The Grid Rack* ser recomendado para algumas situações, frequentemente é utilizado de maneira incorreta, podendo causar danos aos aros da bicicleta (Rutgers, 2016).

Dispositivos auxiliares

Nos percursos cicloviários existe a necessidade de elementos que garantam a prática adequada do ciclismo, com o objetivo de moderar e guiar o tráfego, reduzir a velocidade e dar suporte. Dentre os dispositivos auxiliares, destacam-se as tachas e tachões, os cilindros delimitadores e os gradis.

As tachas podem ter coloração branca ou amarela, diferentemente dos tachões, que devem ser de cor amarela. Ambos devem ser dotados de elementos retrorrefletivos, com a cor em conformidade com a marca viária que complementam (IPUF, 2023). A Figura 18 apresenta os tipos de tachas e tachões.

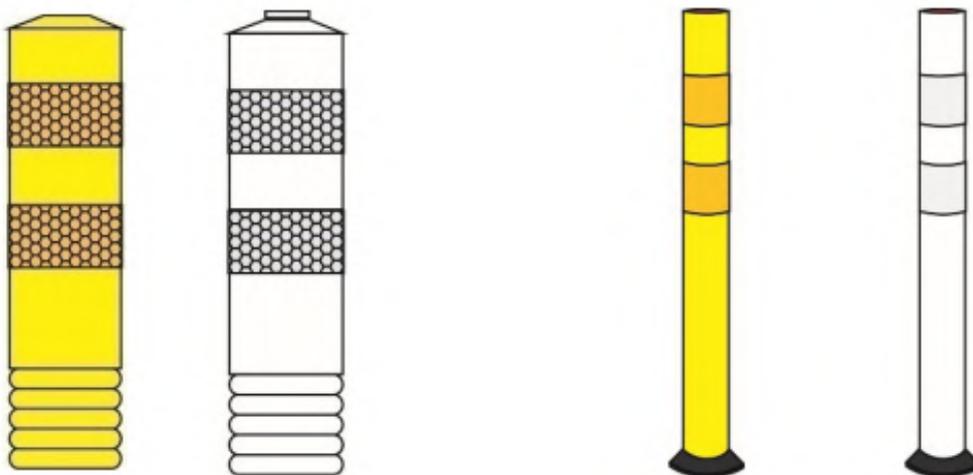
Figura 18 - Tachas e tachões



Fonte: Adaptado de Brasil (2021).

Os cilindros delimitadores (Figura 19), são utilizados para propiciar aos motoristas uma melhor percepção de espaço destinado à circulação de bicicleta, impedindo manobras indesejadas nas conversões e a transposição de marcas viárias (BRASIL, 2021).

Figura 19 - Cilindros delimitadores

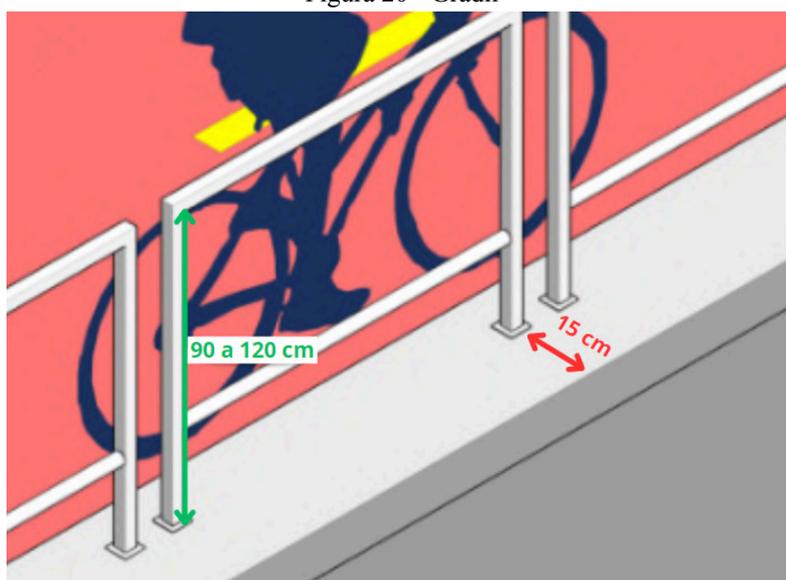


Fonte: Brasil (2021).

Os gradis são dispositivos de canalização e proteção, com propósitos de disciplinar, direcionar e segregar o fluxo de ciclistas e pedestres, ou, ainda, impedir acesso a pontos indesejados de modo a criar espaços exclusivos. A distância mínima entre o gradil e o meio fio deve ser de 15 centímetros, e a altura deve ser entre 90 centímetros e 120 centímetros (Figura 20), cuja disposição na via não pode interferir em serviços de manutenção e deve estar afastado de bueiros, poços de visita e caixas de passagem. Ainda, não podem apresentar elementos pontiagudos ou cantos vivos, e devem garantir a intervisibilidade entre veículos automotores, bicicletas e pedestres (BRASIL, 2021). De acordo com o Conselho Nacional de Trânsito (BRASIL, 2021), os gradis, obrigatoriamente devem ser implantados quando:

- a ciclovia dista menos de 50 centímetros do meio fio;
- o desnível entre a ciclovia e a pista de rolamento pode causar risco à segurança viária;
- a locação da ciclovia interfere na segurança dos pedestres.

Figura 20 - Gradil



Fonte: Adaptado de IPUF (2023).

2.2.5. Elementos que influenciam a mobilidade do ciclista

Neste item, são abordados fatores que interferem na mobilidade dos usuários de bicicleta, a fim de estabelecer meios para solucionar ou minimizar as dificuldades para a promoção de um modo de transporte mais atrativo.

De acordo com o Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades (SEMOB, 2007), diversos fatores influenciam a mobilidade dos

ciclistas, incluindo aspectos físicos, psicológicos e emocionais, que podem desestimular o uso regular da bicicleta. No entanto, os problemas mais recorrentes são os seguintes:

- **qualidade física da infraestrutura:** problemas de largura, adequação do piso da via, proteção lateral, dispositivos auxiliares, sinalização e iluminação;
- **qualidade ambiental dos trajetos:** tratamento paisagístico (canteiros, terraplenos, sombreamento e pontos de apoio);
- **continuidade da infraestrutura:** falta homogeneidade na segurança de tráfego em todo o trajeto, além da descontinuidade de ciclovias para alcançar certos locais;
- **facilidade para guardar a bicicleta:** não há grande disposição de estacionamentos seguros;
- **integração da bicicleta com outros modos:** deve haver espaço para preservar a bicicleta com segurança, equipamentos de apoio, banheiros, bebedouros e elementos que gerem atratividade pelo uso desses espaços no uso do serviço de transporte público.

2.2.6. Desafios na implantação do sistema ciclovitário

A publicação *Cidades cicláveis: avanços e desafios das políticas ciclovitárias no Brasil* (IPEA, 2017) abordou uma investigação, junto aos *stakeholders* (atores-chaves), para identificar as pressões positivas e negativas relacionadas ao universo ciclovitário no país. Os *stakeholders* envolvidos na pesquisa foram representantes do governo, de universidades, de associações cicloativistas e empresários.

O estudo identificou que a principal tendência conjuntural negativa em relação ao uso da bicicleta é a cultura do rodoviarismo presente no Brasil, evidenciado pelo aumento constante de solicitações, por parte dos cidadãos, para a expansão das vias urbanas destinadas a automóveis. Além disso, foi observado que as tentativas de reduzir a velocidade nas vias urbanas (*traffic calming*) frequentemente resultam em conflitos e protestos por parte dos motoristas (IPEA, 2017).

Além disso, conforme relatado por um dos *stakeholders* do setor governamental, a sociedade demonstra baixa receptividade às políticas públicas de mobilidade, resultando em desconhecimento e desinteresse por parte de gestores públicos e líderes de movimentos sociais. A falta de recursos orçamentários e de uma política de estado para as redes ciclovitárias, juntamente com erros técnicos nos projetos, que são comuns no país, geram

propaganda negativa para as políticas cicloviárias. Adicionalmente, dificuldades no gerenciamento de licitações, que afetam a implantação de projetos básicos dentro do cronograma, são mais um obstáculo encontrado (IPEA, 2017).

Para os atores-chaves do setor empresarial, do ponto de vista fiscal e econômico há diversos fatores que impedem o aumento do uso da bicicleta. Pode-se citar o fato de que há um favorecimento da produção de veículos na Zona Franca de Manaus, principalmente por isenções fiscais e subsídios, em detrimento da produção de bicicletas em fábricas do resto do país, o que enfraquece o setor. Ainda, a falta de uma política industrial e de inovação prejudica a competitividade entre o setor nacional e os produtos importados (IPEA, 2017).

Além da investigação conduzida pelo IPEA (2017) sobre os desafios na implantação do sistema cicloviário, outros estudos foram conduzidos sobre o tema. Por exemplo, Banister (2005) identificou diversas barreiras que limitam ou impedem a implementação de políticas de transporte sustentável, classificando-as em categorias como barreiras de recursos, institucionais e políticas, sociais e culturais, legais, efeitos colaterais e outras barreiras físicas. O Quadro 1 exemplifica essas categorias e suas respectivas descrições, além de fornecer exemplos relacionados ao ciclismo.

Quadro 1 - Barreiras para implementação de políticas pró-ciclismo

Categoria da Barreira	Descrição	Exemplo relacionado ao ciclismo
Recursos	Problemas na aquisição de uma quantidade adequada de recursos financeiros e físicos em tempo hábil	Falta de investimento
Institucional e política	Problemas na cooperação entre organizações e conflitos entre diferentes políticas	Falta de liderança e vontade política
Social e cultural	Problemas na aceitabilidade pública das medidas	Resistência do público em construir ou usar determinados tipos de infraestrutura para ciclistas
Legal	Medidas podem ser restringidas ou até mesmo canceladas por leis e regulamentos	A construção de ciclovias não é permitida em determinadas estradas
Efeito colateral	Efeitos em outras atividades	Aumento dos riscos de tráfego para os ciclistas
Física	Restrição de espaço ou topografia	Falta de espaço para ciclovias ou topografia inadequada

Fonte: Adaptado de Banister (2005)

Destaca-se ainda que as barreiras (Quadro 1) variam de cidade para cidade, mas sempre estão presentes em certo nível. Infelizmente, não há diagnósticos recentes disponíveis sobre os desafios da implementação do sistema cicloviário em Florianópolis, mas percebe-se

que, desde a publicação do PLAMUS, a barreira institucional e política vem sendo revertida. Em 2016, a Prefeitura Municipal de Florianópolis lançou o Programa + Pedal, que visa o reconhecimento do transporte cicloviário como parte integrante da mobilidade urbana em Florianópolis, enquanto em 2023 houve a reativação do Pró-Bici, a Comissão Municipal de Mobilidade Urbana por Bicicleta. Essas iniciativas geraram uma transformação na capital no período entre 2016 e 2024, culminando na adição de 149,58 quilômetros de infraestrutura cicloviária na cidade (PMF, 2023).

2.3. PLAMUS

As questões de mobilidade urbana no Brasil vêm se intensificando ao longo dos anos, afetando a vida de todos os cidadãos. O tempo gasto no trânsito é cada vez maior, com desperdício não apenas de combustível, mas de horas produtivas ou de lazer, com o aumento do número de acidentes de trânsito com vítimas, bem como os congestionamentos urbanos e poluentes veiculares (IPEA, 2016).

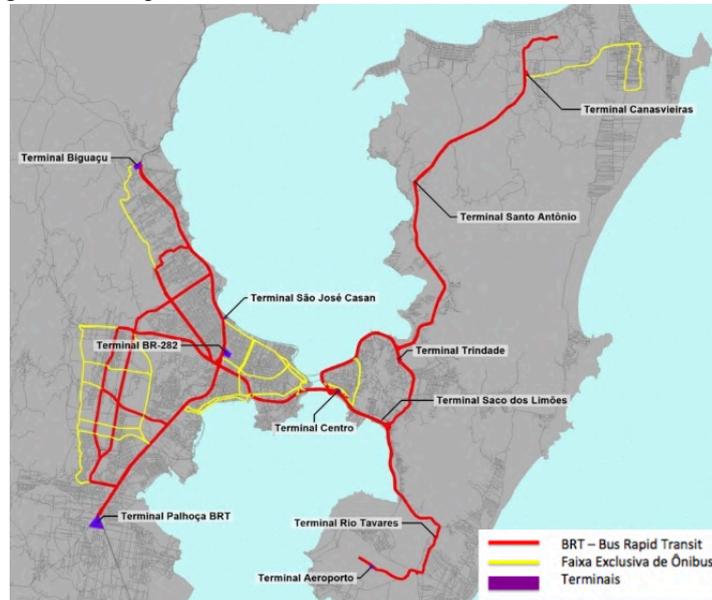
Um dos objetivos do PLAMUS foi servir de referência de propostas de mobilidade urbana, funcionando como exemplo a ser seguido por outras regiões metropolitanas e na elaboração de planos de mobilidade. Dessa forma, recomendações abrangentes relacionadas ao transporte foram feitas em sua publicação, sendo tratadas na sequência.

O desenvolvimento orientado ao transporte, uma abordagem chave para alcançar o crescimento urbano de maneira sustentável, busca reverter o processo tradicional de expansão urbana. Na RMF, o desenvolvimento comercial é focado na Ilha, enquanto o residencial ocorre no continente. Dessa forma, foi proposto o estímulo a melhorias urbanísticas e adensamento de uso misto, comercial e residencial, nos arredores dos principais eixos de transporte público. O objetivo foi de desconcentrar as atividades na Ilha, por meio de incentivos fiscais, legislação e ações diretas da administração pública. Isso poderia atrair novos polos para a região, novos investimentos e movimentos migratórios, promovendo equilíbrio no território metropolitano (PLAMUS, 2015).

Outro ponto importante de acordo com a análise foi o transporte coletivo da região metropolitana, que se encontrava defasado e necessitava de uma reestruturação. A implantação de um sistema troncal nos principais eixos de transporte poderia garantir a integração física e tarifária do sistema na RMF (PLAMUS, 2015). Foram propostas e estudadas alternativas de tecnologias de transporte, como o *Bus Rapid Transit* (BRT), Veículo

Leve sobre Trilhos (VLT) e Monotrilho, assim como a combinação destes. A Figura 21 apresenta a proposta do sistema troncal associado à inclusão do BRT.

Figura 21 - Proposta de sistema troncal com a inclusão de BRT na RMF



Fonte: PLAMUS (2015).

O BRT se apresentou como a melhor solução, pois permite viagens rápidas por meio de ônibus de alta capacidade, características de eficiência similares às de linhas férreas, e, é de rápida implantação, com custo inferior ao VLT (entre 4 a 20 vezes) (Casagrande, 2019). No entanto, uma desvantagem competitiva é o fato de demandar vias exclusivas dentro do sistema rodoviário, diferentemente do transporte por VLT, que faz a junção entre sistemas ferroviários urbanos, como o bonde moderno (*tram*) e os trens em nível (*light rail*). Os bondes modernos e trens em nível ainda oferecem grande conforto ao passageiro e apresentam vida útil elevada, porém exigem investimentos significativos. O Monotrilho, a última alternativa de transporte, consiste em um veículo elétrico sobre pneus e funciona em vigas elevadas. No entanto, sua inserção na paisagem geraria problemas, pois necessitam de infraestrutura aérea (PLAMUS, 2015).

As pesquisas realizadas pelo PLAMUS também mostraram que poucos motoristas tinham a necessidade de pagar para estacionar nos seus deslocamentos, usando espaços públicos para finalidades privadas. Em decorrência disso, políticas de gestão de demanda foram avaliadas como uma boa solução, pois ao adotar uma política de preço de estacionamento em áreas com grande demanda, não apenas geraria um retorno socioeconômico atrativo, mas também incentivaria a migração para outros modos de transporte.

Uma grande mudança proposta pelo PLAMUS foi a reestruturação do transporte de cargas, pois foi identificado que seus impactos têm importante representatividade na mobilidade urbana da região. Em razão do maior volume de caminhões estar presente ao longo da BR-101, além das sedes de transportadoras estarem concentradas no seu entorno, verificou-se que a mudança desse enfoque para outra área traria benefícios a todas as partes, diminuindo o fluxo na BR-101 e melhorando a circulação. A implantação do Anel Rodoviário da RMF, com finalização prevista inicialmente para 2012, é o ponto de partida para toda a proposta, pois a partir disso seria possível a consolidação de atividades logísticas em suas proximidades. Entretanto, mudanças ainda não são percebidas em 2024 pois as obras atrasaram e espera-se que o tráfego na nova estrada seja liberado apenas em julho do presente ano (FIESC, 2024).

Dentre os pontos importantes destacados pelo PLAMUS, a priorização de modos não motorizados é uma das principais premissas. As análises da qualidade do sistema cicloviário apontaram que a malha era reduzida, continha descontinuidades, inconsistências de desenho e de padronização. Quanto ao sistema viário, foi percebido que os passeios eram geralmente estreitos, com obstáculos e sem aparente manutenção. Havia dificuldades para inserir ciclovias e passeios adequados, dado que as vias estreitas são predominantes na região. O número de acidentes traz insegurança para pedestres e ciclistas, e aliado à ausência de estacionamentos para bicicletas, torna-se uma das principais temáticas a serem resolvidas (PLAMUS, 2015).

A proposta de priorização desses modos consistia na implantação de Zonas 30, Ruas Completas e Ciclovias. As Zonas 30 são as vias onde a velocidade máxima é de 30 km/h, condizente com uma convivência harmoniosa entre deslocamentos motorizados e não motorizados, enquanto as Ruas Completas seguem o conceito de que as vias arteriais devem incorporar espaços para todos os usuários. Nestas, o projeto incluía passeios largos, ciclovias e espaços exclusivos para circulação de transporte coletivo (PLAMUS, 2015).

No que tange às ciclovias, foi proposta a complementação básica da rede cicloviária existente de imediato, em 2015, a fim de evitar interrupções abruptas que tornavam trechos perigosos para os ciclistas. Com um prazo de 5 anos, que foi finalizado em 2020, foram propostas redes cicloviárias intrabairros, focadas em deslocamentos curtos e médios, com o objetivo de incentivar o uso da bicicleta em atividades cotidianas. Em longo prazo, ou seja, 2030 planeja-se a implantação de infraestrutura de interligação entre bairros, ao longo de vias

e rodovias mais movimentadas. Ainda, para incentivar a utilização da bicicleta integrada a outros modos do sistema de transporte público, foram planejados investimentos em bicicletários adequados, especialmente em terminais de ônibus. (PLAMUS, 2015).

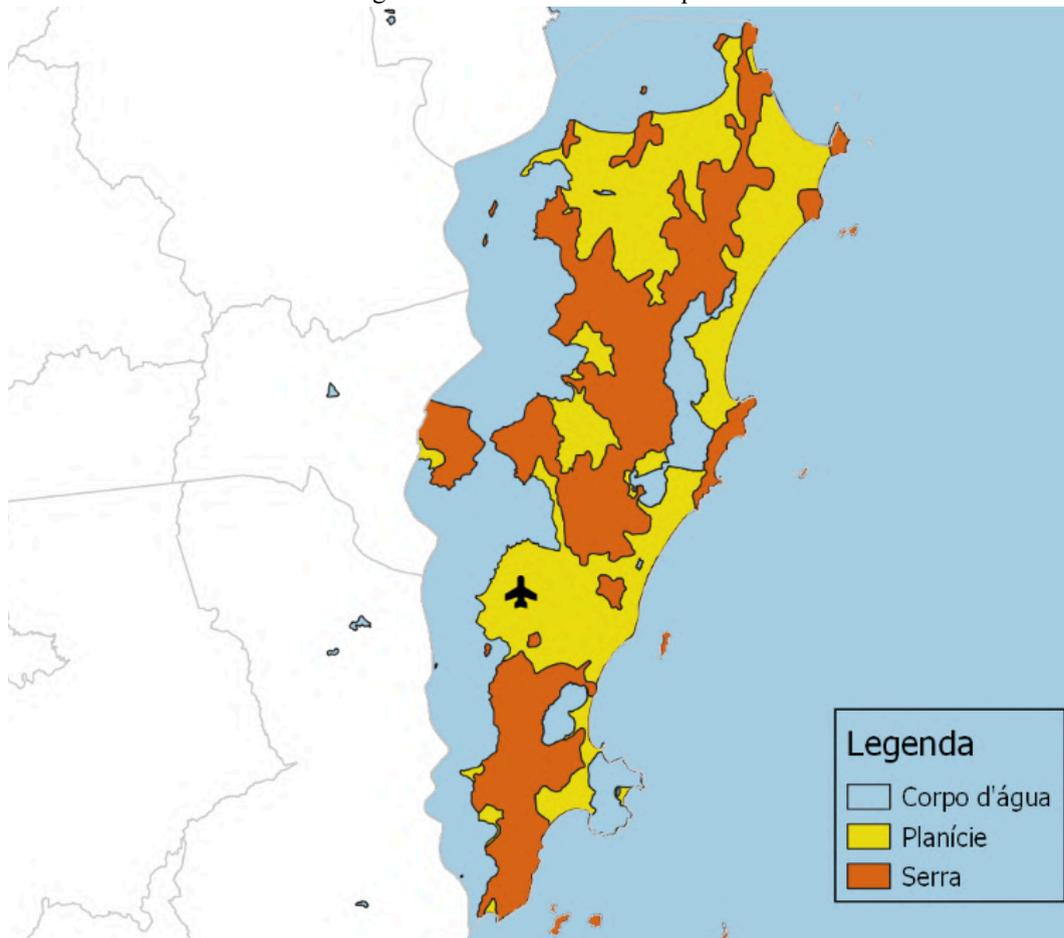
Procurou-se também, conforme disponibilidade, a inserção de ciclovias e ciclofaixas nos locais onde eram reservados a vagas de estacionamentos nas vias, especialmente pelo fato de terem a largura ideal para ciclovias bidirecionais, de 2,50 metros. A redução das vagas não está somente ligada às políticas de priorização dos modos não motorizados, mas também às políticas de priorização de transporte público e de gestão de demanda (PLAMUS, 2015).

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1. FLORIANÓPOLIS

O município de Florianópolis, capital de Santa Catarina e que detém uma população de 537.211 pessoas (IBGE, 2022), com situação geográfica peculiar, é dividido por duas regiões: a Ilha de Santa Catarina, que conta com 416,5 km², e a região continental, com 20 km². As atividades econômicas principais se concentram no setor terciário (comércio e serviços) e quaternário (produção científica e turismo). Apesar de 95% do seu território estar na Ilha, a topografia é diversificada, apresentando morros com até 532 metros, elevações com alta declividade ao longo das baías sul e norte, além de planícies costeiras (GEIPOT, 2001). Na porção continental, há o predomínio de planícies, favorecendo os manguezais (UFV, 2018). A Figura 22 apresenta a cidade catarinense, com base em seu relevo.

Figura 22 - Relevo de Florianópolis



Fonte: Geografia da FAB (2024).

A divisão entre o continente e a Ilha não é apenas físico-territorial, mas também separa a área urbana central, localizada na parte insular, da constituída por balneários, onde se estabeleceram diversas colônias de pesca (GEIPOT, 2001). Essa ligação envolve além da

região continental da cidade, a Região Metropolitana da Grande Florianópolis (RMF), que conta com 1.356.861 habitantes (IBGE, 2022), onde também estão presentes São José, Palhoça, Biguaçu, Santo Amaro da Imperatriz, Antônio Carlos, Governador Celso Ramos, Águas Mornas, São Pedro de Alcântara, Anitápolis, Angelina, Rancho Queimado e São Bonifácio (PLAMUS, 2015).

Para compreender o problema de mobilidade urbana local, deve-se conhecer a distribuição de empregos e residências na RMF. Na Figura 23 é possível verificar que há uma grande concentração de empregos na Ilha, e, inclusive, é o único município da região onde há número maior de trabalhadores do que residentes. Além disso, 60% da população dos municípios conurbados, sendo eles Florianópolis, São José, Palhoça e Biguaçu, reside no continente. Assim, pôde-se inferir que há diversas interferências na dinâmica do espaço urbano, principalmente no que tange os deslocamentos diários em direção à Ilha pelo acesso principal (Ponte Governador Pedro Ivo Campos), e no sentido contrário, pela Ponte Governador Colombo Machado Salles (Kronenberger e Saboya, 2019).

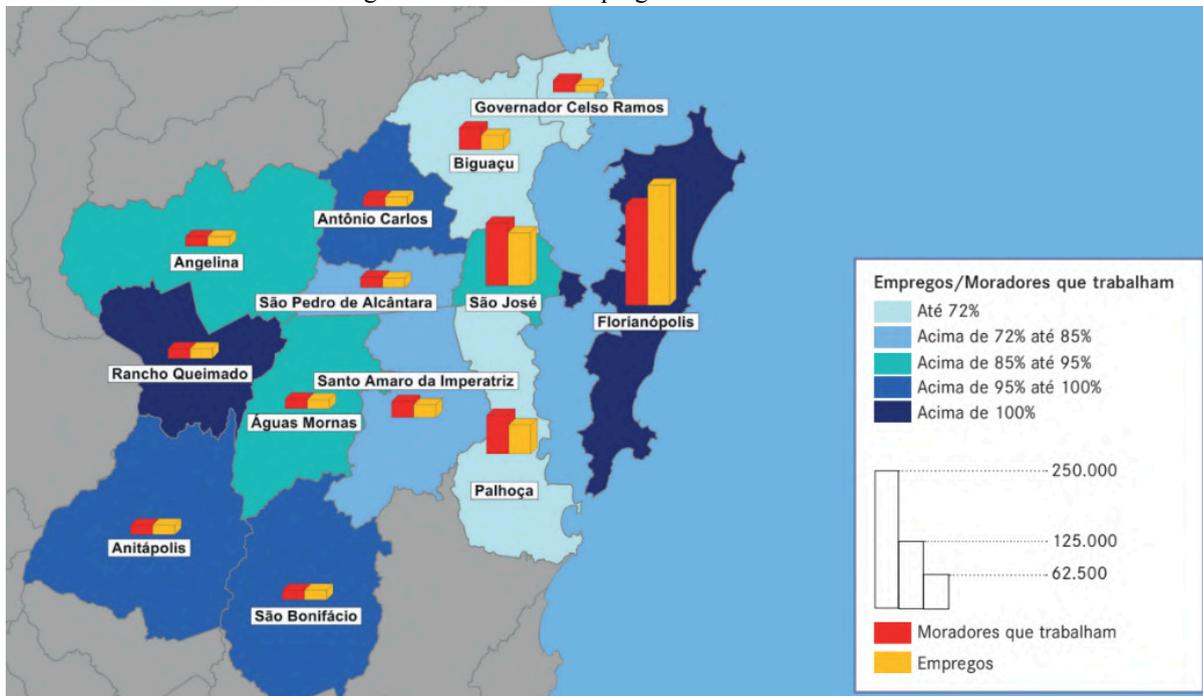
O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis (PLAMUS), desenvolvido entre 2013 e 2015 com o apoio técnico e financeiro do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), objetivou entender as dificuldades urbanísticas da região e propor melhorias.

As análises e conclusões do PLAMUS revelaram padrões de ocupação urbana dispersos e descontínuos, contribuindo para os problemas de transporte público e incentivando o uso de veículos particulares. A grande densidade na ocupação da área continental criou um padrão pendular de deslocamentos de longas distâncias, impactando negativamente o funcionamento e operação do transporte público. Esse cenário resultou em um elevado grau de saturação nas principais vias estruturais da RMF, especialmente em horários de pico, tornando os níveis de serviço indesejáveis e aumentando a ocorrência de congestionamentos.

Além disso, o PLAMUS (2015) mostrou que a elevada utilização de veículos particulares na cidade ocorre principalmente pela baixa efetividade do transporte coletivo. Com isso, o nível de utilização do transporte individual motorizado na Grande Florianópolis atingiu 48% das viagens diárias realizadas, com uma média de 0,88 viagens por pessoa por dia. Esse dado comprova a problemática do elevado número de veículos no município,

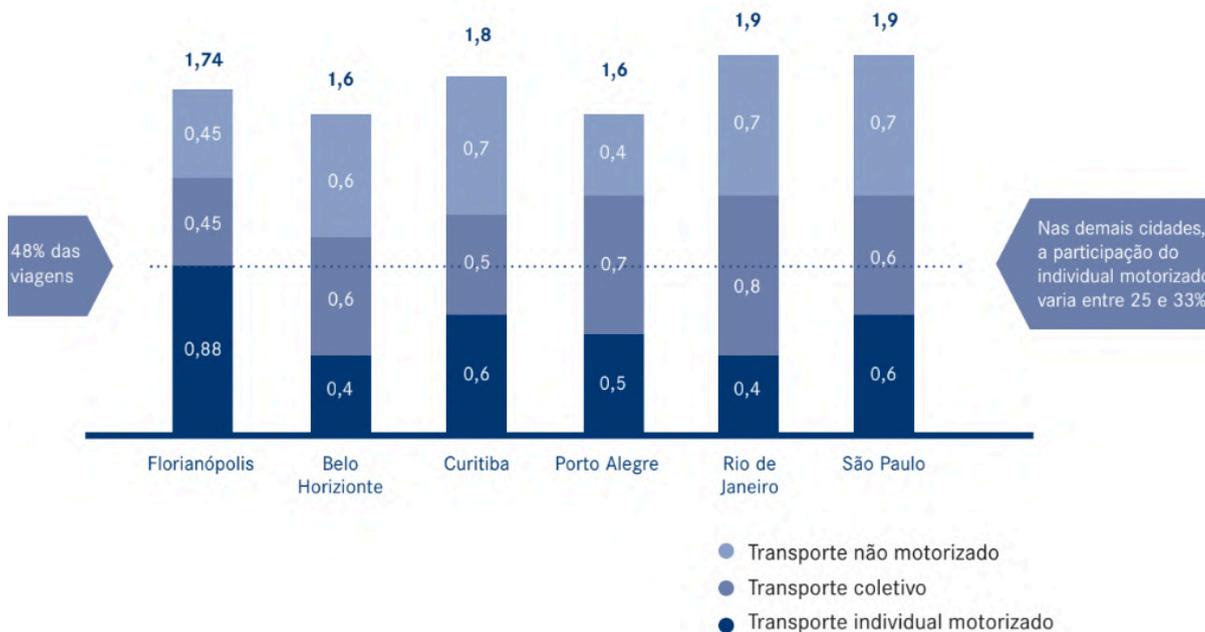
especialmente quando comparado às capitais da região Sul e Sudeste do país, como se verifica na Figura 24.

Figura 23 - Taxas de emprego e moradia na RMF



Fonte: PLAMUS (2015).

Figura 24 - Comparação de índice de mobilidade (número de viagens/habitantes)

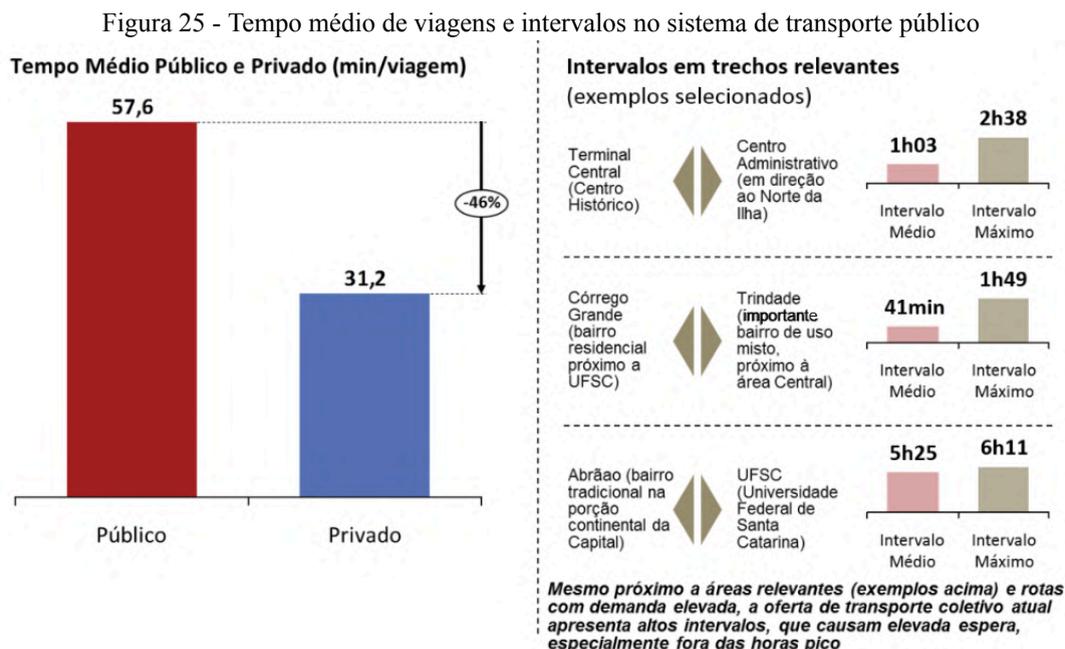


Fonte: PLAMUS (2015).

Os serviços de ônibus municipais e intermunicipais igualmente apresentam problemas. Além de haver longos períodos de espera entre um ônibus e outro, há altos tempos de viagens e dependência de transbordos não otimizados (como os deslocamentos

continente-continente que demandam transbordos na Ilha). A falta de integração tarifária metropolitana causa grande impacto negativo no transporte intermunicipal (PLAMUS, 2015). A Figura 25 apresenta a diferença dos tempos médios do transporte público e privado, comprovando a baixa efetividade dos serviços de transporte coletivo.

Diante desses desafios enfrentados pelo transporte público, torna-se ainda mais relevante o investimento em alternativas viáveis e sustentáveis, como o ciclismo. Em 2015, a participação das bicicletas representava 3,7% no total das viagens na cidade, enquanto 7% das viagens com motivo de estudo eram realizadas por esse meio (PLAMUS, 2015). Contudo, foi identificado que a falta de ciclovias, ciclofaixas e de segurança no trânsito limitava o aumento de adesão, mesmo que a região se mostrasse propícia para a utilização de bicicletas. Destaca-se ainda que, mesmo em áreas com topografia acidentada, os usuários consideraram não ser um obstáculo significativo para os deslocamentos cicloviários (PLAMUS, 2015).



Fonte: PLAMUS (2015).

Diante desse cenário, Florianópolis registrou um aumento notável em sua infraestrutura cicloviária, que contava com 75,2 km, em 2016, e passou a ter 224,78 km em 2024. Além disso, uma pesquisa realizada em 2022 pela Associação Brasileira do Setor de Bicicletas (Aliança Bike), mostrou que Florianópolis se destacou como a segunda capital do país com maior infraestrutura cicloviária por habitante (PMF, 2023). Esses números refletem não apenas um investimento em infraestrutura, mas também um reconhecimento da

importância do ciclismo como meio de transporte na cidade, incentivando a mobilidade urbana sustentável e criando uma cultura favorável para os ciclistas.

3.2. CAMPUS TRINDADE

A Sede Administrativa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), conhecida como Campus Reitor João David Ferreira Lima (Campus Trindade), é a principal unidade do município de Florianópolis. Em Florianópolis, além do Campus Trindade, há também o Campus Itacorubi (CCA). A UFSC possui outros campi em quatro municípios: Curitibanos, Araranguá, Blumenau e Joinville (COPLAN, 2023), os quais não fizeram parte desta análise.

A ocupação do principal Campus da Universidade no bairro Trindade teve início em 1966, onde era estabelecida anteriormente a Fazenda Assis Brasil. A consolidação se deu a partir de 1976 com a inauguração de diversos prédios, como mostra a Figura 26, como o Centro de Estudos Básicos, a Biblioteca Central, o Centro de Convivência e os blocos de sala de aula dos Centros de Ensino. Apesar de estudos iniciais de planejamento terem sido postos em prática, não houve orientações regulamentadoras de planejamento do espaço físico da Universidade. A partir dos anos 1980, a ocupação se deu de forma orgânica, com pouco controle por parte dos setores técnicos de arquitetura e engenharia da instituição, ocorrendo a consolidação de obras civis sem o atendimento integral à legislação ambiental, de acessibilidade, de segurança e de prevenção contra incêndios (COPLAN, 2022).

O Campus está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio do Meio, sub-bacia da Bacia do Itacorubi, sendo cortado por cursos de água ao longo de sua área. Além do Rio do Meio, córregos afluentes provenientes dos bairros Serrinha, Pantanal, Carvoeira e Córrego Grande atravessam o seu terreno. As margens destes cursos d'água são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) segundo a legislação vigente (Lei nº. 12.651/2012) (COPLAN, 2023).

A área total do Campus é de 912.125,339 m², considerando-se a área de desapropriação cedida à Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF) para o sistema viário da Avenida Deputado Antônio Edu Vieira (Pantanal) e comunidade da Serrinha. No seu entorno, ilustrado na Figura 27, estão os bairros Serrinha, Trindade, Pantanal, Carvoeira e Córrego Grande. O espaço acadêmico está consolidado em área urbana e tem expressivo nível de circulação de pessoas, onde quase 50 mil pessoas formam a comunidade universitária (COPLAN, 2023). A Tabela 2 apresenta a divisão da população da UFSC no ano de 2020.

Figura 26 - Universidade Federal de Santa Catarina na década de 1970



Fonte: AGEKOM - UFSC (2011).

Atualmente, de acordo com a Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico (COPLAN, 2023), a estrutura voltada aos estudos da instituição presente no município de Florianópolis conta com o Colégio de Aplicação, o Espaço Físico Integrado (EFI) e onze Centros de Ensino, sendo dez destes localizados no Campus Trindade e um no Campus Itacorubi. Os Centros de Ensino presentes na capital de Santa Catarina são: Centro de Ciências Agrárias (CCA), Centro de Ciências Biológicas (CCB), Centro de Ciências da Educação (CED), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Centro de Ciências Físicas e Matemáticas (CFM), Centro de Ciências Jurídicas (CCJ), Centro de Comunicação e Expressão (CCE), Centro de Desportos (CDS), Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH), Centro Socioeconômico (CSE) e Centro Tecnológico (CTC).

Figura 27 - Localização do Campus Trindade



Fonte: COPLAN (2017).

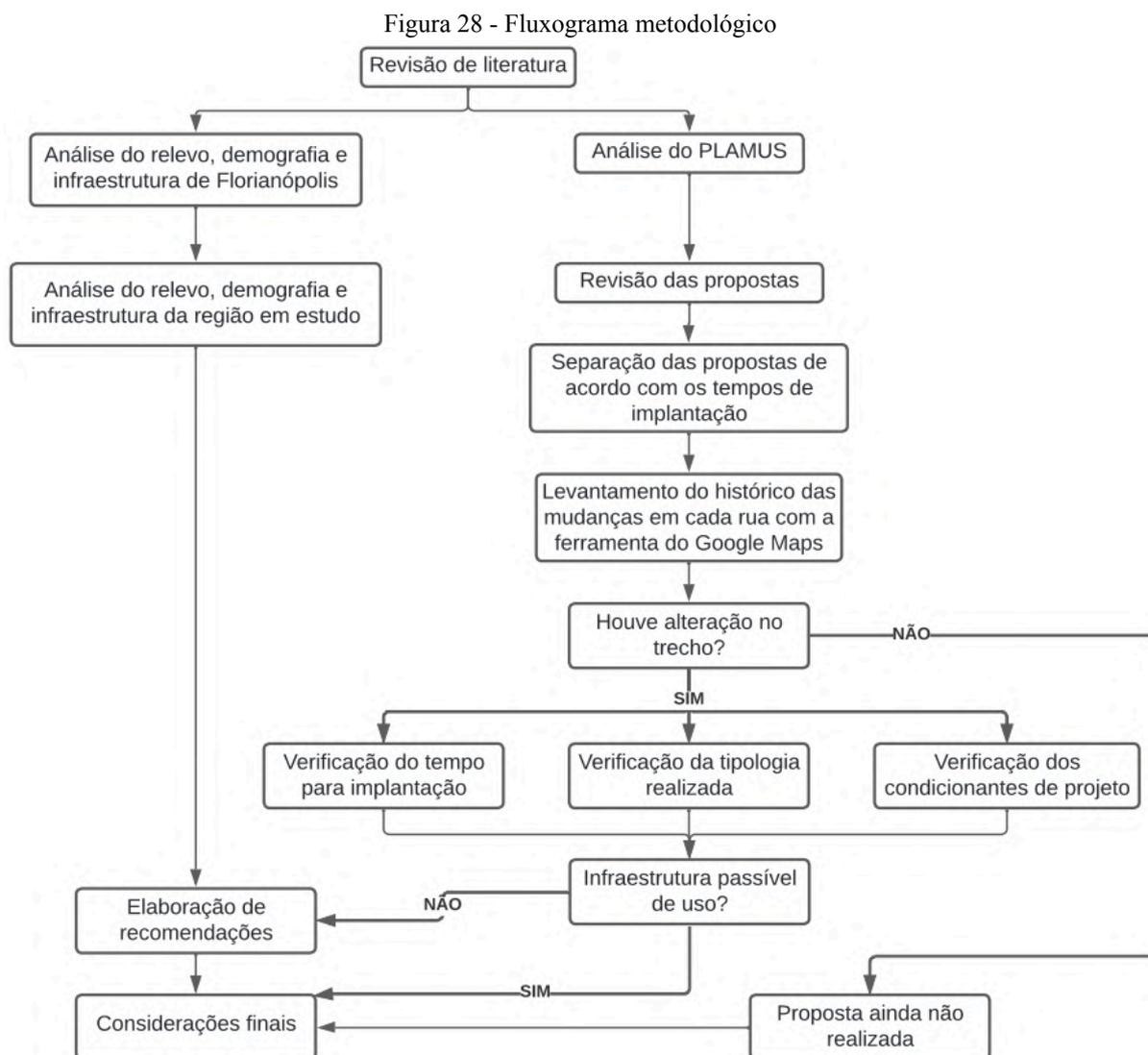
Tabela 2 - Divisão da população da UFSC

População	2020
Alunos matriculados	39.515
Servidores docentes	2.758
Servidores técnicos administrativos	3.071
Funcionários Terceirizados	967
Total	46.311

Fonte: Adaptado de PLS UFSC (2021).

4. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho, foi proposta uma metodologia para atingir os objetivos, cujo fluxograma é mostrado na Figura 28. Inicialmente, foi realizada uma revisão de literatura sobre o modo de transporte de bicicleta e infraestrutura cicloviária. Após, fez-se uma análise das características da cidade de Florianópolis e das principais recomendações do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis quanto aos problemas de mobilidade.



Fonte: Elaboração própria (Maio, 2024).

Foi feita a caracterização da área em estudo (Bacia do Itacorubi) e a avaliação das propostas do PLAMUS para a área relevante. Na análise temporal, foram avaliadas para comparação as propostas do PLAMUS, considerando os prazos estabelecidos (imediate, 5

anos e 10 anos). Realizou-se um levantamento do histórico de mudanças ocorridas em cada uma das vias a partir da ferramenta *Street View*, disponibilizada pelo *Google Maps*.

Após a verificação das alterações temporais, foi feita visita presencial nos locais para averiguar as condições atuais das infraestruturas cicloviárias.

Desse modo, foi possível estabelecer as recomendações e considerações finais sobre a infraestrutura cicloviária da Bacia do Itacorubi.

4.1. A MOBILIDADE URBANA E A BICICLETA NO ENTORNO DA UFSC

O desenvolvimento do Campus Trindade não tem sido acompanhado pela melhoria das vias de acesso, com pequenas modificações no entorno desde a instalação do Campus. A presença da Universidade no local, que outrora era visto como distante de ser a área mais urbanizada do município, trouxe grandes alterações nas regiões adjacentes, promovendo intenso crescimento urbano. A atratividade que as instituições ali instaladas exercem gerou transformações no uso e ocupação do solo, trazendo impacto socioambiental para os bairros vizinhos, especialmente tratando-se da mobilidade e acessibilidade. Estima-se que aproximadamente 30% dos moradores da Ilha residem nos bairros vizinhos à UFSC (UFSC, 2017).

A preocupação com a mobilidade urbana no entorno do Campus Universitário data de, pelo menos, 31 anos, e, desde então, demandam-se soluções e medidas efetivas à Prefeitura Municipal de Florianópolis. A principal necessidade é de contornar os problemas viários de circulação de automóveis, bem como a humanização e qualificação urbana da Bacia do Itacorubi (CETMU, 2013). Em 2010, a publicação do Plano Diretor do Campus Trindade, realizada pela Coordenadoria de Planejamento da UFSC, expôs desta forma a urbanização da região:

O crescimento acelerado e intenso do Campus Universitário, não é um fato isolado e nem mesmo independente. Novos bairros e loteamentos surgiram no seu entorno, nos últimos 30 anos. Estes bairros e comunidades vizinhas tiveram um crescimento vertiginoso, transformando radicalmente a paisagem urbana, a vida social, as propriedades urbanas, o comércio, as condições imobiliárias, os costumes e a cultura da população.

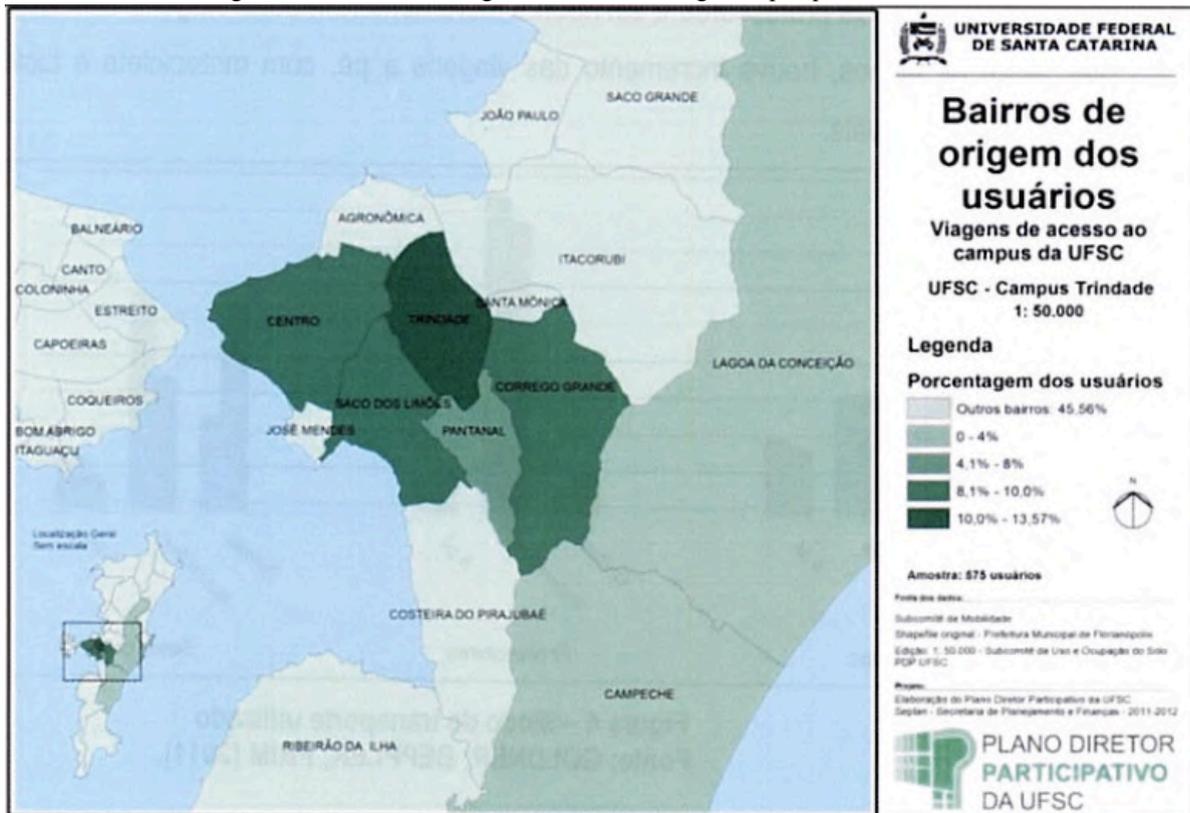
Em apenas 30 anos, chácaras e áreas de pastagens foram recortadas e se transformaram em loteamentos de padrão elevado, condomínios horizontais e verticais; novas ruas surgiram sendo primeiramente lajotadas e posteriormente asfaltadas, áreas verdes e matas foram apropriadas e derrubadas; cursos d'água foram poluídos, retificados, canalizados e, até mesmo, aterrados; carroças e bicicletas deram lugar aos automóveis, ônibus e caminhões que hoje congestionam as vias públicas; o ar fresco e puro deu lugar ao ar poluído pelos motores. Enfim, o

aspecto bucólico do campo deu lugar à vida agitada e apressada das metrópoles do século XXI. Neste período, praticamente, toda a Região da Bacia do Itacorubi passou de zona rural à zona urbana com características habitacionais, institucionais e comerciais, com ocupação quase extensiva do solo urbano. A expansão da urbanização de Florianópolis, partindo do Centro Histórico em direção à Trindade, foi um fenômeno muito rápido se comparado à fundação da cidade. Este mesmo processo de urbanização continua, hoje, em direção às praias, fazendo com que a Trindade e os bairros vizinhos ao Campus passem, cada vez mais, a servir de conexão entre o Continente e os bairros do Norte e do Sul da Ilha, mudando seu caráter de bairros periféricos da cidade (UFSC, 2010).

Para melhor compreender a situação da mobilidade urbana na região, diversas pesquisas sobre origem, destino e deslocamento foram realizadas ao longo dos anos com pessoas que frequentam diariamente a UFSC. Uma destas foi conduzida em 2011 pela Comissão de Estudo de Transportes e Mobilidade Urbana do Campus Trindade e da Bacia do Itacorubi (CETMU). Em seguida, outra pesquisa foi realizada entre 2014 e 2015 e publicada no PLAMUS. Nos anos de 2017 e 2022, a Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico (COPLAN) realizou duas pesquisas adicionais. Estas pesquisas permitem uma compreensão da evolução histórica da mobilidade no entorno da UFSC na última década.

Na pesquisa realizada pela CETMU (2011) foram entrevistadas 575 pessoas, incluindo 200 alunos, 192 servidores e 183 professores da Universidade. Foram feitas perguntas sobre o perfil dos usuários e sobre as viagens de acesso e egresso ao Campus. Após a compilação dos resultados, foi verificado que 31,6% das viagens situavam-se dentro da isócrona de 10 minutos de viagem, ou seja, por pessoas que residiam na Bacia do Itacorubi. Dentre os 575 questionados, 13,6% eram residentes do bairro Trindade, 8% do Córrego Grande e 6,6% do Pantanal. Ainda, 33,7% dos entrevistados relataram que os tempos de viagem tinham duração entre 10 e 20 minutos, com participação de pouco mais de 8% dos moradores oriundos da região central da capital. A Figura 29 mostra os bairros de origem dos usuários.

Figura 29 - Bairros de origem dos usuários segundo pesquisa da CETMU



Fonte: UFSC (2011).

Quanto ao modo de transporte mais comum, a pesquisa revelou que o automóvel representava 56% do total, seguido pelo transporte coletivo, com 23,1%. A pesquisa, entretanto, não apresentou dados sobre o uso da bicicleta.

A pesquisa do PLAMUS (2015), indicou uma notável redução no uso de automóveis, que era de 56% em 2011 para 37,5% em 2015, e aumento na utilização do transporte coletivo, de 23,1% em 2011 para 34,9% em 2015. Além disso, é possível observar na Tabela 3 que houve um aumento no número de moradores em bairros próximos à UFSC, especialmente na área da Bacia do Itacorubi, cuja representatividade cresceu de 31,6% em 2011 para 44,8% em 2015. Contudo, apesar do grande número de habitantes nas proximidades da Universidade, apenas 7,3% optavam por usar bicicletas nos deslocamentos. Isso destaca a necessidade urgente de melhorar as condições das vias cicláveis na região, dada a vantagem que a bicicleta oferece, especialmente considerando a topografia favorável, que contribui para o conforto dos ciclistas (COPLAN, 2017).

Tabela 3 - Meios de transporte e origens da RMF com destino ao Campus Trindade segundo pesquisa do PLAMUS

Meio de transporte	Áreas da região metropolitana								Total	
	Bacia do Itacorubi	Centro	Norte e Leste	Sul	Continente	Palhoça	Biguaçu	São José		
A pé	5.487	39		344					5.870	17,6%
Bicicleta	1.093	94	152	213	74				1.626	4,9%
Automóvel	4.807	565	1.988	2.135	755	40	1.618	593	12.501	37,5%
Motocicleta	288	73	79	562	79	161	67	286	1.595	4,8%
Ônibus	3.170	496	1.860	2.365	1.194	782	363	1.414	11.644	34,9%
Táxi	48								48	0,1%
Transporte escolar	58								58	0,2%
Total	14.951	1.267	4.079	5.619	2.102	983	2.048	2.293	33.342	
	44,8%	3,8%	12,2%	16,9%	6,3%	2,9%	6,1%	6,9%		

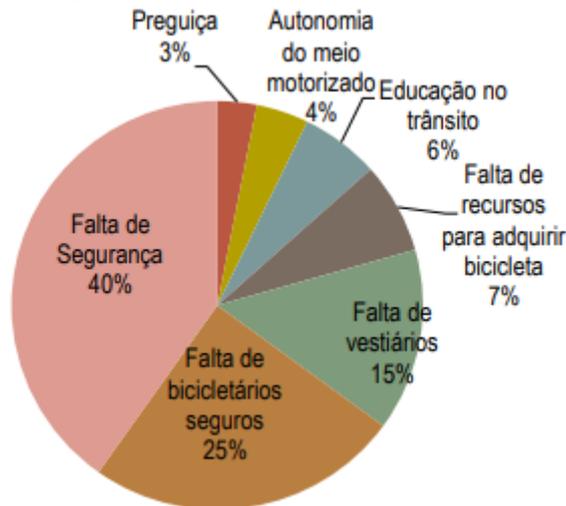
Fonte - Adaptado de PLAMUS (2015)

Em 2017, a COPLAN coletou informações por meio de um questionário *online*, respondido por 803 pessoas, com o objetivo de diagnosticar como a bicicleta estava inserida no Campus Trindade. Apesar da pesquisa não ter incorporado dados específicos a respeito da mobilidade urbana, dada sua especificidade sobre a rede cicloviária da Universidade, trouxe resultados relevantes para entender o ciclismo no Campus.

Entre os respondentes, 72% eram alunos, 11% da comunidade externa, 7% servidores docentes e 10% servidores técnico-administrativos. A frequência de utilização da bicicleta variou significativamente, sendo que: 249 pessoas não utilizavam a bicicleta para se deslocar à UFSC, enquanto 240 a usavam entre 3 a 5 vezes por semana, 114 algumas vezes no mês, 107 uma ou duas vezes por semana, 63 todos os dias, e 29 apenas nos finais de semana. No total, 553 respondentes utilizavam a bicicleta como meio de transporte em algum de seus deslocamentos, especialmente para seu benefício físico, pela rapidez no deslocamento, economia ou para evitar o estresse do trânsito.

Para aqueles que não faziam uso de bicicleta, as principais razões respondidas foram a falta de infraestrutura adequada, com 643 respostas, condições climáticas adversas, com 399, e ainda 297, pela presença excessiva de carros no percurso, que causava insegurança. O questionário também contou com perguntas cujas respostas eram livres, as quais foram apresentadas na Figura 30.

Figura 30 - Razões para não usar a bicicleta em deslocamentos até a UFSC

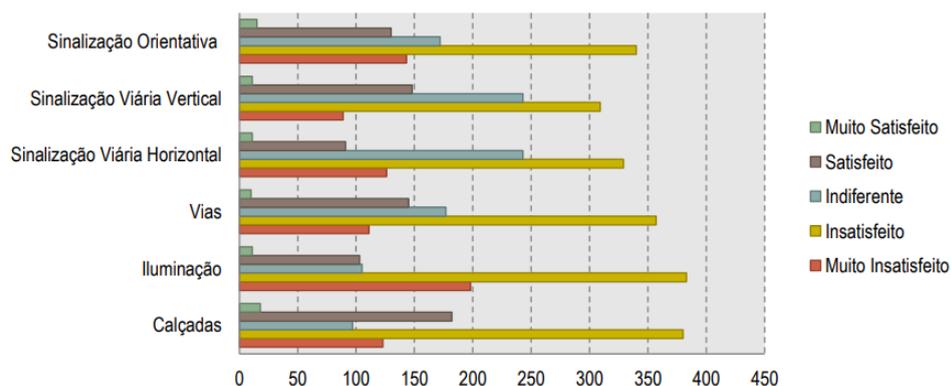


Fonte: COPLAN (2017).

Entretanto, quando questionados sobre a propensão a fazer sua utilização em caso de mudanças na infraestrutura, 771 disseram concordar se houvesse infraestrutura cicloviária nos trechos municipais, enquanto 725 afirmaram que fariam o uso a partir da implantação de ciclovias e ciclofaixas dentro do Campus. Outra mudança que, de acordo com a pesquisa, geraria grande aumento no número de ciclistas, seria a inserção de bicicletário na edificação no local de estudo/trabalho, onde 774 sinalizaram estar propensos.

Quanto à origem dos questionados, 67% eram dos bairros da Bacia do Itacorubi (Carvoeira, Córrego Grande, Itacorubi, Pantanal, Santa Mônica, Serrinha e Trindade), 11% da região central da Ilha, 9% da região sul, 7% do Continente, 3% da região norte e 3% da região leste. A percepção dos usuários também foi avaliada em relação ao grau de satisfação acerca da infraestrutura existente (Figura 31). Na percepção dos ciclistas, todos os requisitos questionados se mostraram insuficientes, sendo que a iluminação no Campus foi o maior alvo de insatisfação.

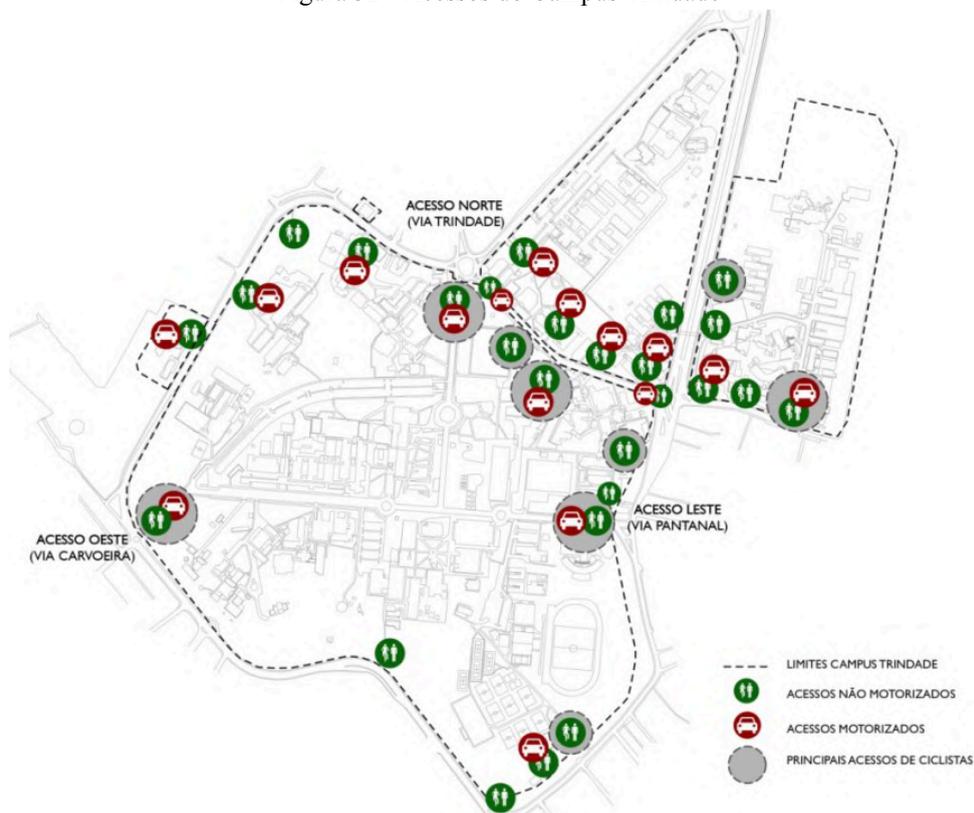
Figura 31 - Grau de satisfação dos usuários acerca da infraestrutura existente



Fonte: COPLAN (2017).

A partir do mapeamento dos trechos mais utilizados pelos ciclistas, foi constatado que os acessos (Figura 32) mais utilizados se davam pelas entradas principais do Acesso Norte (Trindade) e Acesso Oeste (Carvoeira), e das entradas existentes na Rua Delfino Conti e Rua João Pio Duarte Silva.

Figura 32 - Acessos do Campus Trindade



Fonte: COPLAN (2017).

A partir dos dados da pesquisa, também foi verificado que, dentro do Campus, os ciclistas têm múltiplos destinos, com média de 3 deslocamentos diários. Os principais destinos primários foram o Centro Tecnológico (CTC), com 40,84%, o Centro de Comunicação e Expressão (CCE), com 12,11%, e, por fim, com 10,25%, o Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH). Os destinos secundários mais comuns foram o setor que abrange a Reitoria II, a Biblioteca Central e o Restaurante Universitário, com 40,8%, e o setor do Espaço Físico Integrado, com 14,55%.

Através dos trajetos informados pelos ciclistas e com o auxílio do *software* QGIS, a COPLAN desenvolveu uma espécie de mapa de calor, apresentado na Figura 33, o qual permite a visualização dos trechos mais utilizados por ciclistas no Campus. Na Figura 33 observa-se que os deslocamentos se concentravam nas vias pavimentadas que cortam o Campus de leste a oeste (Rua Engenheiro Agrônomo Andrey Cristian Ferreira), na Rua

Roberto Sampaio Gonzaga, rua que advém da rotatória da Praça Santos Dumont, e na Rua Delfino Conti (Trindade).

Figura 33 - Principais trajetos realizados por ciclistas

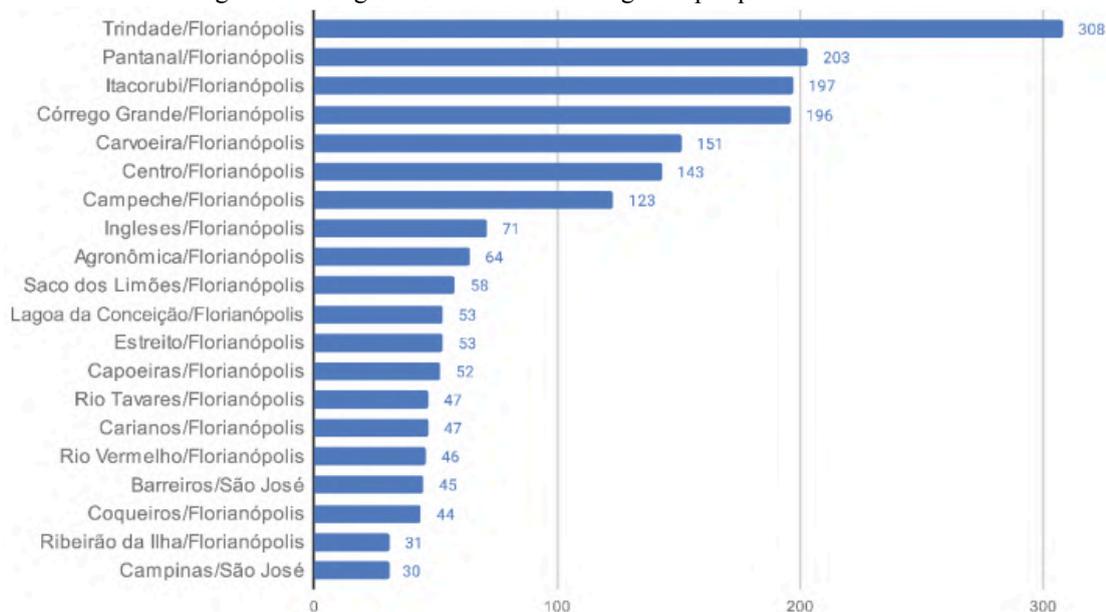


Fonte: COPLAN (2017).

A pesquisa mais recente realizada pela COPLAN em 2022, contou com 4.065 respostas sobre todos os Campi da UFSC, sendo 2.877 destes em Florianópolis. Das 2.877 pessoas, 1.315 eram alunos da graduação (45,7%), 473 da pós-graduação (16,4%), 402 professores (14%) e 458 técnicos administrativos (15,9%). Os demais eram da comunidade externa, alunos do ensino fundamental e ensino médio (estudantes do Colégio de Aplicação), ou funcionários terceirizados.

Nesta pesquisa, percebeu-se uma redução no número de moradores da região da Bacia do Itacorubi, onde representavam anteriormente 44,8% (2015) e 67% (2017), passando a ser 36,7% do total dos respondentes em 2022. A redução de 67% para 36,7% provavelmente ocorreu em razão do enfoque da pesquisa de 2017 ter sido a rede cicloviária da UFSC, gerando menos respondentes de outras regiões da cidade. A Figura 34 mostra a origem dos entrevistados na pesquisa de 2022.

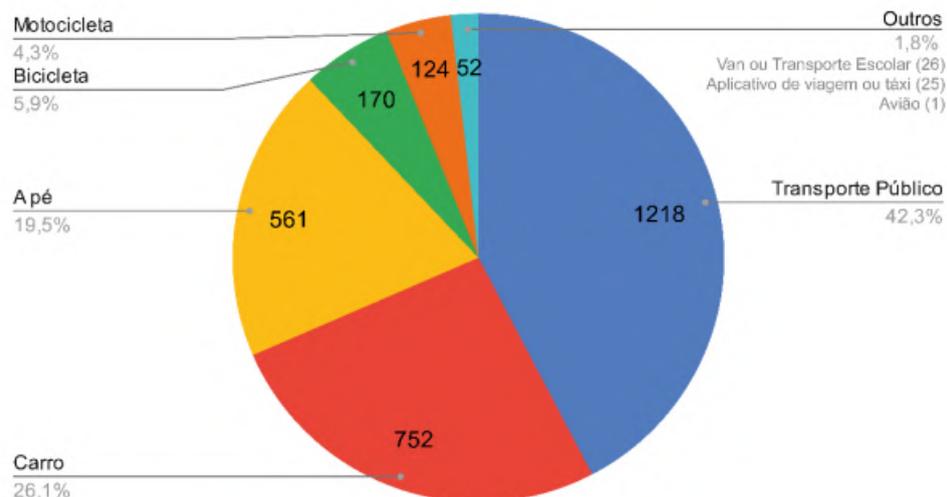
Figura 34 - Origem dos entrevistados segundo pesquisa da COPLAN



Fonte: COPLAN (2023).

Quanto aos modos de transporte, ocorreram grandes mudanças entre 2011 e 2022. O transporte público, outrora representando 23,1% (2011) e 34,9% (2015), passou a ser a principal forma de deslocamento até a UFSC, com 42,3% do total em 2022. O uso do carro reduziu de 37,5%, na pesquisa do PLAMUS de 2015, para 26,1% em 2022, enquanto os deslocamentos a pé tiveram um leve crescimento, de 17,6% em 2015 para 19,5% em 2022. A bicicleta, da mesma forma, teve um aumento de 1%, alcançando 5,9% do total dos deslocamentos em 2022, o que evidencia que o incremento na extensão da malha cicloviária da capital gerou um aumento no seu uso, mesmo que ainda não apresente vasta representatividade. Na Figura 35 estão resumidas estas informações, bem como dos outros modos de transporte.

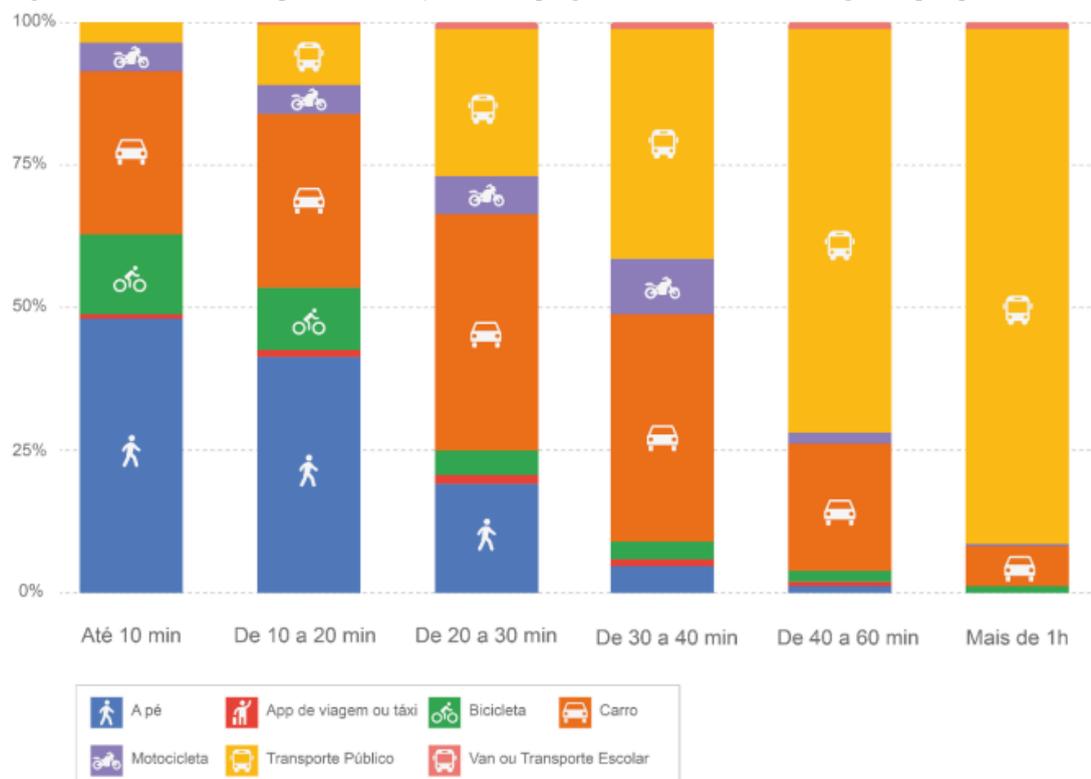
Figura 35 - Modos de transporte utilizados nos deslocamentos à UFSC segundo pesquisa do DPAAE



Fonte: DPAE (2023).

Tendo em consideração a média de tempo que os entrevistados levavam para se deslocar até a UFSC, verificou-se que apenas 9,5% gastavam menos de 10 minutos, 27,1% demoravam entre 10 e 20 minutos, e 15,8% entre 20 e 30 minutos. Os deslocamentos que levavam mais de 30 minutos representavam 47,5%, sendo que 24,5% dos respondentes demoravam mais de uma hora para chegar até a universidade (COPLAN, 2023). A Figura 36 mostra a relação entre os tempos gastos para o deslocamento e o meio de transporte utilizado.

Figura 36 - Meio de transporte em relação ao tempo gasto no deslocamento segundo pesquisa do DPAE

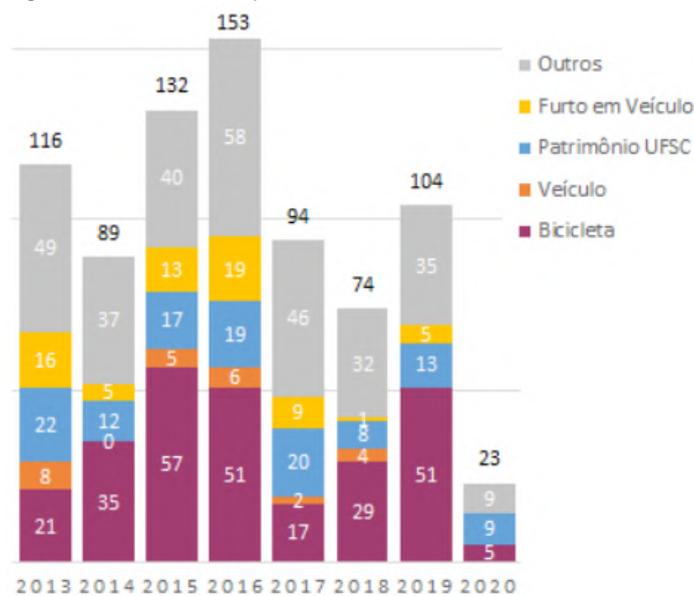


Fonte: COPLAN (2023).

Os dados revelaram que, entre os indivíduos que gastavam de 10 a 20 minutos para chegar à universidade, aproximadamente 40% optavam por se deslocar a pé, enquanto que o valor era de cerca de 20% para aqueles que levavam de 20 a 30 minutos. Com base na média da velocidade de passada de um adulto, estimada em 1,16 m/s (Chung, 2000), os deslocamentos a pé nessas faixas de tempo equivalem a distâncias entre 700 metros e dois quilômetros. Se essas pessoas optassem por usar bicicletas para seus deslocamentos diários, poderiam reduzir significativamente o tempo gasto em deslocamento a pé, possivelmente até 60% (Figura 2).

Outro fator adverso se refere ao temor ao furto (Figura 37). Verificou-se que entre 2013 e 2020 ocorreram 266 furtos de bicicletas no Campus, o que representou 33,9% do total de furtos. A insegurança ao deixar suas bicicletas nos bicicletários disponibilizados na Universidade (Figura 28), remonta à pesquisa de 2017 (COPLAN, 2017), onde 25% dos entrevistados afirmaram não usar bicicletas pela falta de segurança nos bicicletários.

Figura 37 - Caracterização dos furtos entre 2013 e 2020 na UFSC



Fonte: COPLAN (2022).

Diante desse cenário, ações de melhoria das condições de segurança dos bicicletários da UFSC são necessárias para promover a segurança e incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte no Campus. A implantação de bicicletários adequados e seguros pode não apenas reduzir o número de furtos, mas também aumentar a confiança dos ciclistas em deixar suas bicicletas guardadas.

De acordo com um estudo feito pela COPLAN sobre os estacionamentos para bicicletas na Universidade, em 2017 havia 57 bicicletários no Campus Trindade (Figura 38). Nesse levantamento foi percebida a falta de padronização e de planejamento integrado.

Dentre os 57 bicicletários, 40 possuíam suporte de encaixe no guidão (67,8%), 10 contavam com encaixe de rodas (16,9%) e 9 (15,3%) eram do tipo U invertido (“Sheffield”), cujos exemplos dos tipos de suportes estão mostrados na Figura 39.

Figura 38 - Localização dos bicicletários no Campus Trindade em 2017



Fonte: Adaptado de COPLAN (2017).

O problema dos furtos de bicicletas na Universidade, além de atestar a carência de vigilância, comprova-se pelo fato de que, em 2017, apenas dois bicicletários possuíam acesso controlado, sendo um localizado dentro de uma gaiola e outro em uma edificação própria, conforme a Figura 40.

Figura 39 - Exemplos de suportes de bicicletas no Campus Trindade



Fonte: COPLAN (2017).

Figura 40 - Bicicletários com acesso controlado no Campus Trindade



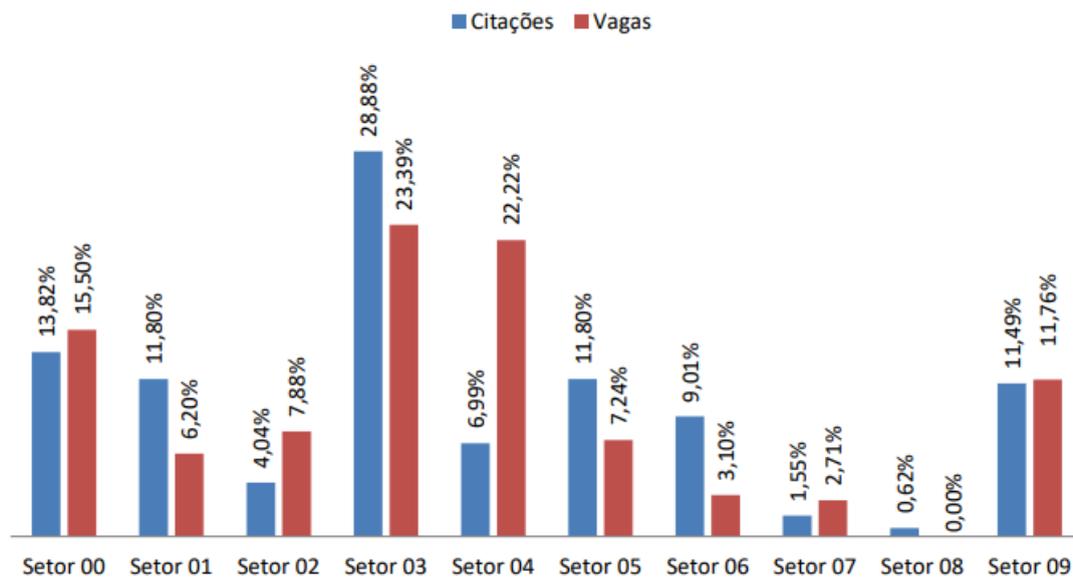
Fonte: COPLAN (2017).

O levantamento também apontou diversos problemas nos bicicletários em geral. A localização consistia em problemas, uma vez que 7% localizavam-se a uma distância superior a 50 metros da entrada das edificações. Também, 12,3% dos bicicletários tinham dificuldade de acesso. Elementos como vasos e lixeiras obstruíam o acesso, além de alguns destes estacionamentos estarem implantados diretamente sobre a grama, dificultando seu uso especialmente pela falta de manutenção e a lama formada em tempos chuvosos (COPLAN, 2017).

A visibilidade e a iluminação também representavam barreiras. Dos 57 bicicletários existentes, 18 (31,6%) apresentavam visibilidade parcial ou nenhuma, estando posicionados nos fundos de edificações, por exemplo. No que diz respeito à iluminação, constatou-se que 40,3% dos bicicletários não possuíam pontos de luz próximos. Além disso, em termos de segurança, foi constatado que 73,7% dos bicicletários não contavam com câmeras de vigilância, e 36,8% não apresentavam possibilidade de vigilância natural (COPLAN, 2017).

Na pesquisa realizada pela COPLAN em 2017, questionou-se sobre a disponibilidade de vagas nos bicicletários pela Universidade. Os resultados (Figura 41) apontaram que dentre os setores (Figura 35), apenas os 01, 03, 05 e 06 apresentavam maior demanda do que oferta de vagas (Setor 08 não fez parte da avaliação da pesquisa). Os usuários de bicicleta ainda mencionaram dificuldades para encontrar vagas no Centro Tecnológico (CTC), bem como no Centro de Comunicação e Expressão (CCE).

Figura 41 - Relação de demanda com total de vagas em cada setor



Fonte: COPLAN (2017).

A partir do diagnóstico realizado pela COPLAN (2017), ficou evidente a falta de padronização e os diversos problemas nos bicicletários localizados no Campus, especialmente no que se refere à segurança. Diante dessas condições, comprovou-se a necessidade de readequação para que os bicicletários possam ser utilizados com maior frequência e contribuir para um aumento da demanda. Com um maior número de vagas ofertadas nas proximidades das edificações, a propensão ao uso das bicicletas nos deslocamentos para a Universidade tende a aumentar significativamente.

4.2. PROPOSTAS PARA A ÁREA DE ESTUDO

As propostas para a melhoria da infraestrutura cicloviária na região do entorno da UFSC e na Bacia do Itacorubi levaram em consideração a alta densidade populacional e a natureza comercialmente ativa da área, fortemente influenciada pela presença da Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). A maioria dos deslocamentos pode ser realizada em distâncias curtas, sendo possível acessar toda a região por bicicleta em, no máximo, 6 km de extensão (ViaCiclo, 2010). Essas características tornam a bicicleta um meio de transporte viável e eficiente para a população local, o que reforça a necessidade de uma infraestrutura adequada.

Em decorrência da RMF apresentar uma malha cicloviária reduzida, descontinuidades, inconsistência de desenho e falta de projetos adequados, a infraestrutura

ciclovitária da região cresceu desordenadamente. Assim como o problema está presente em toda a região metropolitana, a UFSC e seu entorno também sofrem com essa questão.

Um dos estudos voltados para a ampliação do uso das bicicletas na Universidade foi publicado em 2009, elaborado por uma equipe de professores e alunos da UFSC, denominado Ciclovias ecoeficientes. O resultado foi encaminhado ao Escritório Técnico Administrativo da UFSC (ETUFSC), contendo um estudo de viabilidade do sistema ciclovitário, com a locação de traçado e seções das ciclovias. Entretanto, a proposta não avançou por falta de detalhamentos, projetos executivos de pavimentação, obras de arte ou sinalização (COPLAN, 2017).

Em 2011, o Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ecologia e Desenho Urbano (GIPEDU) criou uma proposta de estação de bicicletas, ilustrada na Figura 42, para implantação ao lado da Biblioteca Central. O projeto propunha importantes ferramentas de suporte para a rede ciclovitária, contando com estacionamento de bicicletas, oficina, banheiros e vestiários, incorporando ainda ideias de sustentabilidade, como o uso de energia renovável e reaproveitamento de água. Ainda, havia uma proposta de integração com o transporte público e um sistema de aluguel de bicicletas. O projeto não teve avanço, mesmo havendo recursos financeiros para sua realização, em razão da falta de detalhamentos e especificações para fins licitatórios (COPLAN, 2017).

O terceiro projeto foi desenvolvido em 2012 a partir de um contrato entre a Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina (FEESC) e a empresa AH8, com o intuito de instalar cerca de 9 quilômetros de malha ciclovitária na Universidade. A proposta, que pode ser visualizada na Figura 43, não foi concretizada por uma extensa gama de razões. De acordo com a COPLAN (2017), os motivos variaram desde o ponto de vista legal, dado que os desenhos por vezes sobrepuseram Áreas de Preservação Permanente (APP), onde não é possível realizar intervenções, até a falta de componentes em projeto, como a avaliação de iluminação, locais de pontos de ônibus e fluxos de circulação de pedestres.

Figura 42 - Proposta de estação de bicicletas



Fonte: COPLAN (2017).

Figura 43 - Proposta da rede cicloviária da UFSC pela empresa AH8



Fonte: COPLAN (2017).

Após o insucesso dos planos anteriores, algumas modificações na rede cicloviária universitária foram estabelecidas, especialmente com a elaboração do Plano de Mobilidade

Urbana Sustentável da Grande Florianópolis (PLAMUS). O PLAMUS definiu medidas gerais para a valorização dos meios de transporte não motorizados, promovendo também a segurança dos usuários em toda a região metropolitana. De modo geral, as medidas foram:

- expansão da rede cicloviária;
- estabelecimento de um programa piloto de padronização de passeios;
- busca por oportunidades de realocação, exclusão ou uso mais eficiente das vagas de estacionamentos nas vias, para que tais espaços públicos sejam utilizados de forma mais democrática pela população e permitam implantação de infraestruturas para os transportes não motorizados;
- promoção da redução da velocidade de veículos nas conversões em cruzamentos e organização do espaço viário que atenda às necessidades de pedestres e ciclistas;
- consolidação e divulgação das normas locais e práticas contemporâneas de projetos cicloviários;
- incentivo a um melhor compartilhamento do espaço viário entre os diferentes modais;
- implantação de vias cicláveis como condicionante das novas intervenções no sistema viário;
- estabelecimento de programas participativos para a implantação de paraciclos em áreas de alta demanda;
- disponibilização de bicicletários seguros nos principais pontos de transporte coletivo.

Essas medidas foram utilizadas como base para definir as propostas definitivas, visando a transformação da rede cicloviária. Em 2015, a rede municipal possuía uma extensão de 64 km, e a meta era de convertê-la em uma rede contínua de 473 km até 2030. As propostas foram segmentadas em três categorias: as de implantação imediata, que contemplam a conexão dos trechos ainda não integrados às infraestruturas existentes; as de implementação em cinco anos, com conclusão prevista para 2020, focadas principalmente na criação de redes intrabairros para incentivar o uso da bicicleta em deslocamentos de curta distância; e, por fim, aquelas a serem implantadas ao longo de 15 anos, finalizando em 2030, destinadas às vias mais movimentadas e às rodovias. Os detalhes das extensões propostas para a rede cicloviária podem ser encontrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Extensão (km) das propostas de rede cicloviária do PLAMUS

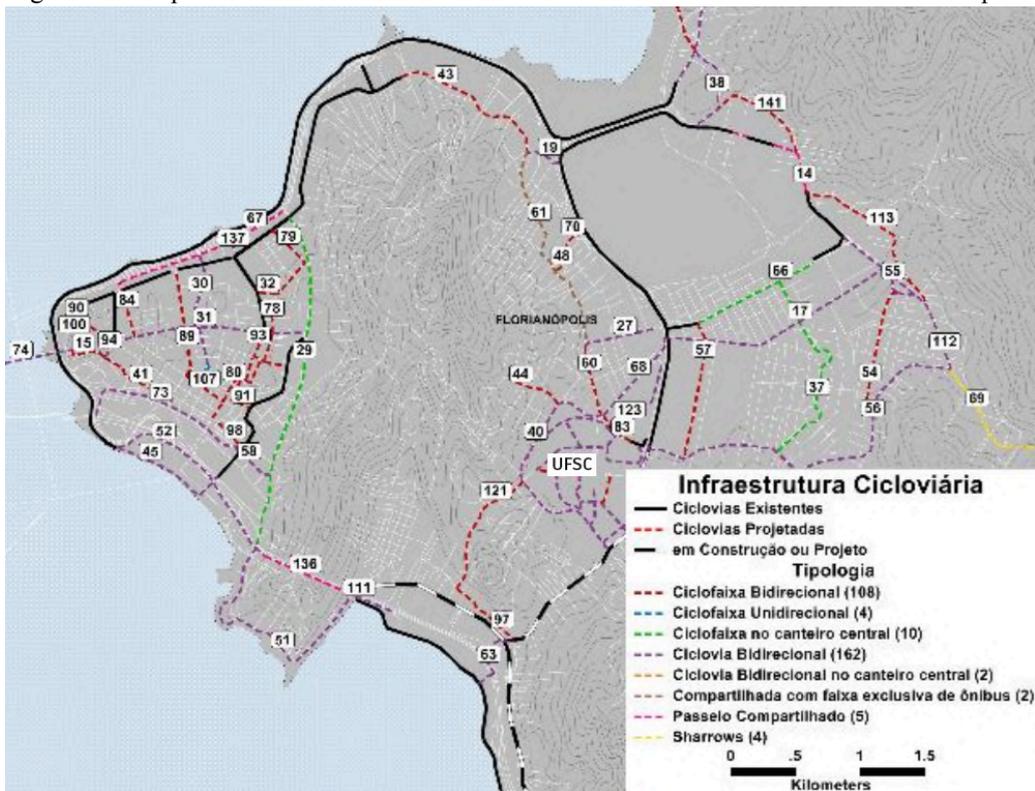
Tipologia	Implantação			Total
	Imediata (2015)	5 anos (2020)	10 anos (2025)	
Ciclovía bidirecional	5,2	72,68	211,52	289,4
Ciclofaixa bidirecional	5	75,18	63,67	143,85
Ciclofaixa unidirecional	0	4,38	0	4,38
Ciclovía bidirecional no canteiro central	0	0	5,68	5,68
Ciclofaixa no canteiro central	1,01	4,8	3,29	9,1
Compartilhada com faixa exclusiva de ônibus	0	3	0	3
Passeio compartilhado	1,26	1,39	0	2,65
<i>Sharrows</i>	0	3,75	11,18	14,93
Total de infraestrutura adicional	12,47	165,18	295,34	472,99
Infraestrutura cicloviária total no cenário	76,47	241,65	536,99	

Fonte: Adaptado de PLAMUS (2015).

Junto às propostas da rede cicloviária, a instalação de uma rede de estruturas de suporte ao ciclista é fundamental, especialmente paraciclos, bicicletários e oficinas para manutenção. Foram propostos 18 bicicletários para atender as áreas de maior demanda, como os Terminais de Integração do transporte público (TITRI, TICEN, TILAG, TIRIO, TISAN e TICAN), o Sapiens Parque, o Aeroporto, o Centro Administrativo e terminais de ônibus localizados no Continente. Na UFSC, foi previsto o maior estacionamento, com uma área de 300 m² e capacidade para 200 vagas.

Foram estudadas as proposições feitas pelo PLAMUS para a área do entorno da UFSC, que abrange os bairros da Bacia do Itacorubi, sendo eles: Trindade, Carvoeira, Córrego Grande, Pantanal, Serrinha, Itacorubi e Santa Mônica. A infraestrutura proposta para essa região está representada na Figura 44 e nos Quadros 2, 3 e 4.

Figura 44 - Propostas do PLAMUS de infraestrutura cicloviária na área central de Florianópolis



Fonte: Adaptado de PLAMUS (2015).

Quadro 2 - Infraestrutura cicloviária proposta para a área de estudo com implantação imediata

Nº	Extensão (km)	Nome	Tipologia	Condicionantes do projeto	Fonte do projeto	Bairro
1	1,01	Av. Madre Benvenuta	Ciclofaixa no canteiro central	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Santa Mônica
2	0,58	Av. Madre Benvenuta	Ciclovía bidirecional	Supressão de um dos estacionamentos	ViaCiclo	Trindade
3	0,54	R. Lauro Linhares	Ciclofaixa bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Trindade
4	0,33	R. Delfino Conti	Ciclofaixa bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Trindade
5	0,59	Rod. Admar Gonzaga	Passeio compartilhado	Melhorar a sinalização vertical e horizontal, já que há espaço disponível	ViaCiclo	Itacorubi

*O uso do termo técnico “leito viário” está incorreto, visto que abrange a totalidade da via. O termo técnico correto é “faixa de rodagem”.

Fonte: Adaptado de PLAMUS (2015).

Quadro 3 - Infraestrutura cicloviária proposta para a área de estudo com implantação para 5 anos

Nº	Extensão (km)	Nome	Tipologia	Condicionantes do projeto	Fonte do projeto	Bairro
6	1,37	Rod. Admar Gonzaga	Ciclovias bidirecional	Reurbanização da via com transporte público, calçadas e ciclovias	ViaCiclo	Itacorubi
7	0,3	Av. da Saudade	Ciclovias bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Trindade
8	1,43	Rod. Amaro Antônio Vieira	Ciclofaixa bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Itacorubi
9	1,96	Av. César Seara	Ciclovias bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Carvoeira
10	0,16	R. Presidente Gama Rosa	Ciclofaixa bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Trindade
11	2,95	R. João Pio Duarte Silva e R. Vera Linhares de Andrade	Ciclovias bidirecional	Demanda o alargamento da via, como prevista no Plano Diretor vigente	ViaCiclo	Córrego Grande
12	1,09	R. Joe Collaço	Ciclofaixa bidirecional	Supressão de um dos estacionamentos	ViaCiclo	Córrego Grande
13	1,64	R. Lauro Linhares	Compartilhada com faixa exclusiva de ônibus	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Trindade
14	0,7	Ligação Av. Dep. Antônio Edu Vieira e Ciclovias da Via Expressa Sul	Ciclovias bidirecional	Implantação no canteiro lateral	Projeto IPUF	Pantanal
15	0,78	R. Profª. Maria Flora Pausewang	Ciclovias bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Trindade
16	0,25	R. Prof. Odilon Fernandes	Ciclofaixa bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Trindade
17	0,05	R. Prof. Odilon Fernandes	Ciclovias bidirecional	Retirada dos estacionamentos laterais	ViaCiclo	Trindade
18	0,57	Rotas cicláveis internas do Campus Trindade	Ciclofaixa bidirecional	Estreitamento do leito viário	UFSC: Ciclovias ecoeficientes	UFSC
19	5,21	Rotas cicláveis internas do Campus Trindade	Ciclovias bidirecional	Construção das ciclovias junto aos caminhos de pedestres existentes	UFSC: Ciclovias ecoeficientes	UFSC

*O uso do termo técnico “leito viário” está incorreto, visto que abrange a totalidade da via. O termo técnico correto é “faixa de rodagem”.

Fonte: Adaptado de PLAMUS (2015).

Quadro 4 - Infraestrutura cicloviária proposta para a área de estudo com implantação para 15 anos

Nº	Extensão (km)	Nome	Tipologia	Condicionantes do projeto	Fonte do projeto	Bairro
20	1,73	Av. Carlos Gonzaga	Ciclofaixa no canteiro central	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Itacorubi
21	1,05	R. Cap. Romualdo de Barros	Ciclofaixa bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Carvoeira
22	1,87	Ao longo do curso d'água	Ciclovía bidirecional	Construção de toda a infraestrutura e desapropriação parcial de alguns lotes	Projeto IPUF	Santa Mônica
23	0,97	Av. Itamarati	Ciclofaixa bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Itacorubi
24	0,29	Av. Itamarati	Ciclovía bidirecional	Estreitamento do leito viário	ViaCiclo	Itacorubi

*O uso do termo técnico “leito viário” está incorreto, visto que abrange a totalidade da via. O termo técnico correto é “faixa de rodagem”.

Fonte: Adaptado de PLAMUS (2015).

5.1.1. Propostas de implantação imediata (2015)

As intervenções constantes no Plano de Mobilidade visando a finalização no ano de sua publicação, 2015, tinham por objetivo complementar aqueles espaços onde havia descontinuidade, onde colocava-se em risco a integridade dos usuários de bicicleta. Com a construção de segmentos pequenos, seria possível a criação de redes mais extensas, proporcionando mais segurança aos ciclistas. Foram feitas as análises seguindo a ordem mostrada no Quadro 2.

1. Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica)

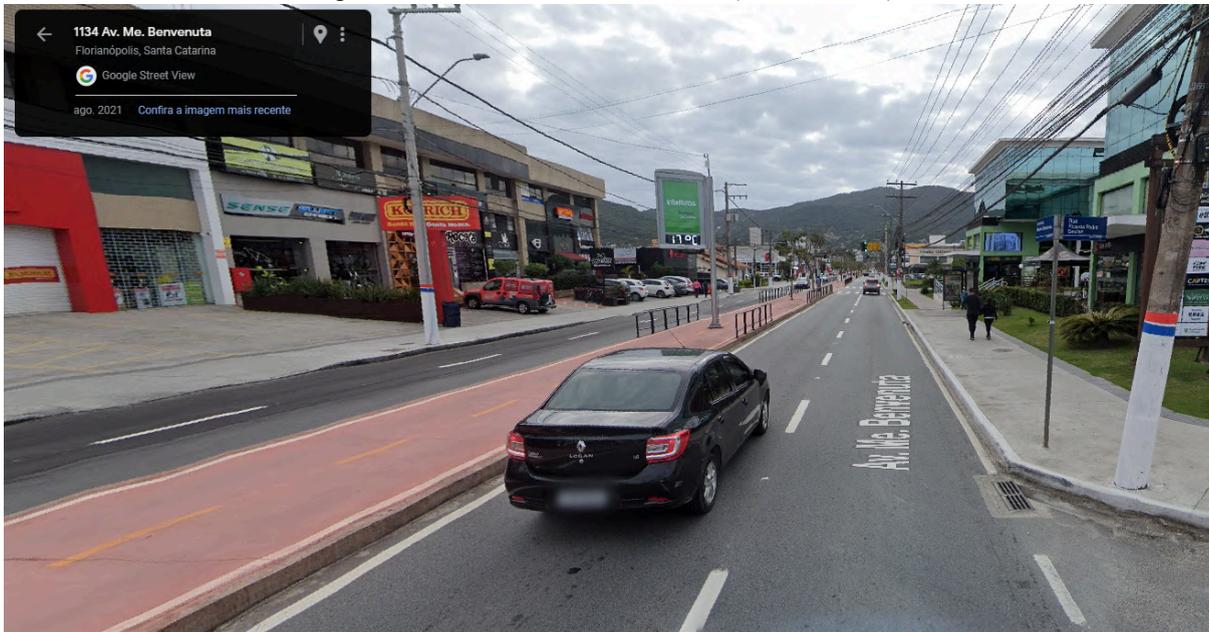
A proposta tratava inicialmente da implantação de 1,01 km de ciclofaixa no canteiro central a partir do estreitamento da faixa de rodagem. A via em estudo apresenta grande importância em razão de seu grande fluxo, especialmente por ser um polo gastronômico e possuir ao longo de sua extensão um *Shopping Center* (Villa Romana Shopping) e a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

Foi verificado a partir da análise do histórico *online* do *Google Maps* que ocorreu a implantação de ciclovia bidirecional, como visto na Figura 46, com mudança ao final do trajeto para ciclofaixa bidirecional. A intervenção aconteceu entre março de 2020 e agosto de 2021, diferentemente do que havia sido previsto inicialmente. A mudança de tipologia entre ciclofaixa e ciclovia não trouxe perdas neste caso, pelo contrário, especialmente pelo fato de que a aplicada é mais recomendada por razões de segurança. Isso porque nessa tipologia faz-se necessária a separação física do tráfego por desnível ou elementos segregadores, e, na via em estudo, foi aplicado um desnível no canteiro e utilizou-se de gradis para prover maior segurança. No entanto, além de haver um atraso considerável no prazo estipulado, entre 5 e 6 anos, a inserção de ciclovia no local trouxe complicações para o tráfego de veículos, visto que a diminuição da largura da pista gerou maior dificuldade nos acessos de veículos automotores à avenida.

Por fim, verificou-se *in loco* as medidas da ciclovia implantada, e constatou-se que não foi respeitada a distância mínima de 50 centímetros entre o início da largura útil da ciclovia e o bordo da guia, como destacado na Figura 5. Quando não é possível garantir essa distância, deve-se fazer o uso de gradil de proteção, com a distância mínima de 15 centímetros até o meio-fio, que também não foi respeitada. A dimensão da largura útil (300

cm), entretanto, está dentro do padrão estabelecido, assim como a altura do gradil, com 120 centímetros.

Figura 46 - Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica)



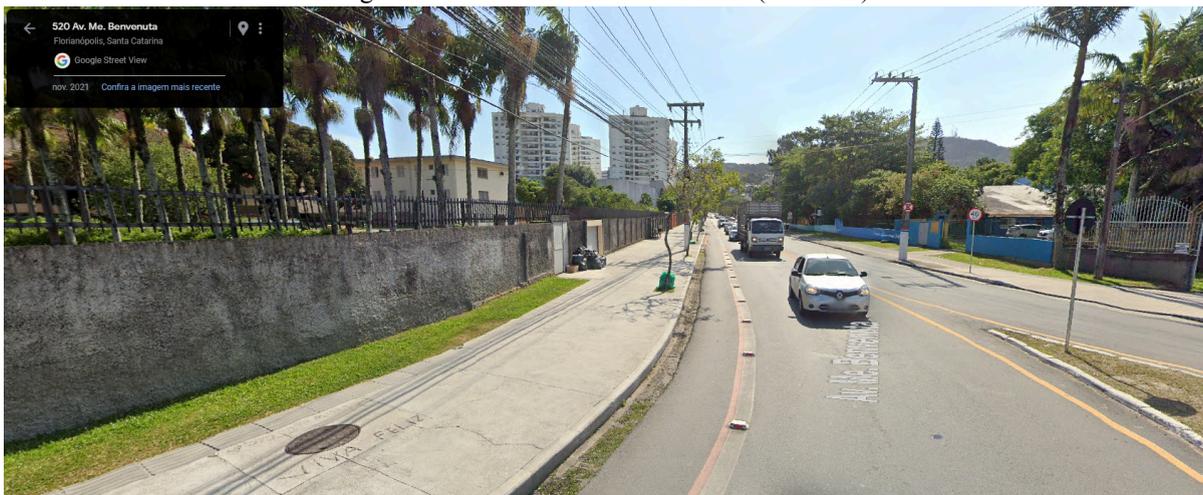
Fonte: Google Maps (2021).

2. Avenida Madre Benvenuta (Trindade)

Esta segunda proposta para a Avenida Madre Benvenuta se referia à sua continuação no bairro Trindade, e também se trata de um local de fluxo considerável por dispor do Centro de Ensino da Polícia Militar, diversas lojas comerciais, clube esportivo, além de servir de rota para a UFSC para pessoas de diversas origens, como aqueles que vem do Norte da Ilha ou do Continente da RMF.

A proposta englobou a implantação imediata de 0,58 km de ciclovia bidirecional a partir da supressão de um dos estacionamentos. Como se observa na Figura 47, foi realizada a implantação de ciclofaixa unidirecional, diferentemente da ciclovia bidirecional prevista, dado que a separação da infraestrutura se faz por faixas e tachões, e a largura da mesma apresenta 1,50 metros. Essa largura útil é insuficiente para considerá-la bidirecional, sendo necessário, no mínimo, 2,00 metros, conforme a Tabela 1. Além disso, a intervenção também foi realizada com atraso de 5 a 6 anos, tendo ocorrido no mesmo período em que a outra porção da avenida.

Figura 47 - Avenida Madre Benvenuta (Trindade)



Fonte: Google Maps (2021).

3. Rua Lauro Linhares (Trindade)

Na Rua Lauro Linhares, importante via em decorrência do grande número de habitações, e que também serve de rota à UFSC para os moradores dos bairros Agrônômica e Centro, era esperada a implantação ainda em 2015 de 0,54 km de ciclofaixa bidirecional a partir do estreitamento das faixas. Foi constatado a partir da análise do histórico digital, apresentado na Figura 48, que não houve estreitamento, nem a inserção de ciclofaixa no local.

Entretanto, ao longo de toda sua extensão (2,2 km) foram implantadas *sharrows*, tratando-se então de ciclorrota. Essa mudança aconteceu entre os meses de agosto de 2019 e março de 2020.

Figura 48 - Rua Lauro Linhares (Trindade)



Fonte: Google Maps (2020).

4. Rua Delfino Conti (Trindade)

O caso da Rua Delfino Conti, rua onde se situam dois importantes Centros de Ensino (Centro Tecnológico e Centro de Ciências da Saúde) e a Biblioteca Central, teve um desfecho positivo após um longo atraso. A proposta inicial tratava da implantação imediata de 0,33 km de ciclofaixa bidirecional a partir do estreitamento da faixa de rodagem. A verificação de mudanças no local através do uso do *Google Maps* demonstrou que não houve modificações até julho de 2023. Todavia, após visita ao local em abril de 2024 para averiguar possíveis mudanças, foi constatado que, apesar da efetivação tardia, foram inseridas ciclofaixas unidirecionais em ambos os lados da via a partir do estreitamento da pista. A foto que registra essa mudança está representada na Figura 49.

Figura 49 - Rua Delfino Conti (Trindade)



Fonte: Elaboração própria (Abril, 2024).

5. Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi)

A proposta realizada para a Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi), SC-404, se referia à implantação ainda no ano de 2015 de 0,59 km de passeio compartilhado a partir de melhorias da sinalização vertical e horizontal, dado que o espaço estava previamente estabelecido. A área delimitada apresenta relevância para a rota da Universidade Federal de Santa Catarina, visto que faz parte do trajeto das pessoas que residem nos bairros João Paulo e Itacorubi.

Constatou-se a partir da análise do histórico de imagens fornecida pelo *Street View* do *Google Maps*, conforme mostrado na Figura 50, que houve a inserção de sinalização vertical no trecho entre março de 2020 e setembro de 2021. Apesar do atraso considerável,

verificou-se que diversas placas de regulamentação e advertência foram implantadas ao longo do trecho de 0,59 km.

Figura 50 - Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi)



Fonte: *Google Maps* (2017).

5.1.2. Propostas de implantação em 5 anos (2020)

As proposições feitas pelo PLAMUS com prazo para 5 anos, objetivando sua finalização em 2020, planejavam uma maior cobertura de redes cicloviárias intrabairros, a fim de incentivar o uso da bicicleta em trajetos curtos e médios, atraindo novos usuários e impulsionando uma cultura que questiona e cobra do poder público, que busca por melhorias nas condições da infraestrutura cicloviária, e clama por novos projetos.

Prossegue, então, às análises de acordo com a ordem apresentada no Quadro 3.

6. Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi)

A segunda proposta que concerne a Rodovia Admar Gonzaga tratava da implantação de 1,37 km com prazo de 5 anos de ciclovia bidirecional a partir da reurbanização da via com transporte público, passeios e ciclovias. Constatou-se que foi feita a inserção de sinalização vertical no trecho de 1,1 km, como ilustrado na Figura 51, entre março de 2020 e julho de 2021. Todavia, a reurbanização da via prevista, junto da integração do transporte público, passeios e ciclovias não ocorreu. O trajeto em questão faz a ligação entre o bairro Itacorubi e a Avenida Madre Benvenuta, sendo a principal rota para a UDESC e tendo também significativa importância no caminho à UFSC.

Figura 51 - Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi)



Fonte: *Google Maps* (2021).

7. Avenida da Saudade (Trindade)

A Avenida da Saudade é uma das principais vias da cidade, pois é por onde passam os habitantes do norte da Ilha, assim como podem passar as pessoas que habitam no bairro Itacorubi e leste da Ilha. A intervenção proposta com prazo de 5 anos tratava da implantação de 0,3 km de ciclovia bidirecional a partir do estreitamento da pista.

Percebeu-se através do *Google Maps* que duas ciclovias bidirecionais (localizadas externamente aos dois sentidos da via) já estavam estabelecidas anteriormente à publicação do PLAMUS. As larguras de ambas as ciclovias atendem as dimensões mínimas, porém não contam com sinalização horizontal em toda sua extensão. Verificou-se, ainda, que a única alteração que ocorreu no local foi referente à sinalização horizontal da ciclovia no sentido Norte-Centro, no trecho onde se faz o encontro entre a SC-401 (rodovia estadual que conecta os bairros do norte da Ilha) e a Avenida da Saudade. Essa intervenção ocorreu entre março de 2015 e setembro de 2017, e está ilustrada na Figura 52.

Figura 52 - Avenida da Saudade (Trindade)

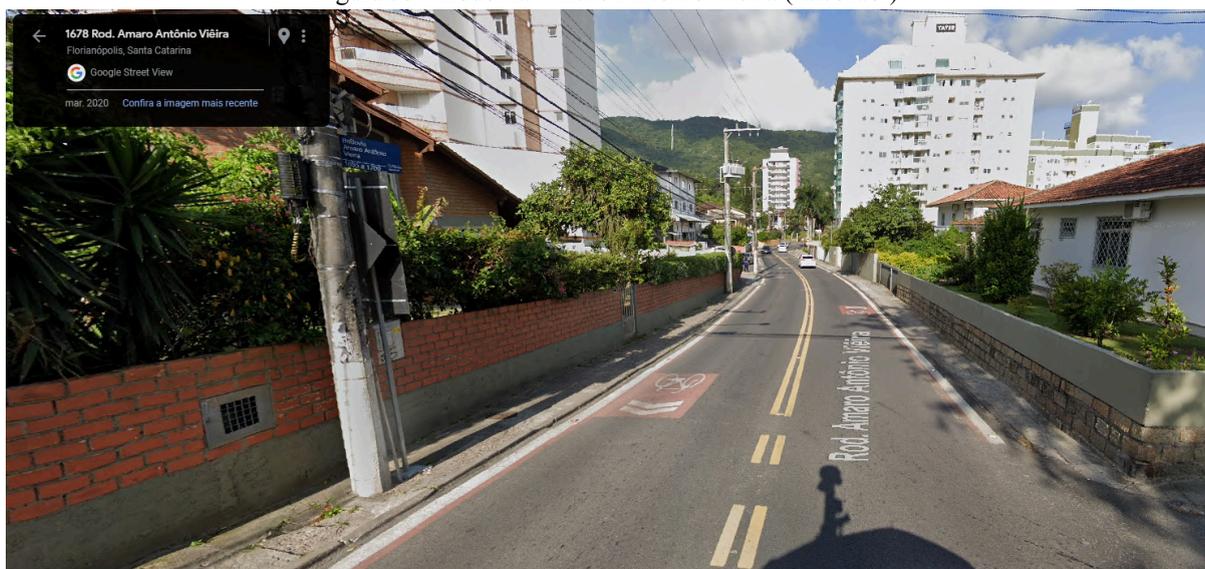


Fonte: Google Maps (2017).

8. Rodovia Amaro Antônio Vieira (Itacorubi)

Nesta rodovia foi feita a proposição de implantação de 1,43 km de ciclofaixa bidirecional a partir do estreitamento da faixa de rodagem. Foi constatado que a intervenção ocorreu no local entre agosto de 2019 e março de 2020, estando dentro do prazo. Porém, não houve redução na largura da via ou a implantação de ciclofaixa, uma vez que não há espaço suficiente para redução da pista, como se observa na Figura 53. Assim como aconteceu em outras vias da capital, *sharrows* foram demarcadas no pavimento a fim de instaurar as ciclorrotas ao longo de todo o trecho, havendo dessa forma o compartilhamento da via entre veículos automotores e bicicletas.

Figura 53 - Rodovia Amaro Antônio Vieira (Itacorubi)



Fonte: Google Maps (2020).

9. Avenida César Seara (Carvoeira)

A implantação de 1,96 km de ciclovia bidirecional com a redução da largura da via não ocorreu como esperado na Avenida César Seara, via que desemboca no acesso Oeste da Universidade Federal de Santa Catarina. Nesta via, foi instalada uma ciclofaixa bidirecional de 1 km entre março de 2020 e julho de 2021, a partir do estreitamento da pista. A ciclofaixa tem 150 centímetros de largura útil (Figura 54), o que é insuficiente, sendo necessário, no mínimo, 200 centímetros.

Figura 54 - Avenida César Seara (Carvoeira)



Fonte: Adaptado de *Google Maps* (2021).

10. Rua Presidente Gama Rosa (Trindade)

A Rua Presidente Gama Rosa (Trindade) faz ligação com outras duas ruas onde foram feitas propostas pelo PLAMUS, a Rua Lauro Linhares (Trindade) e a Rua Professor Odilon Fernandes (Trindade), além de estar localizada nas proximidades do Terminal de Integração da Trindade (TITRI). Nesta, foi proposta a implantação de 0,16 km de ciclofaixa bidirecional com a diminuição da faixa. Constatou-se a partir da análise do *Street View* do *Google Maps* (conforme a Figura 55) e visita *in loco*, que não houve qualquer modificação no trecho.

Figura 55 - Rua Presidente Gama Rosa (Trindade)



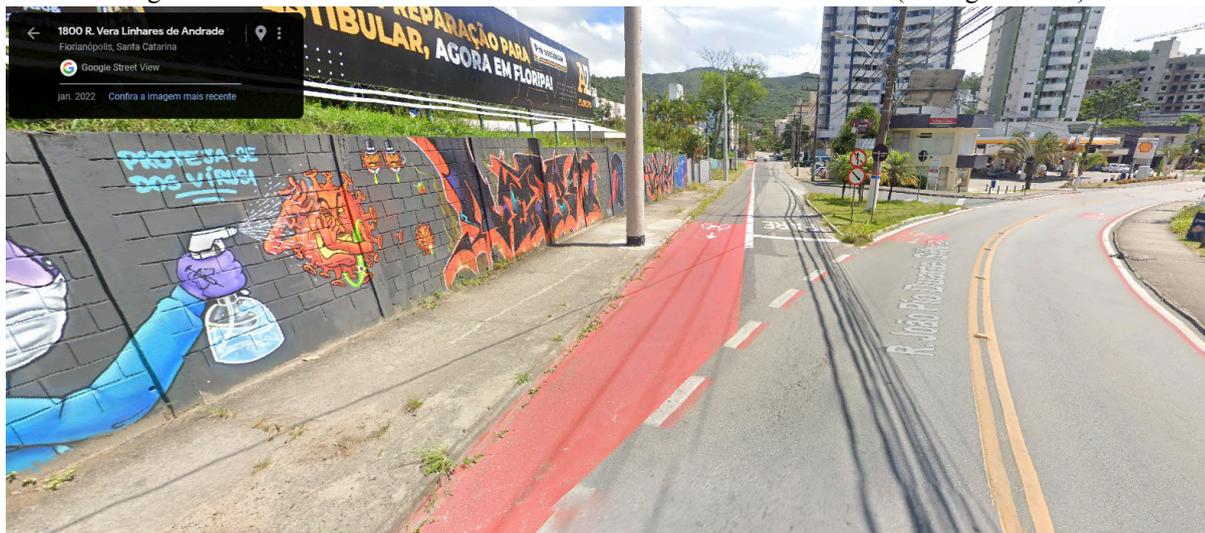
Fonte: *Google Maps* (2023).

11. Rua João Pio Duarte Silva e Rua Vera Linhares de Andrade (Córrego Grande)

Neste local constam duas ruas que estão conectadas no bairro Córrego Grande. A Rua Vera Linhares de Andrade faz uma das ligações entre a Rodovia Admar Gonzaga (onde culmina o fluxo advindo dos bairros do leste da Ilha) em direção à Universidade Federal, levando o tráfego até a Rua João Pio Duarte Silva, onde localizam-se diversos Departamentos, Centros de Ensino, Laboratórios e a Prefeitura Universitária da UFSC. Nestas, foi feita a proposta de implantação de 2,95 km de ciclovia bidirecional a partir do estreitamento da faixa de rodagem.

Constatou-se que ao longo das duas importantes ruas foram feitas duas intervenções em momentos distintos. Primeiramente, entre agosto de 2019 e março de 2020, foram inseridas *sharrows* na extensão de 2,95 km das duas ruas, como se vê na Figura 56, além de 200 metros de ciclofaixa unidirecional no final da Rua João Pio Duarte Silva (Figura 57), onde se dá a entrada da área universitária. No segundo momento, entre julho de 2021 e janeiro de 2022, foi realizada a implantação de 100 metros de ciclofaixa unidirecional na origem da Rua Vera Linhares de Andrade. Ambas as ciclofaixas introduzidas apresentam largura útil suficiente, com 150 centímetros onde houve a primeira intervenção, e 200 centímetros na última.

Figura 56 - Rua João Pio Duarte Silva e Rua Vera Linhares de Andrade (Córrego Grande)



Fonte: Google Maps (2022).

Figura 57 - Rua João Pio Duarte Silva (Córrego Grande)



Fonte: Elaboração própria (Abril, 2024).

12. Rua Joe Collaço (Córrego Grande)

A proposição feita para a Rua Joe Collaço, via que faz a conexão entre a Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica) com a Rua João Pio Duarte Silva (Córrego Grande), tratava da inserção de 1,09 km de ciclofaixa bidirecional combinada à supressão do

estacionamento de qualquer lado da via. Entretanto, após análise via *Google Maps* (Figura 58), verificou-se que nenhuma intervenção foi posta em prática no local.

Figura 58 - Rua Joe Collaço (Córrego Grande)



Fonte: *Google Maps* (2023).

13. Rua Lauro Linhares (Trindade)

Como segunda proposta para a Rua Lauro Linhares (Trindade), no prazo de 5 anos, foi sugerida a implantação de 1,64 km de via compartilhada com faixa exclusiva de ônibus a partir da redução da pista. Contudo, verificou-se que as intervenções propostas não ocorreram. A única mudança realizada ocorreu entre agosto de 2019 e março de 2020, como consta na Figura 59, sendo feita a implantação de ciclorrota com o uso de *sharrows* ao longo de seus 2,2 km de extensão.

Figura 59 - Rua Lauro Linhares (Trindade)



Fonte: *Google Maps* (2020).

14. Avenida Deputado Antônio Edu Vieira e Ciclovía da Via Expressa Sul (Pantanal)

Com grande fluxo de tráfego, especialmente nos horários de pico, a Avenida Deputado Antônio Edu Vieira é uma das vias mais importantes da Bacia do Itacorubi, sendo a principal ligação dos bairros do sul da Ilha e a UFSC, bem como uma das opções para os moradores do Continente.

A proposta realizada pelo PLAMUS sugeria a implantação de 0,7 km de ciclovía bidirecional a partir da implantação no canteiro lateral. Foi constatado que houve a implantação de 1,2 km de ciclofaixa unidirecional, com 150 centímetros de largura útil, entre novembro de 2022 e julho de 2023. Essa ciclofaixa tem início na ligação com a Avenida César Seara (Carvoeira) e fim na ligação com a Ciclovía da Via Expressa Sul, ilustrada pela Figura 60.

Figura 60 - Ligação entre Avenida Deputado Antônio Edu Vieira e Ciclovía da Via Expressa Sul (Pantanal)



Fonte: *Google Maps* (2023).

15. Rua Professora Maria Flora Pausewang (Trindade)

Contemplando o Hospital Universitário e desembocando na “Rotatória da UFSC”, rotatória que abrange a Rua Lauro Linhares (Trindade), a Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade), a Rua Delfino Conti (Trindade), a Praça Santos Dumont e o principal acesso da UFSC (Rua Roberto Sampaio Gonzaga), a Rua Professora Maria Flora Pausewang (Trindade) tinha como proposição a implantação de 0,78 km de ciclovía bidirecional com a redução da largura da via.

A partir da verificação do histórico de imagens do *Google Maps*, constatou-se que não havia ocorrido qualquer mudança no trecho até fevereiro de 2022, como possível de

visualizar na Figura 61. Por não apresentar novas atualizações desde então, foi feita a visita ao local, onde confirmou-se não haver alterações.

Figura 61 - Rua Professora Maria Flora Pausewang (Trindade)



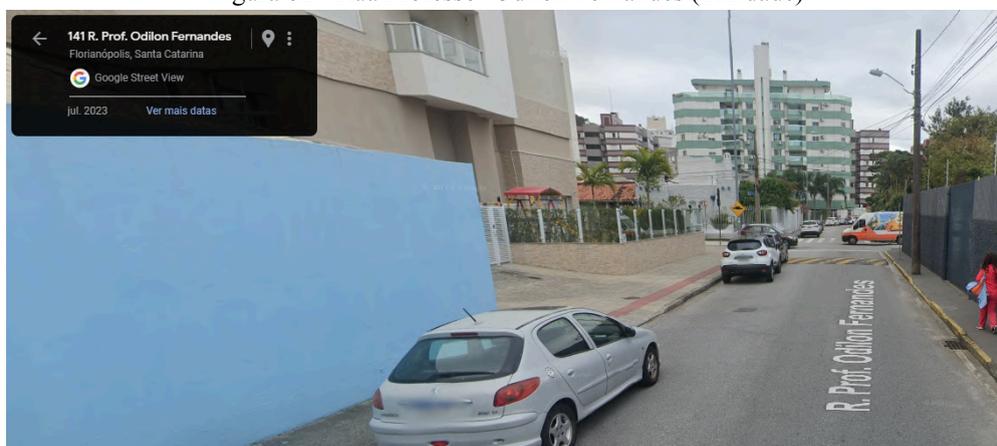
Fonte: *Google Maps* (2022).

16. Rua Professor Odilon Fernandes (Trindade)

A Rua Professor Odilon Fernandes (Trindade) fica localizada, assim como a Rua Presidente Gama Rosa (Trindade), com a qual faz ligação, nas proximidades do Terminal de Integração da Trindade (TITRI), e é paralela à Rua Lauro Linhares (Trindade).

No PLAMUS foi apresentada a proposta de intervenção de 0,25 km de ciclofaixa bidirecional a partir do estreitamento da faixa de rodagem, o que não aconteceu, de acordo com a verificação apresentada na Figura 62, onde se fez o uso da ferramenta do *Google Maps*.

Figura 62 - Rua Professor Odilon Fernandes (Trindade)



Fonte: *Google Maps* (2023).

17. Rua Professor Odilon Fernandes (Trindade)

A segunda proposta para a Rua Professor Odilon Fernandes sugeria a implantação de 0,05 km de ciclovia bidirecional com a retirada dos estacionamentos laterais. Essa proposta, tal qual a anterior, não aconteceu.

18. Rotas cicláveis internas do Campus Trindade (UFSC)

A proposta inicial para as rotas cicláveis internas do Campus Trindade tratava da implantação de 0,57 km de ciclofaixa bidirecional a partir do estreitamento da pista. Foi verificada, através de visita ao local, a instalação de 1,9 km de ciclofaixas bidirecionais nas rotas internas do Campus, uma vez que no perímetro universitário não houve levantamentos do *Google Maps* desde março de 2020.

Essas ciclofaixas foram distribuídas da seguinte forma: 300 metros na Rua Roberto Sampaio Gonzaga, conforme Figura 63; 900 metros na Rua Desembargador Vitor Lima (com largura útil de 170, sendo insuficiente), que liga a rotatória da Praça Santos Dumont ao acesso Oeste da UFSC; e 800 metros na Rua Engenheiro Agrônomo Andrey Cristian Ferreira, começando no acesso Leste que leva à Reitoria II, até o acesso Oeste, no encontro da Avenida César Seara (Carvoeira), Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade) e Rua Capitão Romualdo de Barros (Carvoeira). A partir da ferramenta do *Google Maps*, constatou-se que as obras ocorreram entre fevereiro e novembro de 2022.

Figura 63 - Rotas cicláveis internas do Campus Trindade na Rua Roberto Sampaio Gonzaga



Fonte: *Google Maps* (2022).

19. Rotas cicláveis internas do Campus Trindade (UFSC)

A segunda proposta para a rede cicloviária interna do Campus Trindade sugeria a implantação de 5,21 km de ciclovia bidirecional a partir da sua construção junto aos caminhos de pedestres existentes. A partir da verificação com o uso da ferramenta do *Google Maps*, foi constatado que o único local onde houve a inserção de ciclovias foi na borda leste do Campus, na Rua Deputado Antônio Edu Vieira, onde também ocorreu um processo de ampliação viária concomitantemente. Nesta rua, foi feita a implantação de 850 metros de ciclovias entre novembro de 2022 e julho de 2023, como consta a Figura 63. Além do atraso da obra, a extensão final foi seis vezes inferior à prevista.

Figura 64 - Rotas cicláveis internas do Campus Trindade na Rua Deputado Antônio Edu Vieira



Fonte: *Google Maps* (2023).

5.1.3. Propostas de implantação em 15 anos (2030)

Com o prazo mais longo, e finalização prevista em 2030, as alterações objetivaram a interligação entre bairros, com trajeto através de rodovias e vias de elevado tráfego, possibilitando longos trajetos entre bairros afastados com segurança. Adicionalmente, as propostas visavam influenciar positivamente o turismo, pois a região apresenta grandes atrativos visuais que podem ser explorados através da bicicleta (PLAMUS, 2015).

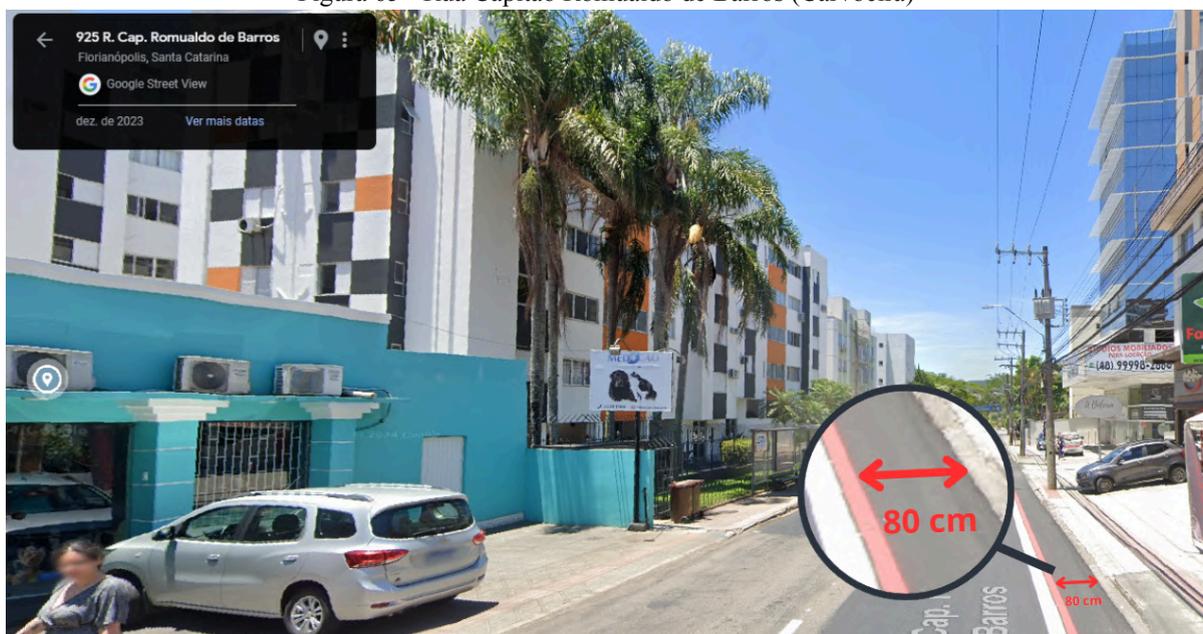
Mesmo que as propostas (Quadro 4) ainda estejam no prazo para realização, foi feita vistoria nas vias com o auxílio da ferramenta do *Google Maps*. Observou-se que apenas em uma rua ocorreram mudanças. Em razão disso, as outras ruas onde apresentaram-se propostas não foram discutidas no presente trabalho, e tratou-se neste momento da Rua Capitão Romualdo de Barros (Carvoeira).

A Rua Capitão Romualdo de Barros (Carvoeira) tem distinta importância em razão do seu grande fluxo, especialmente nos horários de pico, fator que causa insegurança aos

ciclistas. O início da rua é no acesso Oeste da UFSC, em uma rotatória junto à Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade) e Avenida César Seara (Carvoeira), e tem fim no bairro Saco dos Limões. Sua distinção também se dá em razão de ser a principal ligação no retorno da Universidade para os bairros do sul da Ilha, além de ser uma ótima opção de retorno para os habitantes do Continente de Florianópolis.

Na proposta estava prevista a implantação de 1,73 km de ciclofaixa bidirecional a partir da redução da largura da faixa de rodagem. Por meio do *Google Maps*, observou-se que entre novembro de 2022 e julho de 2023 foram realizadas as obras e implantada uma ciclofaixa unidirecional, não seguindo a proposta. Na visita ao local constatou-se que a largura útil da ciclofaixa é de 80 centímetros (Figura 65), irregular perante ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito (Tabela 1).

Figura 65 - Rua Capitão Romualdo de Barros (Carvoeira)



Fonte: Adaptado de *Google Maps* (2023).

5.2. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

Após a verificação das intervenções ocorridas nas vias avaliadas na Bacia do Itacorubi, fez-se um diagnóstico da infraestrutura cicloviária da região. Os Quadros 5, 6 e 7 apresentam as intervenções realizadas em cada via, para cada prazo estipulado (imediate, 5 anos e 10 anos). Concluiu-se que dentre as 24 propostas, nenhuma foi estabelecida conforme todas as diretrizes originais do PLAMUS. As intervenções foram destacadas nos Quadros 5, 6 e 7 com as cores verde (realizado o previsto na proposta do PLAMUS) e vermelho (não foi realizado conforme o previsto na proposta do PLAMUS).

Levando-se em consideração a percepção dos usuários de bicicletas mostrada na pesquisa da COPLAN de 2017, os principais problemas levantados estavam relacionados à falta de segurança em bicicletários e nas vias, falta de manutenção nos passeios e vias, falta de iluminação e de sinalização. Com base nas informações da percepção da comunidade, foram realizadas visitas aos locais para avaliação da condição atual, cujo diagnóstico foi dividido em quatro tópicos: infraestrutura cicloviária, ambiente, sinalização e estacionamentos.

Quadro 5 - Infraestrutura cicloviária realizada na área de estudo com prazo para 2015

Nº	Extensão (km)	Extensão implantada (km)	Nome	Data de implantação	Tipologia prevista	Implantado	Largura útil (cm)
1	1,01	1,01	Av. Madre Benvenuta	De março/20 a agosto/21	Ciclofaixa no canteiro central	Ciclovía no canteiro central	300
2	0,58	0,58	Av. Madre Benvenuta	De março/20 a agosto/21	Ciclovía bidirecional	Ciclofaixa unidirecional	150
3	0,54	2,2*	R. Lauro Linhares	De agosto/19 a março/20	Ciclofaixa bidirecional	<i>Sharrows</i>	<i>Sharrows</i>
4	0,33	0,33	R. Delfino Conti	De julho/23 a abril/24	Ciclofaixa bidirecional	Ciclofaixas unidirecionais	130
5	0,59	0,59	Rod. Admar Gonzaga	De novembro/16 a setembro/17	Passeio compartilhado	Sinalização vertical	250

* A extensão implantada foi contabilizada como correta considerando a soma entre a proposta 3 e 13.

Fonte: Adaptado de PLAMUS (2015).

Quadro 6 - Infraestrutura cicloviária implantada na área de estudo com prazo para 2020

Nº	Extensão (km)	Extensão implantada (km)	Nome	Data de implantação	Tipologia prevista	Implantado	Largura útil (cm)
6	1,37	1,1	Rod. Admar Gonzaga	De março/20 a julho/21	Ciclovía bidirecional	Sinalização vertical	250
7	0,3	0,1	Av. da Saudade	De março/15 a setembro/17	Ciclovía bidirecional	Sinalização horizontal	235
8	1,43	1,43	Rod. Amaro Antônio Vieira	De agosto/19 a março/20	Ciclofaixa bidirecional	<i>Sharrows</i>	<i>Sharrows</i>
9	1,96	1	Av. César Seara	De março/20 a julho/21	Ciclovía bidirecional	Ciclofaixa bidirecional	150
10	0,16	-	R. Presidente Gama Rosa	-	Ciclofaixa bidirecional	-	-
11	2,95	2,95 e 0,1	R. João Pio Duarte Silva e R. Vera Linhares de Andrade	De agosto/19 a março/20 e de julho/21 a janeiro/22	Ciclovía bidirecional	<i>Sharrows</i> e ciclofaixa bidirecional	<i>Sharrows</i> e 150
12	1,09	-	R. Joe Collaço	-	Ciclofaixa bidirecional	-	-
13	1,64	Já contabilizado	R. Lauro Linhares	De agosto/19 a março/20	Compartilhada com faixa exclusiva de ônibus	<i>Sharrows</i>	<i>Sharrows</i>
14	0,7	1,2	Ligação Av. Dep. Antônio Edu Vieira e Ciclovía da Via Expressa Sul	De novembro/22 a julho/23	Ciclovía bidirecional	Ciclofaixa unidirecional	150
15	0,78	-	R. Profª. Maria Flora Pausewang	-	Ciclovía bidirecional	-	-
16	0,25	-	R. Prof. Odilon Fernandes	-	Ciclofaixa bidirecional	-	-
17	0,05	-	R. Prof. Odilon Fernandes	-	Ciclovía bidirecional	-	-
18	0,57	1,9	Rotas cicláveis internas do Campus Trindade	De fevereiro/22 a novembro/22	Ciclofaixa bidirecional	Ciclofaixa bidirecional	200, 170 e 230*
19	5,21	0,85	Rotas cicláveis internas do Campus Trindade	De novembro/22 a julho/23	Ciclovía bidirecional	Ciclovía bidirecional	270

* As larguras referem-se respectivamente à Rua Roberto Sampaio Gonzaga, Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade) e Rua Engenheiro Agrônomo Andrey Cristian Ferreira.

Fonte: Adaptado de PLAMUS (2015).

Quadro 7 - Infraestrutura cicloviária implantada na área de estudo com prazo para 2030

Nº	Extensão (km)	Extensão implantada (km)	Nome	Data de implantação	Tipologia prevista	Implantado	Largura útil (cm)
20	1,73	-	Av. Carlos Gonzaga	-	Ciclofaixa no canteiro central	-	-
21	1,05	1,73	R. Cap. Romualdo de Barros	De novembro/22 a julho/23	Ciclofaixa bidirecional	Ciclofaixa unidirecional	80
22	1,87	-	Ao longo do curso d'água	-	Ciclovía bidirecional	-	-
23	0,97	-	Av. Itamarati	-	Ciclofaixa bidirecional	-	-
24	0,29	-	Av. Itamarati	-	Ciclovía bidirecional	-	-

Fonte: Adaptado de PLAMUS (2015).

1. Infraestrutura cicloviária

As propostas de ação imediata do PLAMUS tinham como objetivo complementar os trechos faltantes entre as infraestruturas existentes, eliminando os trechos perigosos que acabam abruptamente. Apesar da grande expansão da malha cicloviária em Florianópolis a partir de 2016, ainda existem trechos com descontinuidades (Figura 66).

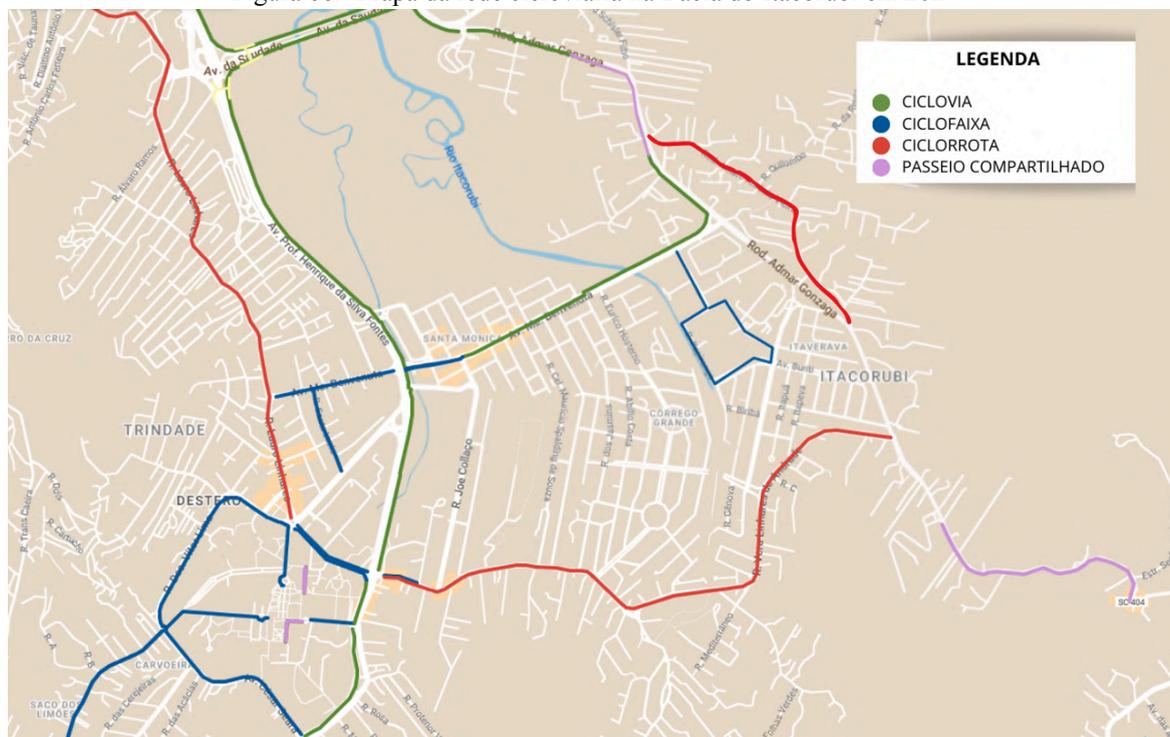
No exemplo mostrado na Figura 67, nota-se que a ciclofaixa bidirecional localizada na Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade), que circunda o noroeste do Campus, simplesmente acaba, sendo interrompida sem sinalização ou direcionamentos, obrigando o ciclista a utilizar o passeio ou a se expor ao tráfego de veículos.

Após quatro anos do término do prazo de implantação das propostas de 5 anos, verificou-se que o objetivo de aumentar a cobertura da rede cicloviária intrabairros não foi alcançado, uma vez que a rede atual tem apenas cobertura de ligações interbairros.

Dentre as 24 propostas, notou-se que as únicas tipologias implantadas de acordo com o plano inicial foram as ciclofaixas e ciclovias bidirecionais nas rotas cicláveis internas do Campus Trindade. Nas demais 8 vias que sofreram alterações nas estruturas cicláveis (propostas 1, 3, 4, 8, 9, 11, 14 e 21), apenas uma apresentou uma mudança que não comprometeu a segurança dos ciclistas. Para o trecho da Avenida Madre Benvenuta localizado no bairro Santa Mônica, estava prevista a implantação de ciclofaixa, mas atualmente há uma ciclovía. Em todas as outras tipologias substituídas, a segurança não está assegurada, seja na mudança de ciclovía para ciclofaixa ou, especialmente, de ciclovía e

ciclofaixa para ciclorrota. A alteração para ciclorrotas implica na utilização de *sharrows*, que são menos seguras do que as outras tipologias (Ferenchak e Marshall, 2019).

Figura 66 - Mapa da rede cicloviária na Bacia do Itacorubi em 2024



Fonte: Adaptado de DPAE (2024).

Figura 67 - Ciclofaixa sem continuidade na Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade)



Fonte: Google Maps (2023).

Outro problema recorrente se refere à condição do pavimento. Durante as visitas, foram observados diversos trechos com buracos e irregularidades que comprometem a segurança e o conforto dos ciclistas. As superfícies irregulares, causadas pela falta de manutenção, causam desconforto e intensificam o risco de acidentes. Ainda, o desgaste e a deterioração dificultam o tráfego, exigindo maior esforço e cuidado ao transitar por essas vias, conforme ilustrado na Figura 68.

Figura 68 - Irregularidades no trecho da Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi)



Fonte: Elaboração própria (Abril, 2024).

A largura útil das vias cicláveis também é um aspecto crítico que, muitas vezes, não está de acordo com as normas e legislações vigentes (Tabela 1). Na falta de levantamento do tráfego horário de bicicletas, considerou-se o tráfego mínimo para a avaliação. Dentre as 15 vias analisadas, não sendo consideradas aquelas onde não houve intervenções ou inserção de ciclorrotas, os padrões recomendados não foram atendidos em quatro (propostas 2, 9, 18 e 21). O não cumprimento da largura mínima resulta em áreas estreitas que dificultam a passagem segura dos ciclistas, e, por vezes, obriga o ciclista a sair da via apropriada para seguir seu trajeto. Um exemplo é visto na Rua Desembargador Vitor Lima (Figura 69), onde a ciclofaixa bidirecional deveria dispor de, no mínimo, 200 centímetros, mas apresenta 170 centímetros.

Figura 69 - Largura útil mínima insuficiente na Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade)



Fonte: Adaptado de *Google Maps* (2023).

A proteção do ciclista deve ser garantida através de elementos segregadores, como gradis, tachões e tachas. A ausência desses elementos aumenta a exposição dos ciclistas ao tráfego motorizado, colocando em risco sua segurança. Estes problemas foram verificados na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica), na Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi) e em um trecho localizado no bairro Itacorubi, nas adjacências da Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica), onde estão a Rua Eduardo Gonçalves d'Ávila, Rua Itapiranga, Avenida Buriti e Rua Vereador Ramon Filomeno.

Na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica), a instalação do gradil foi realizada na ciclovia localizada no canteiro central, devendo ser respeitada a distância mínima de 15 centímetros entre o gradil e o meio-fio. Conforme mostrado na Figura 70, o distanciamento não está correto, visto que há apenas 2 centímetros. Na Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi), há um terceiro trecho não contemplado pelo PLAMUS, que faz a ligação do bairro Itacorubi aos bairros do leste da Ilha, através do Morro da Lagoa da Conceição. Neste trecho, a segurança da via ciclável está significativamente em risco. Além da largura útil ser insuficiente e variar de 70 centímetros a 140 centímetros, a infraestrutura ali estabelecida “supõe” o compartilhamento entre ciclistas e pedestres no acostamento, não havendo passeio no local, e, ainda, não há qualquer tipo de elemento segregador, sendo feita a separação entre a via e o dito passeio compartilhado apenas por uma faixa, como mostrado na Figura 71.

Figura 70 - Distância entre o meio-fio e o gradil na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica)



Fonte: Elaboração própria (Abril, 2024).

Figura 71 - Largura insuficiente e falta de elementos segregadores na Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi)



Fonte: Google Maps (2023).

No trecho localizado no bairro Itacorubi, que abrange três ruas e uma avenida (Figura 72), a ciclofaixa unidirecional localizada à direita da via não apresenta elementos segregadores, e a separação entre a circulação de bicicleta e de veículos automotores é feita apenas por uma faixa pintada no pavimento.

Figura 72 - Trecho que abrange quatro vias sem elementos segregadores no bairro Itacorubi



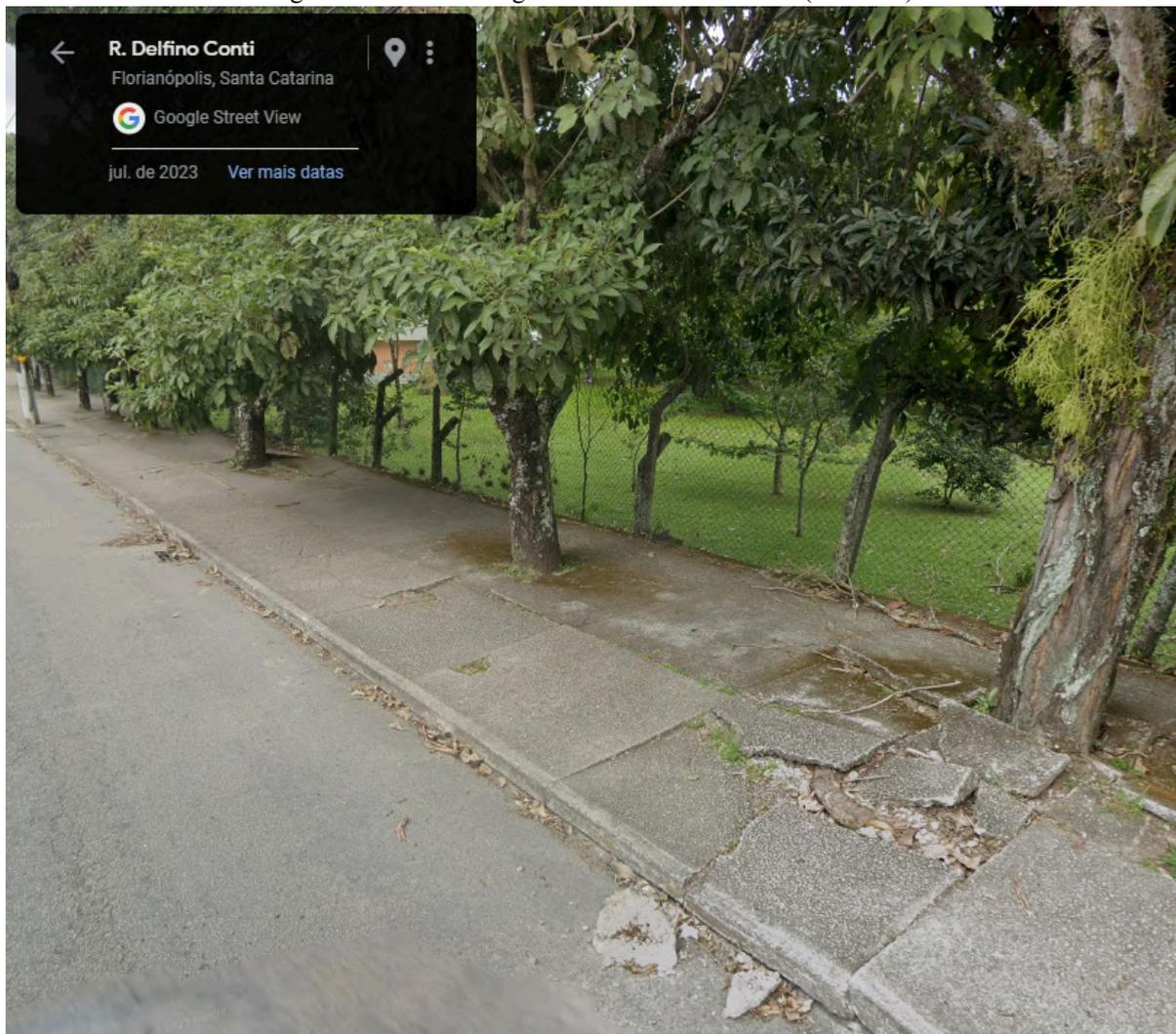
Fonte: Google Maps (2022).

Os passeios, apesar de não fazerem parte da infraestrutura cicloviária, por vezes são consolidados como rotas para os ciclistas, uma vez que são os únicos caminhos disponíveis e a infraestrutura cicloviária frequentemente não atinge as vias intrabairros e as vias internas da UFSC. Por isso, é válido apontar que os passeios da região, principalmente nos arredores do Campus Trindade, onde há a presença de muitas árvores, estão comprometidos. O precário estado de conservação, com buracos, desníveis e obstáculos atrapalham o deslocamento não motorizado.

Um exemplo dessa situação foi verificado na Rua Delfino Conti (Trindade), onde foram inseridas ciclofaixas unidirecionais com 8 anos de atraso em relação ao prazo inicial. Antes da intervenção, os ciclistas eram obrigados a usar os passeios irregulares em seus deslocamentos, ou deveriam se arriscar em meio ao grande fluxo de automóveis ali presente. A Figura 73 mostra o passeio da via, e observa-se ainda o levantamento e quebra das placas de concreto pelas raízes da árvore.

Além da Rua Delfino Conti, o precário estado de conservação dos passeios e vias internas da UFSC representa um grande problema. Em pelo menos quatro locais diferentes, onde não há vias cicláveis, constatou-se que as condições são inadequadas para o uso de bicicletas e para deslocamentos a pé. Estes locais estão ilustrados nas Figuras 74 e 75.

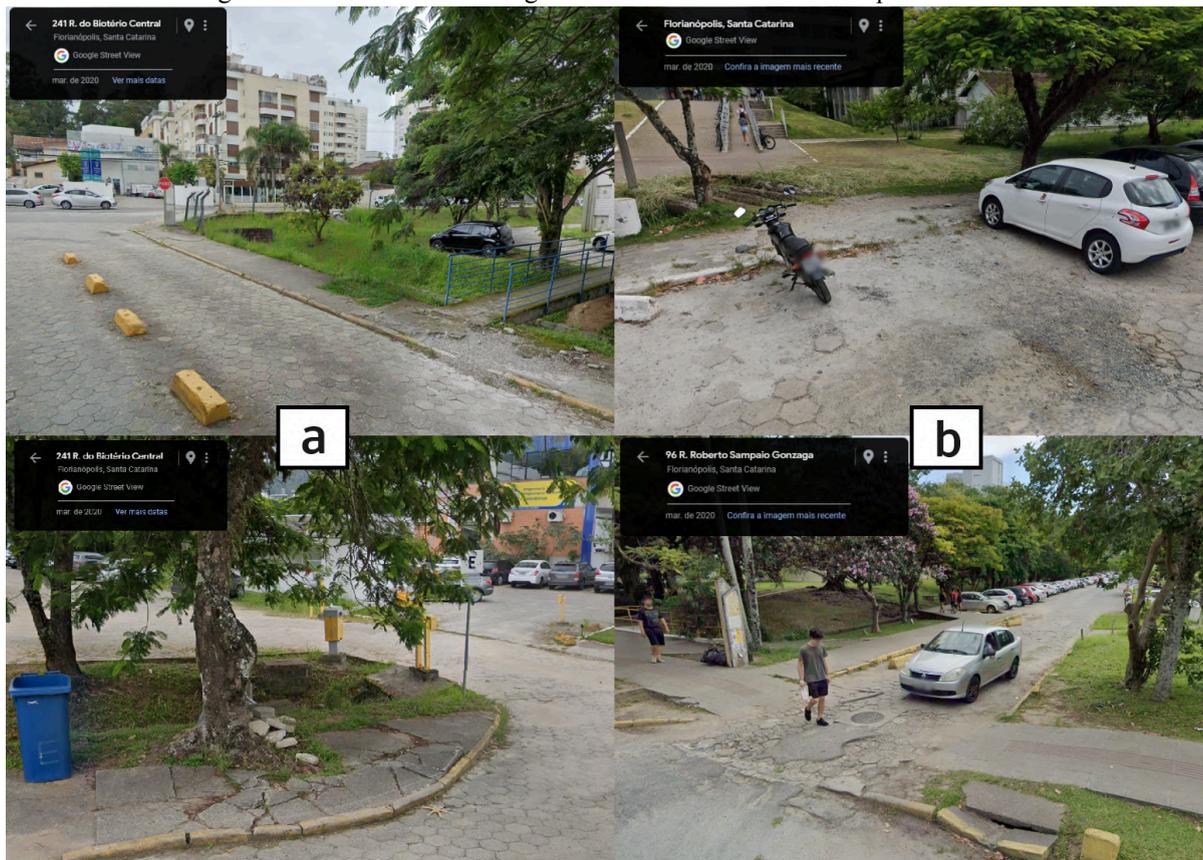
Figura 73 - Passeio irregular na Rua Delfino Conti (Trindade)



Fonte: *Google Maps* (2023).

Na Figura 74, em (a), visualiza-se a Rua do Biotério Central, onde se localizam diversos laboratórios, Centros de Ensino e Departamentos. Também na Figura 74, em (b), verifica-se o estacionamento que liga a Rua Roberto Sampaio Gonzaga à Rua Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, onde se localizam diversos laboratórios, Centros de Ensino, Colégio de Aplicação e o Espaço Físico Integrado (EFI).

Figura 74 - Passeios e vias irregulares nas vias internas do Campus Trindade



Fonte: Google Maps (2020).

Na Figura 75, destaca-se em (a) dois acessos do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU), acima a Rua Professora Maria Flora Pausewang (Trindade), e, abaixo, o estacionamento do Centro de Ciências da Saúde (CCS) e do HU. Em (b), a Rua do Centro Esportivo, que faz a ligação entre a Rua Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira à Fundação CERTI, o Centro de Desportos (CDS), laboratórios e o Restaurante Universitário.

Figura 75 - Passeios e vias irregulares nas vias internas do Campus Trindade



Fonte: Google Maps (2020).

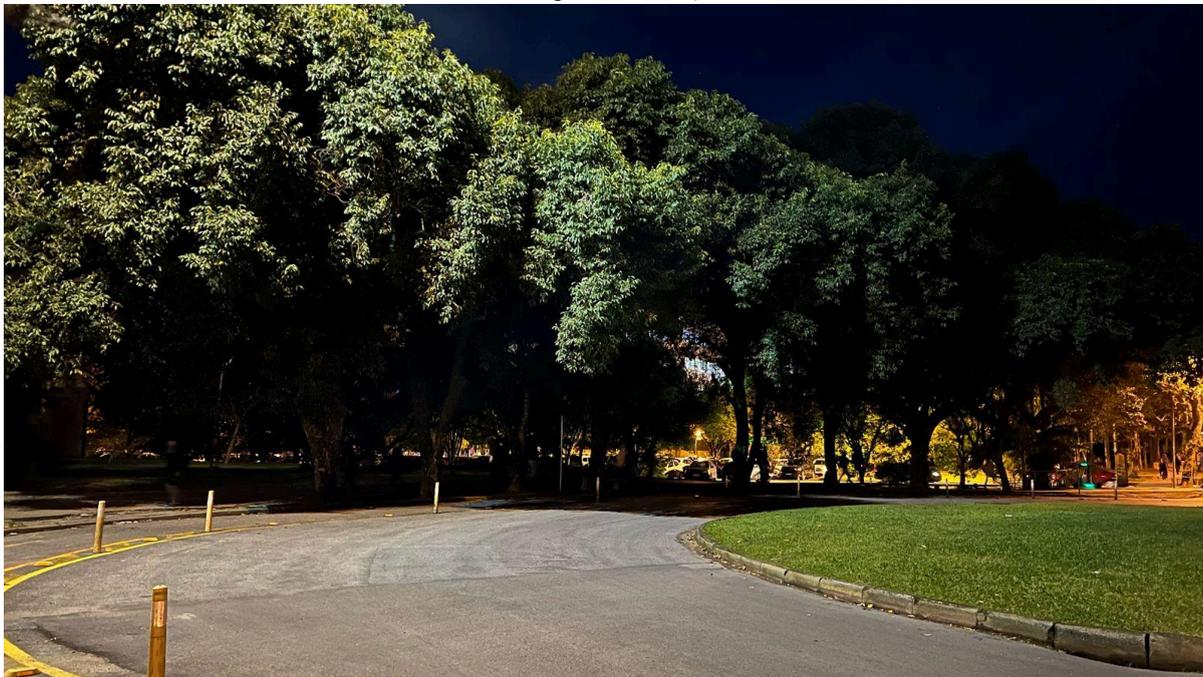
2. Ambiente

A falta de iluminação adequada compromete a segurança, o conforto e a proteção dos ciclistas e de suas bicicletas, principalmente no interior do Campus Trindade. O Campus apresenta um alto grau de vegetação, afetando intensamente a iluminação, a partir de diversas áreas de sombreamento. Foi verificado que a iluminação é consagrada especificamente às vias, praças e estacionamentos, sendo atípicos os casos onde há recursos luminosos voltados aos passeios, rotas cicláveis e bicicletários. Exemplos são apresentados nas Figuras 76 e 77, onde se verifica a iluminação insuficiente ou inexistente.

A iluminação deficiente em paraciclos e bicicletários é um problema que compromete a segurança e a usabilidade desses espaços. A falta de iluminação adequada aumenta o risco de furtos e vandalismos, tornando esses locais inseguros para os ciclistas, especialmente durante a noite. A insegurança nos bicicletários foi um dos principais motivos pelos quais 25% dos entrevistados na pesquisa de 2017 relataram não utilizar bicicletas em seus deslocamentos (COPLAN, 2017). A Figura 78 apresenta um dos bicicletários presentes nos fundos da edificação do Centro de Comunicação e Expressão (CCE) da UFSC, onde se

verifica a falta de iluminação, colocando em risco a segurança da bicicleta e do ciclista, destacando a necessidade de melhorias nesse aspecto.

Figura 76 - Iluminação insuficiente na ciclofaixa localizada na Rua Roberto Sampaio Gonzaga (interior do Campus Trindade)



Fonte: Elaboração própria (Maio, 2024).

Figura 77 - Iluminação insuficiente no passeio da Rua do Centro Esportivo (interior do Campus Trindade)



Fonte: Elaboração própria (Maio, 2024).

Figura 78 - Bicletário com iluminação insuficiente nos fundos do Centro de Comunicação e Expressão (Campus Trindade)



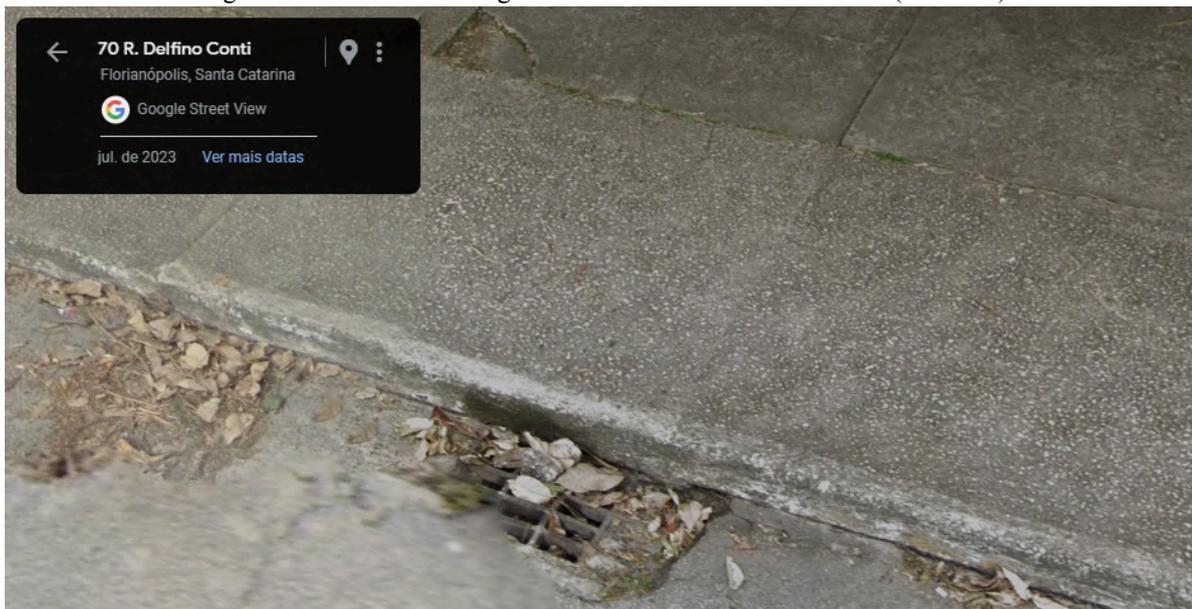
Fonte: Elaboração própria (Maio, 2024).

A drenagem inapropriada é outro aspecto que impacta negativamente a qualidade da infraestrutura cicloviária. Em várias vias, a falta de manutenção das grelhas de drenagem resulta em obstruções frequentes, como visualizado na Figura 79, acumulando água nas ciclovias e ciclofaixas. Esse acúmulo de água não apenas causa desconforto aos ciclistas, mas também aumenta o risco de acidentes, pois as superfícies molhadas podem se tornar escorregadias.

Além disso, a ausência de um sistema de drenagem adequado contribui para a deterioração do pavimento, agravando ainda mais as condições das vias cicláveis. Há diversos locais no Campus onde as obstruções também causam alagamentos, como no estacionamento que abrange o Colégio de Aplicação, Centro Socioeconômico (CSE), Centro de Ciências Físicas e de Matemática (CFM) e Espaço Físico Integrado (EFI).

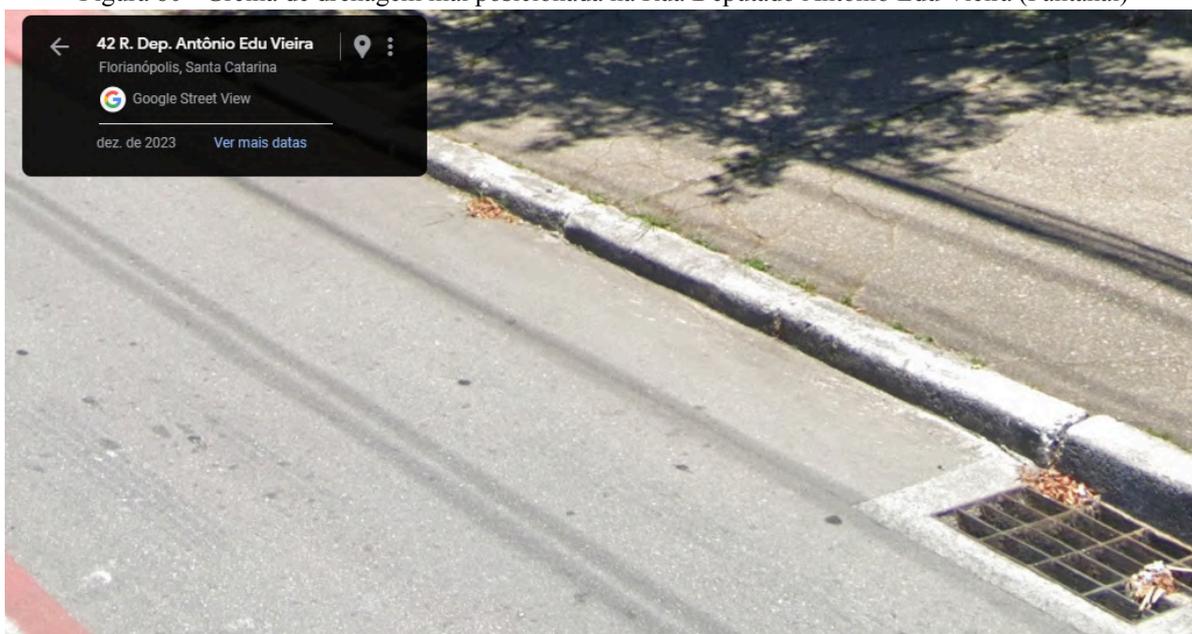
Outro aspecto importante a ser observado na drenagem da região é que a instalação da maior parte das grelhas de drenagem foi feita erroneamente. Além de não serem recomendadas, quando são utilizadas, essas grelhas devem ser posicionadas perpendicularmente à direção de circulação dos ciclistas, diferentemente do ocorrido na Figura 80. Isso é necessário para evitar que a roda da bicicleta fique presa nos buracos, o que pode causar acidentes.

Figura 79 - Grelha de drenagem obstruída na Rua Delfino Conti (Trindade)



Fonte: *Google Maps* (2023).

Figura 80 - Grelha de drenagem mal posicionada na Rua Deputado Antônio Edu Vieira (Pantanal)



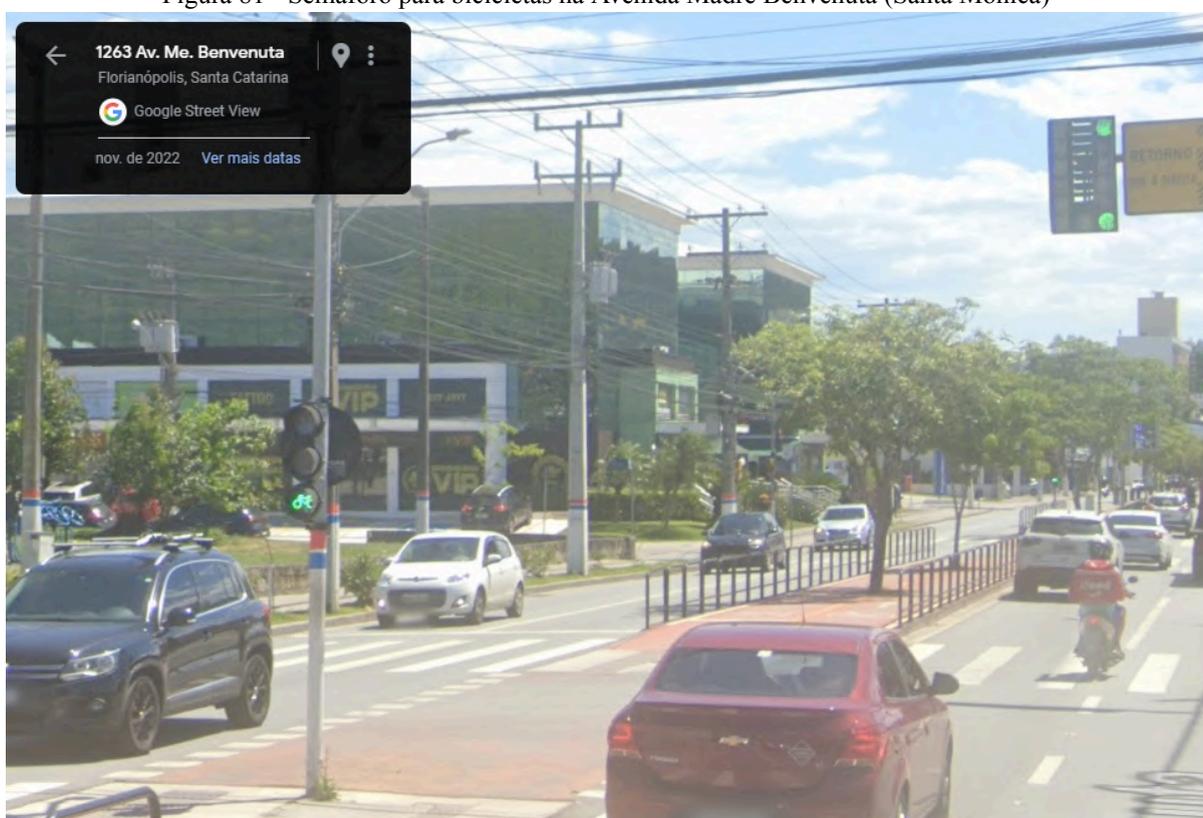
Fonte: *Google Maps* (2023).

3. Sinalização

A sinalização, seja orientativa, vertical ou horizontal, é um componente que garante a segurança e eficiência da infraestrutura cicloviária. Na pesquisa da COPLAN de 2017, foi um dos tópicos mais citados no quesito insatisfação. Na região da Bacia do Itacorubi, verificou-se que a sinalização se encontra deficitária. A sinalização vertical é insuficiente em praticamente todos os pontos, sendo raras as placas de advertência informando sobre vias cicláveis, assim como placas indicando o início e fim destas.

As placas de regulamentação de velocidade também são escassas, e exemplo disso é verificado na Rua João Pio Duarte Silva (Córrego Grande) e em sua ligação, a Rua Vera Linhares de Andrade (Córrego Grande). Nessas vias, em um trecho de 2,95 km de ciclorrotas, há apenas duas indicações da velocidade máxima permitida (40 km/h). Em vias onde se aplica a ciclorrota, não são permitidas velocidades superiores a 40 km/h, portanto, deve haver um maior número de sinalizações para informar a velocidade, que deve ser reduzida para evitar acidentes com os ciclistas. Além disso, a única semaforização para bicicletas existente na região, visualizada na Figura 81, se encontra na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica), destacando a carência de sinalização adequada para ciclistas em outros locais.

Figura 81 - Semáforo para bicicletas na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica)

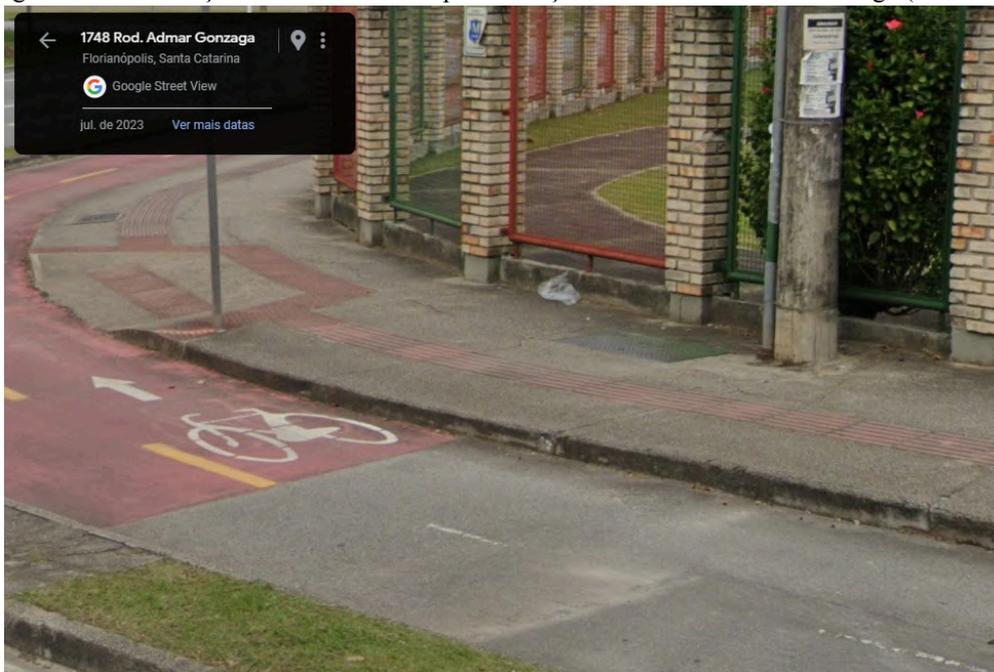


Fonte: *Google Maps* (2022).

Da mesma forma, a sinalização orientativa é insuficiente, havendo uma falta generalizada de sinalização direcional que auxilie os ciclistas a encontrar suas rotas e destinos de forma clara e segura. A ausência de placas informativas, como mapas das ciclovias, direções para pontos de interesse e distâncias, dificulta a navegação dos ciclistas, especialmente para aqueles que não estão familiarizados com a área. Na UFSC, a maior parte dos bicicletários não apresenta orientação e indicação adequadas, o que dificulta o uso eficiente desses espaços.

Em várias infraestruturas cicloviárias da região, foi visto que não há manutenção ou mesmo a inserção de sinalização horizontal. Na Avenida da Saudade, por exemplo, além de não haver qualquer sinalização vertical, há a ausência completa de sinalização horizontal a partir de certo ponto. Essa falta de continuidade na sinalização horizontal é um problema encontrado em diversos locais, apresentando alterações abruptas sem indicações claras para os ciclistas, como sinalização vertical explicativa. Ademais, em trechos onde a sinalização está presente, erros na padronização de cores são observados, desviando do que é estabelecido pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (BRASIL, 2021). Na Figura 82 é possível verificar que na ciclovia da Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi), a cor branca foi utilizada indevidamente em vez da cor amarela, como recomendado para regular fluxos de sentidos opostos, e o trecho também apresenta a falta de continuidade.

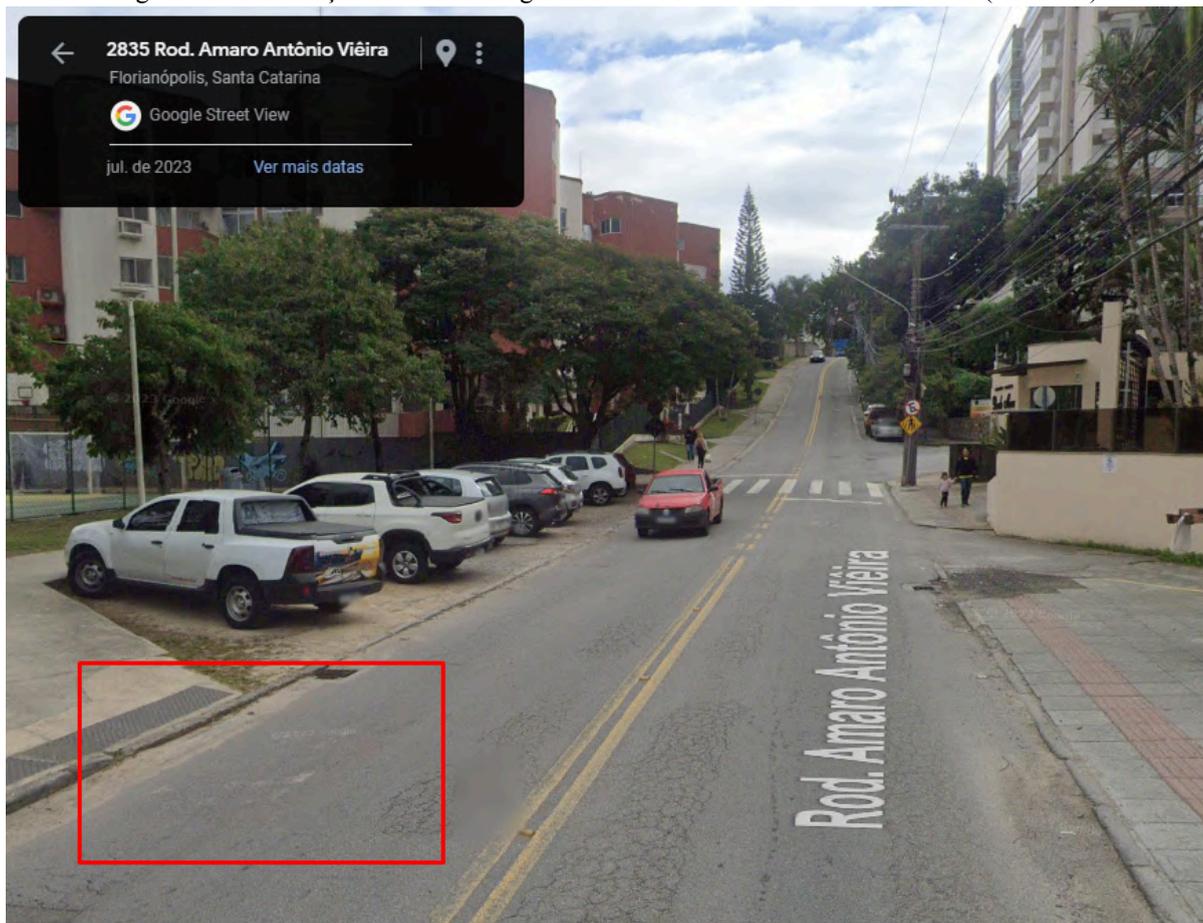
Figura 82 - Sinalização horizontal fora de padronização na Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi)



Fonte: *Google Maps* (2023).

As *sharrows*, representação da sinalização horizontal de ciclorrotas, por se tratarem apenas de pinturas no pavimento, estão sujeitas a um rápido desgaste, especialmente por se localizarem em vias frequentadas por todos os tipos de veículos. Na Figura 83, pode-se verificar a situação de uma das *sharrows* inserida entre agosto de 2019 e março de 2020 no bairro Itacorubi.

Figura 83 - Sinalização horizontal desgastada na Rodovia Amaro Antônio Vieira (Itacorubi)



Fonte: Adaptado de *Google Maps* (2023).

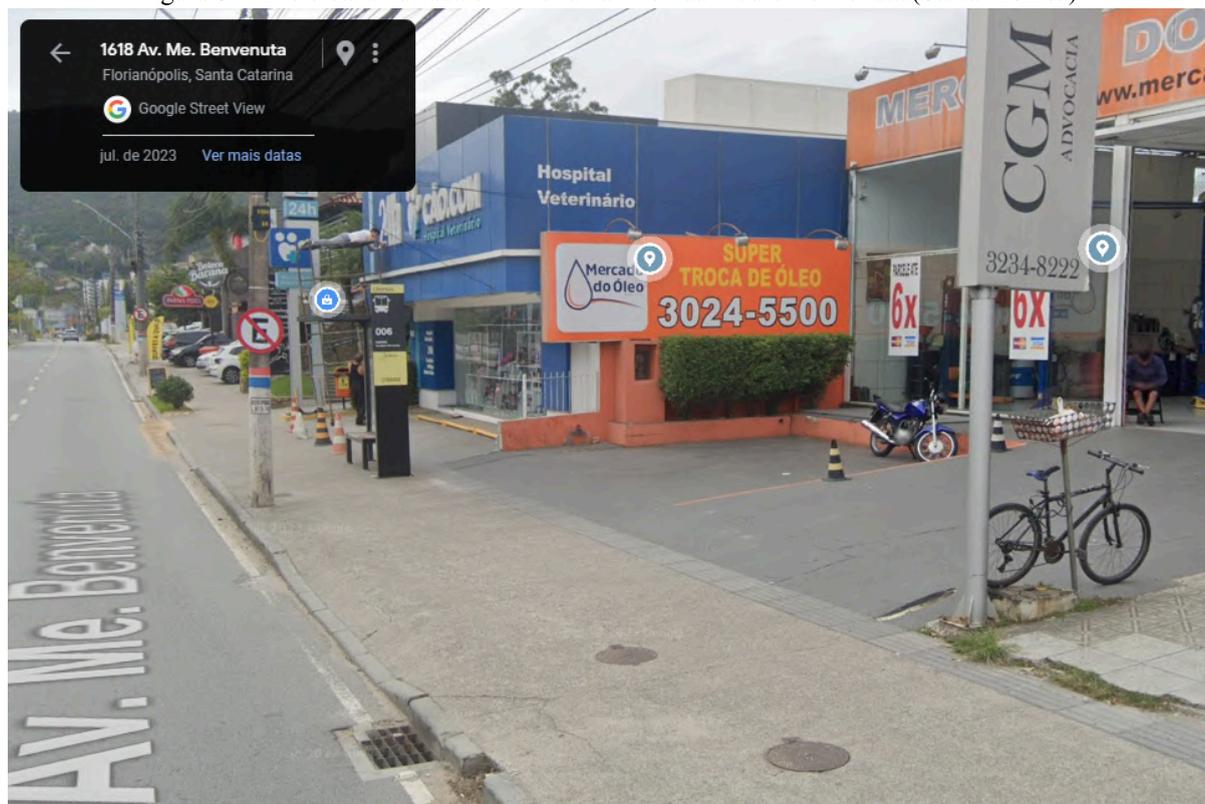
4. Estacionamentos

Para que a infraestrutura cicloviária possa gerar e atender a demanda de ciclistas, uma rede de estruturas que forneça apoio é fundamental, sendo os estacionamentos de bicicleta uma das peças-chaves. Estes, devem apresentar localização estratégica, em áreas próximas de acessos a edificações, boa iluminação e visibilidade, para permitir a vigilância natural, e elementos de vigilância, para garantir a segurança do ciclista e de sua bicicleta.

Na publicação do PLAMUS, a proposta de bicicletários para a região foi feita apenas para o Terminal de Integração da Trindade (TITRI), contando com 60 vagas, e para o Campus Trindade, com 200 vagas. Apesar de existirem somente duas propostas definidas para a Bacia do Itacorubi, foi recomendada também a inserção de estacionamentos em locais com grandes demandas de ciclistas e polos geradores de viagens, além de uma ideia para que o município criasse incentivos fiscais para a realização de obras que ofereçam facilidades em edificações existentes.

Entretanto, após uma análise detalhada da região, foi constatado que a quantidade de estacionamentos para bicicletas é insuficiente. Mesmo ao longo de trechos onde há alto fluxo de ciclistas, como na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica), é ínfima a quantidade de bicicletários e paraciclos disponíveis. Na referida avenida, como possível verificar na Figura 84, é mais comum encontrar bicicletas amarradas a postes e outros elementos urbanos do que em estacionamentos dedicados, e de fato, foi identificado apenas um bicicletário no trajeto, situado nas dependências de um supermercado.

Figura 84 - Bicicleta amarrada em lixeira na Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica)



Fonte: Google Maps (2023).

As propostas delineadas pelo PLAMUS nesse tópico não foram concretizadas, resultando apenas na instalação de 16 paraciclos no TITRI, número muito aquém do planejado. Na UFSC, os bicicletários existentes não atendem às demandas, e quando presentes, frequentemente estão localizados em áreas inadequadas e carentes de orientação. Um exemplo claro disso pode ser observado na Figura 85, onde cinco bicicletas estão amarradas junto a postes e corrimãos, enquanto um estacionamento de bicicletas sem sinalização indicativa está situado nos fundos da edificação. Isso ressalta a necessidade urgente de implantar esses espaços em localizações estratégicas, que garantam boa visibilidade e façam uso de sinalização apropriada.

Figura 85 - Bicicletas guardadas em locais inapropriados no Campus Trindade



Fonte: Adaptado de *Google Maps* (2020).

Conforme evidenciado pela pesquisa conduzida pela COPLAN em 2017 sobre os bicicletários da UFSC, há uma falta de padronização entre eles, e os modelos utilizados são considerados inadequados, pois podem causar danos ao aro da bicicleta e oferecem apenas um ponto de contato. A Figura 86 ilustra a pluralidade dos paracielos encontrados no Campus.

Figura 86 - Falta de padronização entre estacionamentos para bicicletas no Campus Trindade



Fonte: Elaboração própria (Abril, 2024).

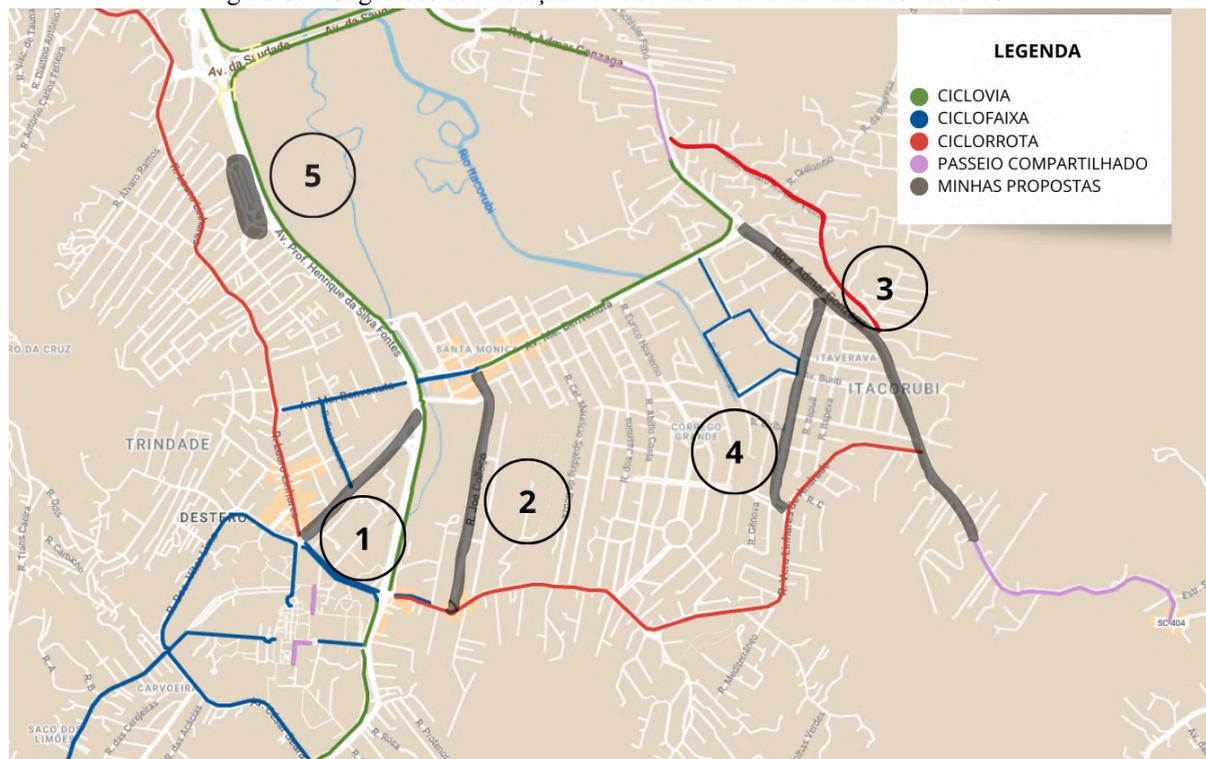
6. RESUMO DOS LEVANTAMENTOS E RECOMENDAÇÕES

Foram resumidos os principais resultados da pesquisa sobre a rede cicloviária da Bacia do Itacorubi, e apresentadas recomendações de melhorias de acordo com as deficiências identificadas em determinadas vias. Os principais problemas incluem a descontinuidade e desconectividade, problemas já constatados no PLAMUS, além da segurança, sinalização, iluminação e conservação das vias e passeios.

A Figura 87 ilustra a falta de conectividade e continuidade em cinco importantes trechos. O trecho destacado na imagem pela numeração “1” é a Rua Professora Maria Flora Pausewang (Trindade), na qual foi proposta a implantação de 0,78 km de ciclovia bidirecional através do estreitamento viário. A rua abrange o Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU), além de ser uma das cinco ruas que fazem parte da rotatória da Praça Santos Dumont, onde se dá o principal acesso do Campus Trindade. A falta de infraestrutura cicloviária impossibilita não apenas a chegada até a UFSC pela Avenida Professor Henrique da Silva Fontes (Trindade), como também a ligação com a Avenida Madre Benvenuta (Trindade) através da Rua Santa Luzia (Trindade). A necessidade de sua implantação se mostra como uma das mais urgentes, visto que sua existência conectaria seis diferentes vias, aumentando as oportunidades de trajeto para os ciclistas da região com a devida segurança necessária.

A Rua Joe Collaço (Córrego Grande) conecta a Avenida Madre Benvenuta (Santa Mônica) e a Rua João Pio Duarte Silva (Córrego Grande), e encontra-se em destaque na Figura 87, número “2”. O PLAMUS realizou a proposta de implantação de ciclofaixa bidirecional ao longo de 1,09 km, porém, constatou-se que ainda há 0,69 km de extensão onde a rua não foi pavimentada, conforme a Figura 57. Desse modo, faz-se necessária a pavimentação completa da via, para que haja a possibilidade de implantação da infraestrutura cicloviária que permita a circulação de ciclistas no local.

Figura 87 - Sugestões de alteração na rede cicloviária na Bacia do Itacorubi



Fonte: Adaptado de DPAE (2024).

O trecho destacado pelo número “3” na Figura 87 corresponde à Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi). A rodovia apresenta quatro espaços com infraestrutura cicloviária, sendo duas ciclovias e dois passeios compartilhados. Entretanto, ao longo de 1,81 km não há conexões, deixando as vias ciclísticas da rodovia sem continuidade, assim como a ciclorrota presente na Rua Vera Linhares de Andrade (Córrego Grande). As ciclorrotas tem por objetivo fornecer caminhos urbanos de interconexão, ou seja, devem apresentar em seus inícios e términos alguma tipologia de infraestrutura cicloviária. A inexistência de vias cicláveis no referido trecho da Rodovia Admar Gonzaga acaba por não somente descontinuar suas ciclovias e passeios compartilhados, mas também invalida a existência da ciclorrota por completo. Dessa forma, recomenda-se a implantação de ciclofaixa no local, visto que há espaço na via disponível. No caso da persistência pela não inserção de via ciclável na rodovia, usuários de bicicleta seguirão colocando sua segurança em risco, como visto na Figura 88.

Figura 88 - Trecho da Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi) sem via ciclável



Fonte: *Google Maps* (2023).

Na seção destacada “4” da Figura 87, está mostrada a Avenida Itamarati (Itacorubi), cujo acesso é visível na Figura 88, à direita. Essa avenida faz a conexão entre a Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi), passando pelo trecho ciclável também no bairro Itacorubi formado pela Rua Eduardo Gonçalves d’Ávila, Rua Itapiranga, Avenida Buriti e Rua Vereador Ramon Filomeno, e chega na Rua Vera Linhares de Andrade (Córrego Grande). Esta avenida, com proposta de implantação de ciclovia e ciclofaixa bidirecional pelo PLAMUS, com prazo para 2030, não foi avaliada no trabalho em razão de seu prazo não ter sido finalizado. Entretanto, destaca-se que há a necessidade de pavimentação na referida avenida, assim como na Rua Joe Collaço (Córrego Grande), para que se faça a inserção da tipologia cicloviária prevista.

A área sinalizada pelo número “5” na Figura 87 se refere ao Terminal de Integração da Trindade (TITRI), o único terminal de ônibus da região. É possível verificar que, apesar de contar com 16 paraciclos instalados, conforme destacado no subcapítulo 4.2, não existe qualquer infraestrutura cicloviária que atenda ao local. A política de integração de modais é uma estratégia crucial para a promoção de transportes alternativos sustentáveis e para a melhoria da mobilidade urbana.

A integração de diferentes modos de transporte, como ônibus, trens e bicicletas, facilita o deslocamento dos cidadãos e reduz a utilização de transportes individuais motorizados. Nos Países Baixos, nação referência no uso de bicicletas, 44% das pessoas que utilizam trens chegam de bicicleta nas estações (ECF, 2018), o que demonstra como a infraestrutura adequada pode incentivar o uso combinado desses modais. Sugere-se, desta

forma, o investimento em infraestrutura cicloviária que faça a conexão da ciclorrota da Rua Lauro Linhares (Trindade), bem como da ciclovia da Avenida Professor Henrique da Silva Fontes (Trindade) até o TITRI, o que beneficiaria os ciclistas, garantindo segurança e comodidade, assim como integraria a bicicleta ao sistema de transporte público, aumentando sua atratividade e acessibilidade.

Outra estratégia que tem se mostrado eficiente em diversas cidades do mundo, particularmente na América do Norte e Europa, é o uso de *racks* (suportes) para bicicletas na parte frontal ou traseira dos ônibus, como mostrado nas Figuras 89 e 90. Estes suportes permitem que os ciclistas carreguem suas bicicletas de forma rápida e segura, sem impacto na capacidade dos passageiros e aumentando a flexibilidade e o alcance do sistema de transporte público aliado ao ciclismo. O tempo de carga e descarga é relativamente curto, geralmente em torno de 10 a 20 segundos, não comprometendo a eficiência do serviço (Cerny e Daggers, 2016).

Essa medida facilitaria a integração da bicicleta com o ônibus, especialmente relevante em Florianópolis, onde não há trens ou bondes, e o nível de serviço do transporte público é frequentemente caracterizado pela superlotação, como evidenciado pela alta ocupação dos veículos em períodos de pico (PLAMUS, 2015).

Figura 89 - Suporte para bicicletas na parte frontal do ônibus na Universidade do Texas (Estados Unidos)



Fonte: Elaboração própria (Dezembro, 2023).

Figura 90 - Suporte para bicicletas na parte traseira de ônibus em Brno (República Tcheca)



Fonte: Cerny e Daggers (2016).

Assim como apontado na Figura 66, a Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade), que circunda o Campus Trindade, apresenta um fim inesperado de sua ciclofaixa, sem sinalização ou desvio de trajeto. Recomenda-se, para tal, o que ocorre na interseção entre essa rua, o acesso Oeste da UFSC e a Avenida César Seara (Carvoeira), conforme a Figura 91, onde há uma travessia sobre a faixa de pedestres. A partir da implantação da sinalização horizontal que garanta a travessia segura sobre a faixa de pedestres, a fim de conduzir o trânsito ciclístico à Praça Santos Dumont, como mostra a Figura 92, deve-se também realizar a inserção de sinalização que possibilite o compartilhamento dos largos passeios presentes nos bordos da praça entre ciclistas e pedestres.

Figura 91 - Sinalização horizontal sobre faixa de pedestres



Fonte: Google Maps (2023).

Figura 92 - Faixa de pedestres na Rua Desembargador Vitor Lima (Trindade) e Praça Santos Dumont



Fonte: *Google Maps* (2023).

Uma das necessidades identificadas é a manutenção contínua das vias. A presença de detritos, vegetação invasiva e problemas no pavimento são fatores que comprometem a segurança e eficiência do sistema cicloviário. Foram verificados dois casos onde buracos e irregularidades prejudicam imensamente a experiência dos ciclistas, tendo o primeiro já sido apresentado na Figura 67, onde há ondulações no pavimento da ciclovia na Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi), e o segundo foi a ocorrência em 2018 na mesma rodovia, em outro trecho, que apresentou diversas patologias no dito passeio compartilhado, como se vê na Figura 93. Portanto, recomenda-se a criação de um programa de manutenção regular, que inclua a limpeza periódica das vias e o reparo de eventuais danos no pavimento. Esse programa deve ser acompanhado de uma estratégia de monitoramento que permita a rápida identificação de problemas e resolução.

Figura 93 - Problemas no pavimento da Rodovia Admar Gonzaga (Itacorubi)



Fonte: *Google Maps* (2018).

A implantação de ciclorrotas, que é realizada a partir da marcação de *sharrows* no pavimento, tem sido amplamente criticada em relação à segurança dos ciclistas. Inicialmente, essa sinalização horizontal tinha por objetivo melhorar a segurança dos ciclistas ao reduzir a circulação de bicicletas na contramão, além de aumentar a conscientização dos motoristas sobre a presença dos ciclistas, e evitar acidentes causados pela abertura de portas de carros estacionados, afastando os ciclistas da zona de abertura de portas. No entanto, estudos recentes afirmam que as *sharrows*, ao invés de proporcionarem segurança aos ciclistas, oferecem apenas a falsa sensação de segurança, aumentando a vulnerabilidade destes ao utilizarem uma infraestrutura insuficientemente dedicada e sem separação física dos automóveis (Guirao *et al.*, 2023). Além disso, as *sharrows* desgastam-se rapidamente devido ao tráfego de veículos, tornando-se difíceis de visualizar e necessitando de manutenção contínua.

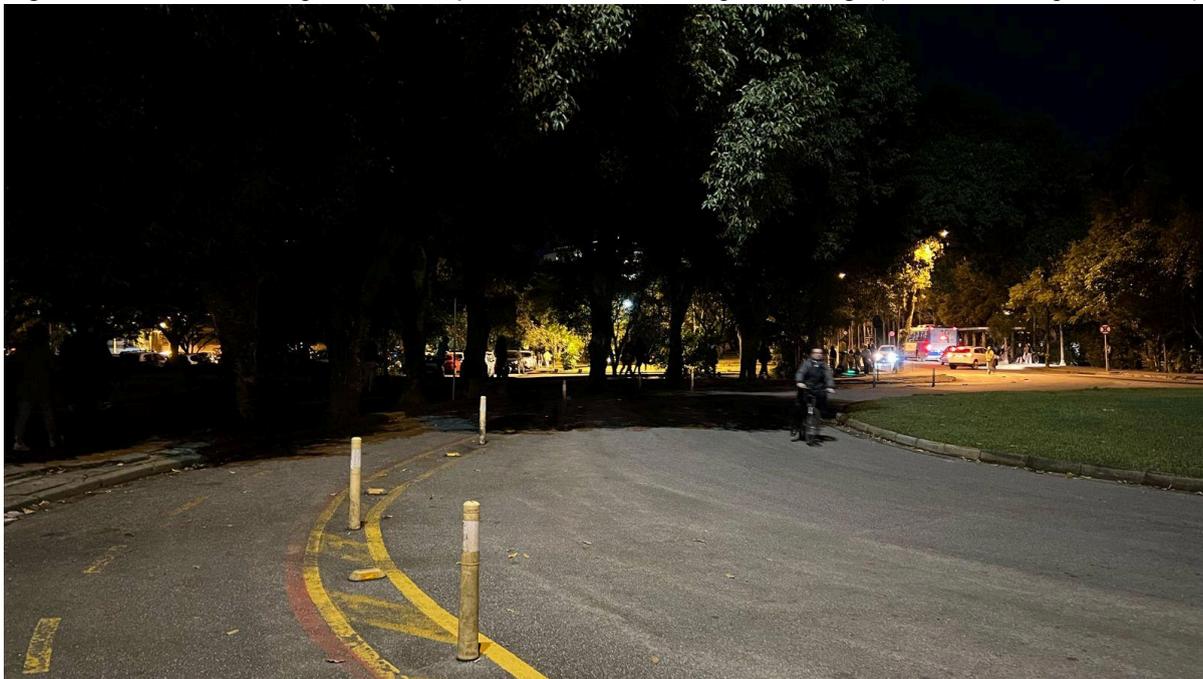
Apesar de não ter sido previsto o uso de *sharrows* na região da Bacia do Itacorubi, com uma previsão de implantação de apenas 0,63 km em todo o município de Florianópolis até 2020 (PLAMUS, 2015), em 2024, elas representam a tipologia mais implantada na região desde a publicação do PLAMUS, totalizando 6,58 km. As razões principais para esse fenômeno são orçamentárias e espaciais, visto que ciclovias e ciclofaixas têm valor de implantação superior, além de necessitarem mais espaço das vias do que as *sharrows*. Para efeito de comparação, o custo de implantação de uma *sharrow* em 2014 era de aproximadamente 9.000 dólares por milha, enquanto o custo de implantação de uma ciclovia era de 43.300 dólares por milha (City of Bellingham, 2014). Por esses motivos, essa sinalização horizontal se tornou uma das tipologias cicloviárias mais comuns nos Estados Unidos e Europa (Guirao *et al.*, 2023), e seu uso está sendo disseminado em Florianópolis.

A implantação de *sharrows* tem sido uma maneira econômica para as prefeituras afirmarem que estão promovendo a segurança dos ciclistas e criando novas vias cicláveis, embora essa abordagem ofereça apenas uma falsa percepção de segurança e não resolva adequadamente os problemas de segurança dos ciclistas.

A melhoria da iluminação ao longo das ciclovias e ciclofaixas, bem como nos bicicletários, é outro ponto essencial para promover a segurança dos ciclistas. Na Figura 94, mostra-se que a falta de iluminação adequada por vezes força os ciclistas a utilizarem vias de veículos motorizados, mesmo com a oferta de vias cicláveis, visto que há diversos pontos das

ciclofaixas em regiões de sombreamento e sem visibilidade, especialmente no interior do Campus da UFSC.

Figura 94 - Ciclofaixa com pouca iluminação na Rua Roberto Sampaio Gonzaga (interior do Campus Trindade)



Fonte: Elaboração própria (Maio, 2024).

Recomenda-se a instalação de iluminação dedicada e adequada em termos de qualidade e posicionamento, seguindo padrões que assegurem visibilidade e segurança durante o uso noturno. A iluminação deve ser priorizada em interseções, pontos de entrada e saída das vias cicláveis, bem como em áreas com maior fluxo de ciclistas. Além disso, é imperativo que a iluminação permita aos ciclistas identificar a direção do caminho, as condições do pavimento e quaisquer obstáculos, minimizando assim os riscos de acidentes e aumentando a sensação de segurança durante o percurso.

Para as vias cicloviárias, seria importante a instalação de postes de iluminação específicos para ciclovias, separados dos postes de iluminação pública geral, garantindo que a luz esteja direcionada adequadamente para as áreas de tráfego dos ciclistas. Tecnologias modernas, como iluminação LED com sensores de movimento, poderiam ser incorporadas para aumentar a eficiência energética e a funcionalidade. Além disso, a manutenção regular da infraestrutura de iluminação, bem como a poda regular das árvores que causam sombreamento nas vias cicláveis e passeios é fundamental para assegurar que as luzes estejam sempre operacionais, especialmente em locais críticos identificados por uma análise de risco.

Em relação aos bicicletários, observou-se que a falta de infraestrutura adequada, como a ausência de iluminação e de segurança, é um fator limitante para a utilização das bicicletas. Bicicletários bem localizados e iluminados são essenciais para prevenir furtos e vandalismos, assim como para promover o uso das bicicletas. A Figura 95 ilustra a situação atual do Campus Trindade, onde bicicletários são mal inseridos nos fundos das edificações, com iluminação deficitária, o que não gera demanda para esses estacionamentos, tornando mais atrativo guardar a bicicleta junto de corrimões e postes em locais com melhor visibilidade e iluminação. A mencionada falta de sinalização orientativa é uma questão a ser revista, pois grande parte dos ciclistas não conhece a localização dos bicicletários, fazendo com que estes sejam ainda menos utilizados. Além disso, a presença de câmeras de segurança seria um benefício adicional para a segurança das bicicletas.

Figura 95 - Bicicletário com pouca iluminação nos fundos da edificação do Centro de Cultura e Eventos da UFSC



Fonte: Elaboração própria (Maio, 2024).

Portanto, recomenda-se a instalação de bicicletários com sistema de vigilância (câmeras de segurança), localização estratégica (em frente de edificações com grande movimento, como na Figura 96), boa visibilidade, que apresentem iluminação ao longo de todo o dia, assim como sinalização orientativa. Esses pontos servem para todos os bicicletários presentes na região, porém, como a grande maioria é localizado na UFSC, a análise se concentrou nestes.

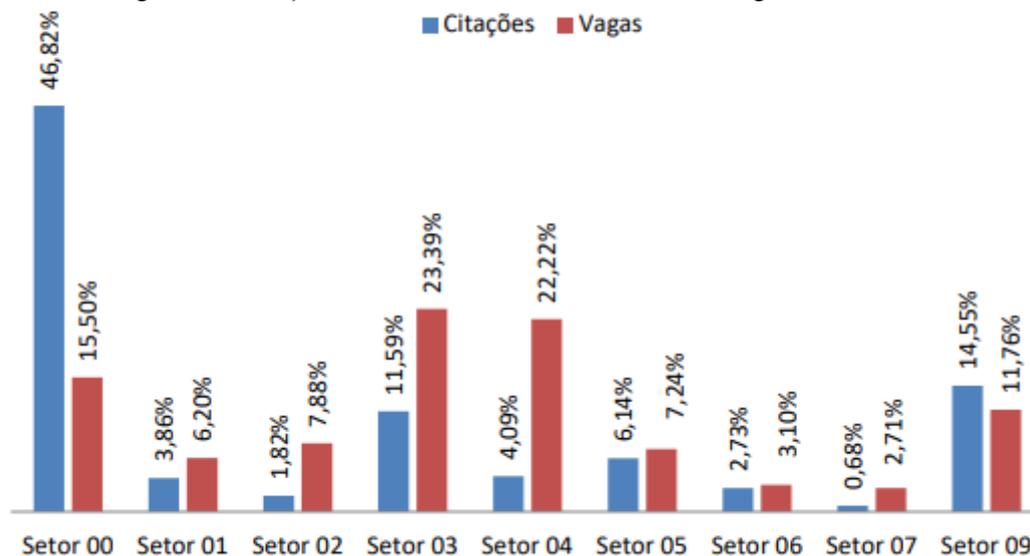
Figura 96 - Paraciclos localizados em frente ao Restaurante Universitário do Campus Trindade



Fonte: Elaboração própria (Abril, 2024).

De acordo com a Figura 40 e a Figura 97 (onde apresenta-se a demanda de destinos secundários de bicicletários), a pesquisa realizada pela COPLAN em 2017 sobre os bicicletários da UFSC apontou a necessidade da criação de mais vagas nos setores 00, 01, 03, 05, 06 e 09. Em alguns destes setores, como no Setor 00, onde encontram-se o Restaurante Universitário, Centro de Cultura e Eventos, Reitoria e Biblioteca Central, foi feita a inserção de paraciclos para solucionar a defasagem de vagas, como visto na Figura 95, onde foram criadas novas 42 vagas para bicicletas. Em frente ao acesso da Biblioteca Central, onde havia 39 vagas no levantamento de 2017, a partir da revitalização ocorrida em 2019 passou a existir 50 vagas de bicicletas. Esses dois estacionamentos são os mais utilizados do setor em razão da grande disponibilidade de vagas, mas principalmente por serem fáceis de encontrar. Os dois bicicletários existentes no Centro de Cultura e Eventos estão localizados nos fundos da edificação, sem sinalização orientativa, o que reforça a necessidade de criação de bicicletários em frente à edificação.

Figura 97 - Relação de demanda secundária com total de vagas em cada setor

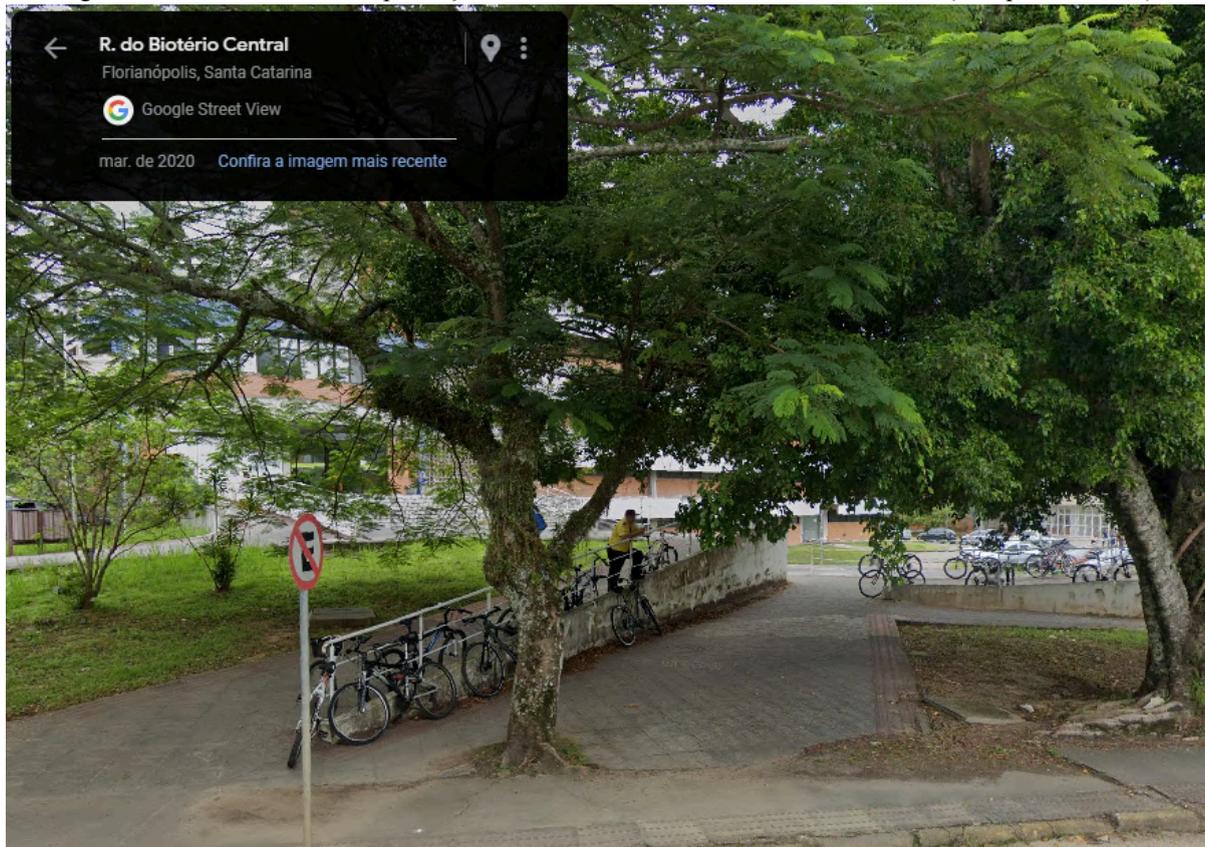


Fonte: COPLAN (2017).

No Setor 01, onde se localiza a Prefeitura Universitária, o Departamento de Engenharia Química e de Alimentos, o Departamento de Engenharia Civil, o Centro de Ciências Biológicas, entre outras edificações, foi verificada a instalação de 38 paraciclos do tipo Sheffield em frente ao Centro de Ciências Biológicas (CCB). Entretanto, percebeu-se ainda a necessidade de implantação de novo bicicletário na Rua do Biotério Central, em frente ao Departamento de Engenharia Química e de Alimentos, visto que há grande demanda, como pode se verificar na Figura 98, onde diversas bicicletas são guardadas juntas aos corrimãos do acesso à edificação.

O Setor 03 compreende o Centro Tecnológico (CTC) e diversos departamentos e laboratórios dos cursos de graduação e pós-graduação do CTC. Segundo a pesquisa da COPLAN de 2017, é neste que se encontra a maior dificuldade dos usuários para encontrar vagas. A partir da pesquisa, houve a implantação de um novo bicicletário contando com 10 vagas no local, em frente ao Departamento de Informática e Estatística (Figura 99). Contudo, recomenda-se ainda a implantação de novos paraciclos em frente à edificação do Departamento de Engenharia de Produção, visto que ainda há deficiência nas vagas e os usuários utilizam os corrimãos e postes para guardar seus ciclos.

Figura 98 - Necessidade de implantação de bicicletário na Rua do Biotério Central (Campus Trindade)



Fonte: Google Maps (2020).

Figura 99 - Bicicletário implantado em frente ao Departamento de Informática e Estatística (Campus Trindade)



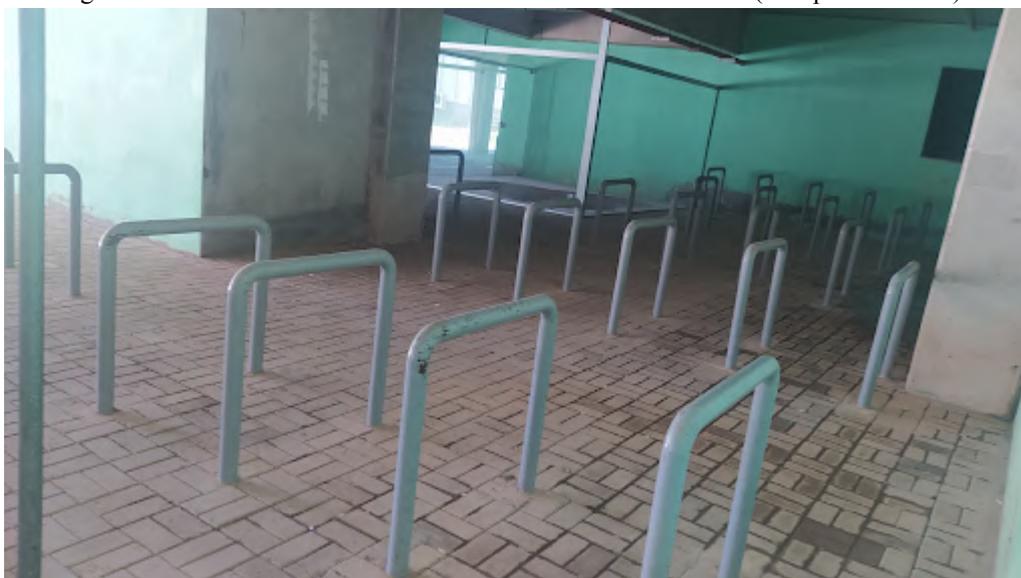
Fonte: Elaboração própria (Abril, 2024).

A área que abrange o Planetário da UFSC, Bosque, Departamento de Botânica, Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH), bem como o Centro de Ciências da Educação

(CED), onde localiza-se o Setor 05, existia grande necessidade de novas vagas para bicicletas. Entretanto, desde a pesquisa de 2017 houve a inserção de novas 64 vagas em frente ao CFH, estando o setor adequado às necessidades. O Setor 06, que abriga o Centro Socioeconômico (CSE) e o Centro de Ciências Jurídicas (CCJ), necessitava de uma expansão no bicicletário, que foi realizada e há atualmente 34 vagas disponíveis, suficiente para o fluxo local.

O Setor 09 conta com o Centro de Comunicação e Expressão (CCE), bem como o Espaço Físico Integrado (EFI). Neste setor havia a necessidade de criação de bicicletários para suprir a grande demanda do local, especialmente nos arredores do CCE. Foi verificado que houve a criação de novas 41 vagas no entorno da edificação, quantidade razoável para a demanda local. Porém, conforme explicitado na pesquisa da COPLAN de 2017, o bicicletário localizado no EFI, ilustrado pela Figura 100, apresenta baixa visibilidade e grande parte dos usuários não sabe da existência do estacionamento, o que torna a criação das 70 vagas improdutiva. Recomenda-se a inserção de sinalização orientativa no local para que exista a utilização dessas vagas.

Figura 100 - Bicicletário de baixa visibilidade localizado no EFI (Campus Trindade)



Fonte: DPAE (2017).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS, RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

7.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da infraestrutura cicloviária de Florianópolis, especificamente da região da Bacia do Itacorubi, revelou um cenário misto de avanços e desafios. As ciclovias e ciclofaixas existentes, em sua maioria concentradas em áreas centrais e de grande fluxo, buscam proporcionar segurança através de sinalizações e elementos físicos de proteção. No entanto, muitas vezes essas estruturas carecem de sinalização adequada, não possuem largura útil suficiente e, de acordo com a legislação vigente, faltam elementos de segregação apropriados, comprometendo a segurança e conforto dos ciclistas.

Anteriormente apontada no PLAMUS (2015), a desconectividade interbairros e dentro dos próprios bairros, bem como a conexão com outras áreas da cidade, como o norte e o sul da Ilha, persiste atualmente como um problema a ser resolvido. Ciclistas frequentemente precisam compartilhar espaço com veículos motorizados, enfrentando situações de risco em vias de média e alta velocidade. Esse cenário se agrava pela inadequação e falta de infraestrutura em importantes vias, especialmente nos arredores do Campus Trindade, como verificado, por exemplo, na Rua Professora Maria Flora Pausewang (Trindade).

Além disso, faz-se necessária a instalação de estruturas de suporte, como paraciclos e bicicletários, que atenda à demanda em locais estratégicos, incluindo terminais de integração de transporte público, centros administrativos e universidades. A existência de paraciclos em locais como *shoppings*, supermercados e universidades contribui para o uso da bicicleta, mas é necessário ampliar essa infraestrutura para cobrir mais áreas da cidade.

A falta de infraestrutura nos terminais de ônibus da cidade, especialmente no Terminal de Integração da Trindade (TITRI), desmotiva os ciclistas e impossibilita que a cidade alcance a almejada mobilidade urbana sustentável, a principal razão da existência do próprio PLAMUS. Essa problemática impossibilita a integração da bicicleta com o transporte público, que poderia aumentar a flexibilidade e o alcance dos deslocamentos de ciclistas, bem como dos usuários do transporte coletivo, que poderiam passar a utilizar a bicicleta para seus deslocamentos até os terminais de integração.

Uma consideração importante sobre o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis é que, apesar do alto investimento realizado para a elaboração do

estudo, dez anos após sua publicação, não se observam grandes transformações na região metropolitana. Com base nas propostas de implantação da infraestrutura cicloviária da Bacia do Itacorubi, as soluções indicadas não foram seguidas, questionando-se a real possibilidade de implementação dessas medidas. Na maioria dos casos, foi adotada uma tipologia diferente da prevista, frequentemente devido à impossibilidade técnica de executar o proposto. Muitas decisões técnicas são questionáveis, assim como o uso de termos não técnicos em um estudo dessa magnitude, sendo identificadas diversas questões a serem revistas. Entre os termos utilizados incorretamente, destaca-se o uso de “leito viário” para se referir à “faixa de rodagem”, bem como o uso de “modal” para “modo de transporte”.

Por fim, é preciso ressaltar que o provimento de infraestrutura cicloviária adequada para os cidadãos é uma atitude solidária não apenas com os ciclistas, mas com a mobilidade urbana da cidade. As sugestões e conclusões formuladas não se findam com o término do trabalho, integrando apenas um primeiro passo para as ações a serem desencadeadas. Todo projeto requer levantamentos prévios detalhados, e espera-se que o trabalho sirva como um instrumento de apoio à tomada de decisão para a implantação de uma infraestrutura cicloviária eficiente e segura na região da Bacia do Itacorubi, bem como no Campus Trindade da UFSC.

7.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para um aprofundamento e expansão do conhecimento sobre a infraestrutura cicloviária e mobilidade urbana de Florianópolis, sugere-se os seguintes temas para futuros trabalhos acadêmicos:

- **análise do projeto de sistema de aluguel de bicicletas:** Fazer um estudo sobre o impacto na mobilidade urbana do sistema de aluguel de bicicletas implantado em novembro de 2023 em Florianópolis, o TemBici, analisando os padrões de uso e a satisfação dos usuários através de pesquisa;
- **impacto econômico da mobilidade cicloviária:** Avaliar os benefícios que podem ser atribuídos ao aumento do uso da bicicleta, incluindo economia de custos com saúde, redução de congestionamentos e o impacto no turismo;
- **análise comparativa de infraestruturas cicloviárias:** Realizar um estudo comparativo entre Florianópolis e outra cidade que apresente características semelhantes, identificando boas práticas e buscando possíveis adaptações para a capital de Santa Catarina;

- **avaliação da satisfação dos usuários:** Elaborar uma pesquisa para obter dados sobre os modos de deslocamento da comunidade universitária, e conhecer a percepção atual dos ciclistas que utilizam as novas vias cicláveis da região da Bacia do Itacorubi, identificando os pontos fortes e definindo soluções com as informações obtidas.

7.3. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A ausência de dados atualizados sobre a mobilidade urbana de Florianópolis, como a participação da bicicleta dentre os deslocamentos feitos pelos diferentes meios de transporte, limita a precisão das análises e recomendações. Possíveis mudanças na representatividade da bicicleta nos deslocamentos da cidade, consequentes da expansão da malha cicloviária, não puderam ser constatadas com exatidão, obrigando o autor a fazer inferências no tema.

A análise teve cobertura geográfica limitada à região da Bacia do Itacorubi e Campus Trindade da UFSC, não contemplando outras áreas relevantes de Florianópolis que poderiam se beneficiar de melhorias na infraestrutura cicloviária.

REFERÊNCIAS

AGECOM - UFSC. **Galeria de Fotos.** Agência de Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil, 2011. Disponível em: <https://galeria.ufsc.br/main.php>. Acesso em: 12 abr. 2024.

AMANN, E.; BAER, W.; TREBAT, T.; LORA, J. V. **Infrastructure and its Role in Brazil's Development Process.** The Quarterly Review of Economics and Finance: Journal of the Midwest Economics Association, Champaign, Illinois, USA, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2016.07.007>.

APBP. **Essentials of Bike Parking.** Association of Pedestrian and Bicycle Professionals. 2015. Disponível em: https://www.apbp.org/assets/docs/EssentialsofBikeParking_FINA.pdf. Acesso em 10 abr. 2024.

BANISTER, D. **Overcoming Barriers to the Implementation of Sustainable Transport.** In P. P. Rietveld; R. R. Stough (Eds.). Barriers to Sustainable Transport Institutions, Regulations and Sustainability. Spon Press, Oxford. London, UK, 2004. p. 54-68. <https://doi.org/10.4324/9780203005040>.

BARCELLOS, F. H. G. **O Cicloativismo e a Construção da Cidadania no Brasil.** Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Direito - UFF. Niterói, RJ, Brasil, 2015.

BIKE REGISTRADA. **Estudo Verifica a Análise da Qualidade das Ciclovias e sua Relação com o Uso de Bicicleta em Florianópolis.** Florianópolis, SC, Brasil, 2024. Disponível em: <https://blog.bikeregistrada.com.br/estudo-verifica-a-analise-da-qualidade-das-ciclovias-e-sua-relacao-com-o-uso-de-bicicleta-em-florianopolis/>. Acesso em: 12 maio 2024.

BOQUET, Y. **The Renaissance of Tramways and Urban Redevelopment in France.** Miscellanea Geographica - Regional Studies on Development, vol. 21, n. 1. Dijon, France, 2017. p. 5-18. <https://doi.org/10.1515/mgrsd-2017-0005>.

BRASIL. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas.** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2009.

BRASIL. **Política Nacional de Mobilidade Urbana.** Ministério das Cidades. Brasília, DF, Brasil, 2013.

BRASIL. **Sinalização Ciclovitária.** 1ª ed. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Brasília, DF, Brasil, 2021.

CASAGRANDE, M. A. **Sistema BRT para Transporte Público em Florianópolis: Análise do Projeto Proposto Trecho 1 do Anel Viário**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil, 2019.

CERNY, J.; DAGGERS, T. **Study Bicycles on Board**. Bicycle Transporte. Civitas 2MOVE2. Brno, República Tcheca, 2016.

CET. **Foco no Cicloviário: Evolução e Estratégias em São Paulo, no Brasil e no Mundo**. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET). São Paulo, SP, Brasil, 2023.

CET. **Segurança dos Ciclistas**. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET). São Paulo, SP, Brasil, 2023.

CETMU. **Relatório Técnico. Histórico, Diretrizes, Consensos e Dissensos Sobre Cessão de Terreno da UFSC para Ampliação da Rua Deputado Antônio Edu Vieira**. Comissão de Estudos de Transportes e Mobilidade Urbana do Campus Trindade e da Bacia do Itacorubi (CETMU). Florianópolis, SC, Brasil, 2013.

CHUNG, T. M. **Avaliação Cinética e Cinemática da Marcha de Adultos do Sexo Masculino**. Acta Fisiátrica, vol. 7, n. 2, São Paulo, SP, Brasil, 2000. <https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v7i2a102258>.

CITY OF BELLINGHAM. **Bellingham Bicycle Master Plan**. Bellingham, Washington, USA, 2014.

CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1988.

CNI. **Mobilidade Urbana no Brasil: Marco Institucional e Propostas de Modernização**. Confederação Nacional da Indústria (CNI). Brasília, DF, Brasil, 2023.

COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro**. Bruxelas, Bélgica, 1999.

COPLAN. **Relatório Técnico 07. Rede Cicloviária da UFSC - Campus Trindade - Considerações técnicas e diretrizes estratégicas - 2ª análise do projeto executivo**. Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico (COPLAN). UFSC. Florianópolis, SC, Brasil, 2017.

COPLAN. **Relatório Técnico 05 - Controle de Acesso UFSC**. Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico (COPLAN). UFSC. Florianópolis, SC, Brasil, 2022.

COPLAN. **Relatório Técnico 06 - Diagnóstico da Ocupação por Obras Civas em Áreas de Preservação Permanente**. Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico (COPLAN). UFSC. Florianópolis, SC, Brasil, 2022.

COPLAN. **Relatório Técnico 01 - Pesquisa Modo de Deslocamento**. Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico (COPLAN). UFSC. Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

COPLAN. **Relatório Técnico 03 - Análise Urbanística e de Infraestruturas**. Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico (COPLAN). UFSC. Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

COVELLO, C.; HORN FILHO, N.; BRILHA, J. **O Patrimônio Geológico do Município de Florianópolis, Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil: Inventário dos Geossítios**. Pesquisas em Geociências, vol. 45, n. 1. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil, 2018. <https://doi.org/10.22456/1807-9806.85646>.

CTB. **Lei nº 9.503/1997**. Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Supervisão editorial: Jair Lot Vieira. São Paulo, SP, Brasil, 2017.

DELOITTE. **Deloitte City Mobility Index**. London, UK, 2020. Disponível em: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4331_Deloitte-City-Mobility-Index/London_GlobalCityMobility_WEB.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.

DPAE. **Demandas do Centro Tecnológico com Vistas à Implantação do Novo Sistema Viário e de Transporte na Rua Deputado Antônio Edu Vieira**. Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia (DPAE). UFSC. Florianópolis, SC, Brasil, 2017.

DPAE. **Informações Sobre Infraestruturas Cicloviárias da UFSC**. Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia (DPAE). UFSC. Florianópolis, SC, Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1dj-7mAVriUyDAZpy7dgrF2dHy-g&ll=-27.596911181208426%2C-48.52028017493417&z=14>. Acesso em: 19 abr. 2024.

ECF. **The Benefits of Cycling – Unlocking Their Potential for Europe**. European Cyclists' Federation (ECF). Brussels, Belgium, 2018. Disponível em: <https://ecf.com/resources/cycling-facts-and-figures>. Acesso em: 12 dez. 2023.

EPL. **Relatório Global Moovit Sobre o Transporte Público 2020**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2020. Disponível em: https://moovitapp.com/insights/pt-br/Moovit_Insights_%C3%8Dndice_sobre_o_Transporte_P%C3%BAblico-countries. Acesso em: 20 maio 2024.

FERENCHAK, N. N.; MARSHALL, W. **The Relative (In)Effectiveness of Bicycle Sharrows on Ridership and Safety Outcomes**. Transportation Research Board – The National Academy of Sciences, Engineering and Medicine. Washington D.C., USA, 2016.

FERENCHAK, N. N.; MARSHALL, W. **Advancing Healthy Cities Through Safer Cycling: An Examination of Shared Lane Markings**. International Journal of Transportation Science and Technology, v. 8. Washington D.C., USA, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2018.12.003>.

FIESC. **Análise Expedita da Situação Física das Obras Remanescentes de Implantação e Pavimentação da BR-101/SC Contorno Viário da Grande Florianópolis**. Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC). Florianópolis, SC, Brasil, 2024.

GEIPOT. **Planejamento Ciclovitário: Diagnóstico Nacional**. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT), Ministério dos Transportes. Brasília, DF, Brasil, 2001.

GHOSH, A. **The Bicycle**. Resonance, vol. 26. New Delhi, India, 2021. p. 1081–1102. <https://doi.org/10.1007/s12045-021-1210-4>.

GOMES, H. A. S.; JÚNIOR, J. A. O.; LOUREIRO, C. F. G. **Análise da Adequabilidade da Metodologia do HCM 2000 para a Realidade das Ciclovias Brasileiras**. XIX ANPET. Recife, Pernambuco, Brasil, 2005.

GÓMEZ-ÁLVAREZ, D.; RAJACK, R.; LÓPEZ-MORENO, E.; LANFRANCHI, G. **Steering the Metropolis: Metropolitan Governance for Sustainable Urban Development**. Washington D.C., USA, 2017.

GOOGLE MAPS. **Street View**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 28 mar. 2024.

GUIRAO, B.; GÁLVEZ-PÉREZ, D.; CASADO-SANZ, N. **The Impact of the Cyclist Infrastructure Type on Bike Accidents: The Experience of Madrid**. Transportation Research Procedia. Madrid, Spain, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.101>.

GUPTA, J. K. **Making Cities Net Zero Carbon - Issues and Options**. Punjab Urban Planning and Development Authority (PUDA). Chandigarh, India, 2024.

HUFF, H.; LIGGETT, R. **The Highway Capacity Manual's Method for Calculating Bicycle and Pedestrian Levels of Service: the Ultimate White Paper**. Lewis Center for Regional Policy Studies and Institute of Transportation Studies. University of California. Los Angeles, USA, 2014.

IBGE. **Censo Brasileiro de 2000**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/administracao-publica-e-participacao-politica/9663-censo-demografico-2000.html>. Acesso em: 27 mar. 2024.

IBGE. **Censo Brasileiro de 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 24 mar. 2024.

IBGE. **Censo Brasileiro de 2022**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

IBGE. **Divisão Urbano-Regional do Brasil**. 2ª ed. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Geografia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2021. Disponível em: <https://midias.agazeta.com.br/2021/12/16/divisao-urbano-regional-2021-664112.pdf>. Acesso em: 25 maio 2024.

ICES-BID. **Estudos de base 3: Crescimento Urbano de Florianópolis**. Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES-BID). Florianópolis, SC, Brasil, 2015.

ICLEI. **Advancing Sustainable Development: The Role of Public Transport**. Local Governments for Sustainability (ICLEI), Case Study n. 211. Münster, Germany, 2018.

IPEA. **Desafios da Mobilidade Urbana no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília, DF, Brasil, 2016.

IPEA. **Cidades Cicláveis: Avanços e Desafios das Políticas Cicloviárias no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília, DF, Brasil, 2017.

IPUF. **Cadernos de Planejamento e Projetos Urbanos de Florianópolis. Espaço Cicloviário - Manual de Projeto e Execução**. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF). Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

KØBENHAVNS KOMMUNE. **Enheden Mobilitet - Mobilitetsredegørelse**. København, Danmark, 2021. Disponível em: <https://www.kk.dk/sites/default/files/agenda/ceef506f-02be-47ed-a5ec-beb69e0912e2/8cbbd0b3-11a8-4619-9725-528df8aa2441-bilag-2.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2024.

KRONENBERGER, B. C.; SABOYA, R. T. **Entre a Servidão e a Beira-mar: Um Estudo Configuracional da Segregação Socioespacial na Área Conurbada de Florianópolis (ACF), Brasil**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, vol. 11. Florianópolis, SC, Brasil, 2019. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20170227>.

LABGEO. **Doação de Mapas de Florianópolis**. Laboratório de Ensino de Geografia. Florianópolis, SC, Brasil, 2013. Disponível em: <https://labgeoensino.blogspot.com/2013/06/doacoes-de-mapas-de-florianopolis.html>. Acesso em: 01 maio 2024.

LEVINSON, H. S.; ZIMMERMAN, S.; CLINGER, J. **Bus Rapid Transit: An Overview**. University of Washington. Journal of Public Transportation, vol. 5, n. 2. Seattle, Washington, USA, 2002. <http://doi.org/10.5038/2375-0901.5.2.1>.

MARTINS, C. T. **O Cicloativismo e Seus Desafios nas Cidades dos Carros**. V Jornada Brasileira de Sociologia Desafios, dilemas e oportunidades nas sociedades democráticas. Pelotas, RS, Brasil, 2017.

MOBILIDADOS. **MobiliDADOS Capitais**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2022. Disponível em: <https://mobilidados.org.br/capitais/>. Acesso em: 25 maio 2024.

MOBILIZE BRASIL. **Conheça a História da Bicicleta**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2014. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/5964/conheca-a-historia-da-bicicleta.html>. Acesso em: 20 maio 2024.

MOBILIZE BRASIL. **Relatório Calçadas do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/Midias/Campanhas/Calçadas-2019/relatorio-final.pdf>. Acesso em: 25 maio 2024.

NASPOLINI, V. **A Evolução Fragmentária da Grande Florianópolis**. XVI Encuentro de Geógrafos de América Latina - EGAL 2017. Florianópolis, SC, Brasil, 2017.

NIEUWENHUIJSEN, M.; BASTIAANSEN, J.; SERSLI, S.; WAYGOOD, E. O. D.; KHREIS, H. **Advancing Health Considerations Within a Sustainable Transportation Agenda: Using Indicators and Decision-making**. Integrating Human Health into Urban and Transport Planning, Springer, Cham. Barcelona, Spain, 2019. p. 287-305. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-74983-9>.

OECD. **Compact City Policies: A Comparative Assessment**. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). OECD Green Growth Studies and Publishing. Paris, France, 2012. <https://doi.org/10.1787/22229523>.

PLS UFSC. **Relatório do Monitoramento e Revisão do Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFSC**. Comissão Permanente de Sustentabilidade. Coordenadora Leticia Albuquerque. Florianópolis, SC, Brasil, 2021. Disponível em: https://galeria.ufsc.br/d/204753-1/PLS+OFICIAL+2021+-+2024_compressed_001.pdf. Acesso em: 16 mar. 2024.

PLAMUS. **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis**. Florianópolis, SC, Brasil, 2015. Disponível em: <https://observatoriodamobilidadeurbana.ufsc.br/publicacao/projetos-de-pesquisa/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

PMF. **Programa +PEDAL**. Rede de Planejamento e Inteligência Urbana. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Florianópolis, SC, Brasil, 2023. Disponível em: <https://redeplanejamento.pmf.sc.gov.br/remob/maispedal/>. Acesso em: 12 mar. 2024.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. **At the Frontiers of Cycling: Policy Innovations in the Netherlands, Denmark, and Germany**. World Transport Policy and Practice vol. 13(3). New Brunswick, New Jersey, USA, 2007. p. 8-57.

REVISTA BICICLETA. **A História da Bicicleta no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://revistabicicleta.com/historias-da-bicicleta/a-historia-da-bicicleta-no-brasil-2/>. Acesso em: 31 maio 2024.

RICCI, A.; GAGGI, S.; ENEI, R.; TOMASSINI, M.; FIORETTO, M.; GARGANI, F.; DI STEFANO, A.; GASPARI, E. **Study on Urban Vehicle Access Regulations**. European Commission. ISINNOVA, PwC. Brussels, Belgium, 2017.

RUTGERS. **School Bike Parking Guide: Finding the Best Bike Rack for your School**. New Jersey Safe Routes to School Resource Center, Alan M. Voorhees Transportation Center, Rutgers, The State University of New Jersey. New Brunswick, NJ, USA, 2016.

SEMOB. **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Brasília, DF, Brasil, 2007.

STIGT, R.; DRIESSEN, P. P. J.; SPIT, T. J. M. **Compact City Development and the Challenge of Environmental Policy Integration: A Multi-Level Governance Perspective**. Environmental Policy and Governance (incorporating European Environment) vol. 23(4). Utrecht, Netherlands. p.221-233. <http://doi.org/10.1002/eet.1615>.

TIBURTINO, G. Q. T.; SACRAMENTO, I. **Correr para Viver Mais? O Método Cooper e a Construção Discursiva da Corrida como Prática de Saúde na Imprensa Carioca (1970-1979)**. Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación, vol. 18. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2019. p. 270-278. <https://doi.org/10.55738/alaic.v18i32.593>.

UFSC. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil, 2019. Disponível em: <https://pdi.paginas.ufsc.br/files/2020/08/PDI-2020-2024-pagina-dupla.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2024.

VÁ DE BIKE. **Bicicleta no Poste, Direito Garantido por Lei no Rio.** Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2011. Disponível em: <https://vadebike.org/2011/09/bicicleta-no-poste-direito-garantido-por-lei-no-rio/>. Acesso em: 24 abr. 2024.

VUJADINOVIC, R.; JOVANOVIC, J. Š.; PLEVNIK, A.; MLADENOVIC, L.; RYE, T. **Key Challenges in the Status Analysis for the Sustainable Urban Mobility Plan in Podgorica, Montenegro.** Sustainability 2021, vol. 13(3), 1037. Podgorica, Montenegro, 2019. <https://doi.org/10.3390/su13031037>.

VIACICLO. **Bacias Cicloviárias: Interpretação e Aplicação em Florianópolis.** Associação dos Ciclousuários da Grande Florianópolis. Convênio: Ciudad Viva, Sustran-Lac e ITDP. Florianópolis, SC, Brasil, 2010.

WANG, L. **Barriers to Implementing Pro-Cycling Policies: A Case Study of Hamburg.** Sustainability 2018, vol. 10(11), 4196. Hannover, Germany, 2018. <http://doi.org/10.3390/su10114196>.