



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**



**A BICICLETA COMO INSTRUMENTO PROPULSOR DE  
MOBILIDADE URBANA. Estudo de caso: bairro da Marambaia, em  
Belém/PA**

**Elisangela Cristina da Silva Pereira**

**Belém - PA  
2021**

**ELISANGELA CRISTINA DA SILVA PEREIRA**

**A BICICLETA COMO INSTRUMENTO PROPULSOR DE  
MOBILIDADE URBANA.** Estudo de caso: bairro da Marambaia, em  
Belém/PA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar

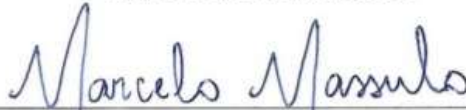
**Belém - PA  
2021**

**ELISANGELA CRISTINA DA SILVA PEREIRA**

**A BICICLETA COMO INSTRUMENTO PROPULSOR DE MOBILIDADE URBANA.** Estudo de caso: bairro da Marambaia, em Belém/PA


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. (Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar)  
Orientador



---

Prof. Dr. (Marcus Vinicius Guerra Seraphico de Assis Carvalho)  
Examinador



---

Profª. Drª. (Regina Célia Brabo Ferreira)  
Examinador

Aprovado, com conceito EXC, em  
14 de junho de 2021

*Ao Edvan*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, porque todos os caminhos traçados por mim até aqui só foram possíveis graça à vontade dEle. À minha mãe, Esmeralda Silva, por toda a leal rede de apoio que tornou mais confortável essa caminhada na vida acadêmica. À minha irmã, Elisandra Pereira, minha grande incentivadora, por sempre acreditar em mim e ser a minha grande referência, desde a infância. Ao João Matheus e à Nadya, por me incentivarem a ser um exemplo melhor.

Ao Edvan Capucho Couteiro (*in memorian*). Apesar de não poder presenciar meus feitos na graduação, tão pouco minha aprovação no vestibular, foram suas palavras que inspiraram todas as minhas conquistas.

Aos meus amigos da Universidade, Andreia, Artur, Nelissy, Hiroshi, Adriano, Ewerton e todos os demais, por tornarem esses cinco anos mais divertidos e os mais cansativos trabalhos, mais leves.

À Carlos Magno, Magno Hudson e Silas Duarte, não só por estarem comigo nas minhas primeiras pedaladas, mas também por toda a orientação para que elas fossem as mais divertidas e seguras possíveis. Certamente começar nesse esporte abriu meus olhos para as mais diversas e urgentes demandas desse setor, além de me trazer muita alegria, realização pessoal e melhoria de saúde.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Massulo, por toda a paciência, disposição e aconselhamentos, que foram fundamentais para a conclusão desse trabalho.

À Universidade Federal do Pará, pela oportunidade de cursar o bacharelado em Engenharia Civil e pelo acolhimento nesses anos de graduação.

A todos que sempre acreditaram em mim, me incentivaram e me apoiaram durante o curso, registro aqui os meus mais sinceros agradecimentos.

## RESUMO

PEREIRA, Elisangela C. S. **A BICICLETA COMO INSTRUMENTO PROPULSOR DE MOBILIDADE URBANA. Estudo de caso: bairro da Marambaia, em Belém/PA.** 2021. 88 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém.

O Transporte Cicloviário é um modo de transporte ativo, portanto priorizado pela Política Nacional de Mobilidade Urbana. Porém, pouco se observa essa realidade na cidade de Belém-PA. Por esse motivo, esse trabalho estuda o bairro da Marambaia para propor o melhor tipo de infraestrutura cicloviária que atenda às demandas locais. Para tanto, foram avaliadas espacialmente as concentrações de população e de polos atrativos de tráfego e realizadas contagens de veículos nas vias consideradas promissoras para receber tal infraestrutura. Observou-se que a região central do bairro, entre os arredores das avenidas Tavares Bastos e Rodolfo Chermont concentra as atividades comerciais, enquanto que vias como a Rua da Mata, Rua da Marinha e Avenida Dalva interligam as zonas de maiores concentrações populacionais à região central do bairro. A Av. Tavares Bastos registrou um fluxo de 1041 ucp/hora pico e 192 bicicletas e a Av. Rodolfo Chermont, 1115 ucp/hora pico e 183 bicicletas. Já a Av. Dalva, comportou tráfego de 549 ucp/hora pico e 127 bicicletas, a Rua da Marinha 858 ucp/hora pico e 94 bicicletas e a Rua da Mata, 813 ucp/hora pico e 89. Com base nessas contagens, e considerando que a velocidade máxima permitida nas vias é de 40 km/h, foram propostas ciclofaixas para a Rua da Mata e para as avenidas Dalva, Rodolfo Chermont e Tavares Bastos, sendo que para essas duas últimas foi prevista sinalização para indicar o compartilhamento com ônibus, nos pontos de parada desses. A ciclofaixa da Rua da Marinha foi inviabilizada em virtude da falta de disponibilidade de espaço na via. Por fim, a implementação dessas ciclofaixas representa um grande ganho de mobilidade e qualidade de tráfego no bairro, além de maior segurança e comodidade àqueles que escolhem a bicicleta como modo de transporte.

Palavras-chave: bicicleta; tráfego; mobilidade urbana; micromobilidade; infraestrutura cicloviária.

## ABSTRACT

The cycloviary transportation an active mean of transportation, therefore, its prioritized by the Política Nacional Mobilidade Urbana (Urban Mobility National Policy in English). However, this reality is rarely seen in Belém, the capital of Pará, in Brazil. For this reason, this work studies Marambaia, a neighborhood from Belém, to suggest the best structure for a cycloviary infrastructure to attend the local demand. To do so, population concentration and traffic attracting points were spatially evaluated, as well as cars were counted in streets potentially able to receive the mentioned system. It was observed that the central region of the neighborhood, between Tavares Bastos and Rodolfo Chermont avenues, holds the commercial activities, while streets such as Rua da Mata, Rua da Marinha, and Dalva Avenue connect the population-concentrated areas to these commercial zones. A 1.041 pcu/ peak hour flux and 192 bicycles were registered in Tavares Bastos Avenue, while a 1.115 pcu/ peak hour and 183 bicycles were registered in Rodolfo Chermont Avenue. Rua da Marinha street sustained an 858 pcu/peak hour and 94 bicycles traffic. In Rua da Mata street there were an 813 pcu/peak hour and 89 bicycles and in Dalva Avenue a 549 pcu/peak hour and 127 bicycles were registered. Based on these values and considering 40 km/h as the maximum allowed speed in these streets, cycling lanes were suggested to Rua da Mata street, Dalva Avenue, Rodolfo Chermont Avenue and Tavares Bastos Avenue, being these two last ones signalized to be shared with bus traffic, in bus stops along the way. The cycling lane in Rua da Marinha street was considered unavailable due to the lack of space on the street. Finally, with the implementation of these cycling lanes, we consider that there will be a considerable mobility and traffic quality gain in the neighborhood, besides greater safety and comfort to those who choose to use a bike as transportation.

Keywords: bicycle; traffic; urban mobility; micromobility, cycloviary infrastructure.

## LISTA DE FIGURAS

|  |           |
|--|-----------|
| Figura 1 - PlanMobs nas cidades brasileiras .....  | 19        |
| Figura 2 - Hierarquia funcional de vias urbanas.....   | 23        |
| Figura 3 - Gráfico de evolução de renda, emprego, população e veículos motorizados no Brasil.<br>.....   | 23        |
| Figura 4 - Complexo viário que interliga as avenidas Doutor Freitas e Almirante Barroso, sem<br>qualquer infraestrutura cicloviária, em Belém/PA. .... | 24        |
| Figura 5 - Ciclovia da Av. Duque de Caxias, em Belém/PA. ....  | 27        |
| Figura 6 - Ciclovia da Orla do Maçarico, em Salinópolis/PA.....  | 27        |
| Figura 7 - Ciclovia na calçada na Via Costeira, em Natal/RN .....  | 28        |
| Figura 8 - Ciclovia da Av. Marques de Herval, em Belém/PA. ....  | 28        |
| Figura 9 - Ciclofaixa da Rua dos Mundurucus, em Belém/PA. ....   | 29        |
| Figura 10 - Espaço compartilhado entre bicicletas e pedestres na Av. Augusto Montenegro, em<br>Belém/PA. ....  | 29        |
| Figura 11 - Rota ciclável na região de Bela Cintra, São Paulo/SP .....   | 30        |
| <i>Figura 12 - Paraciclo na Praça do Pescador, Ver-o-peso, Belém/PA .....</i>  | <i>31</i> |
| <i>Figura 13 - Bicicletário da Estação Suzano da CTPM, em São Paulo/SP .....</i>   | <i>31</i> |
| Figura 14 - Condição de separação em função de volume e velocidade de tráfego.....   | 32        |
| Figura 15 - Largura de ciclovias segundo volumes de tráfego de bicicletas.....   | 32        |
| <i>Figura 16 - Divisão Político-Administrativa do Município. ....</i>  | <i>34</i> |
| Figura 17 – Mapa do bairro da Marambaia. ....  | 35        |
| Figura 18 - Infraestrutura cicloviária do bairro da Marambaia. ....  | 36        |
| Figura 19 - Trânsito e estacionamento irregular de bicicletas na Feira da Marambaia.....   | 36        |
| Figura 20 – Trânsito inseguro de bicicletas na Av. Rodolfo Chermont. ....  | 37        |
| Figura 21 - Fluxograma do estudo realizado .....   | 37        |
| Figura 22 - Distribuição populacional do bairro da Marambaia, com principais vias .....  | 39        |
| Figura 23 - Distribuição geográfica da população e dos polos atrativos do bairro .....   | 39        |
| Figura 24 - Vias arteriais (vermelho), coletoras (azul) e locais do bairro da Marambaia .....  | 42        |
| Figura 25 - Pontos de contagem veicular .....  | 43        |
| Figura 26 - Volume de tráfego nos sentidos da Av. Rodolfo Chermont.....  | 46        |
| Figura 27 - Volumes de tráfego nos sentidos da Av. Tavares Bastos .....  | 46        |
| Figura 28 - Volume de tráfego nos sentidos da Rua da Marinha .....   | 47        |
| Figura 29 - Volumes de tráfego nos sentidos da Av. Dalva.....  | 47        |

|   |           |
|---|-----------|
| Figura 30 - Volumes de tráfego nos sentidos da Rua da Mata .....  | 47        |
| Figura 31 - Volume de tráfego de bicicletas nas vias.....   | 48        |
| Figura 32 - Volumes de veículos motorizados nas vias .....  | 48        |
| Figura 33 - Volumes relativos de veículos nas vias .....  | 49        |
| Figura 34 - Fatores de equivalência para diferentes tipos de veículos .....                                     | 49        |
| <i>Figura 35 - Largura aproximada da Rua da Marinha.....</i>  | <i>52</i> |
| Figura 36 – Largura aproximada da Av. Dalva.....  | 53        |
| Figura 37 - Ciclofaixa da Av. Dalva.....  | 53        |
| Figura 38 - Larguras aproximadas das avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos.....                            | 54        |
| Figura 39 - Ciclofaixa da Av. Rodolfo Chermont.....   | 54        |
| Figura 40 - Ciclofaixa da Av. Tavares Bastos.....   | 54        |
| Figura 41 - Largura aproximada da Rua da Mata.....  | 55        |
| Figura 42 - Ciclofaixa da Rua da Mata.....  | 55        |
| Figura 43 - Sinalização horizontal para compatibilização com pontos de parada de ônibus ...                     | 57        |
| Figura 44 - Sinalização vertical para ciclofaixas compartilhadas com ônibus.....                                | 57        |
| Figura 45 - Rotatória no cruzamento das avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos, com ilhas direcionais ..... | 58        |
| Figura 46 - Demarcação de ciclofaixas na pista.....   | 58        |
| Figura 47 - Sinalização horizontal em interferências semaforicas.....   | 59        |
| Figura 48 - Sinalização em cruzamentos sem semáforos.....   | 59        |
| Figura 49 - Sinalização vertical de atenção ao ciclista.....  | 60        |
| Figura 50 - Detalhe em corte de projeto geométrico para a Av. Dalva.....  | 60        |
| Figura 51 - Detalhe em corte do projeto geométrico da Av. Rodolfo Chermont.....                                 | 61        |
| Figura 52 - Detalhe em corte do projeto geométrico da Av. Tavares Bastos.....                                   | 61        |
| Figura 53 - Detalhe de corte de projeto geométrico para a Rua da Mata .....                                     | 62        |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – Legenda do mapa de polos atrativos da Marambaia .....                                   | 39 |
| Tabela 2 – Contagem de veículos na Rua da Marinha (sentido Av. Augusto Montenegro) .....           | 42 |
| Tabela 3 – Contagem de veículos na Rua da Marinha (sentido Av. Rodolfo Chermont)                   | 42 |
| Tabela 4 – Contagem de veículos na Av. Dalva (sentido Av. Pedro Álvares Cabral) ...                | 43 |
| Tabela 5 – Contagem de veículos na Av. Dalva (sentido Rua Anchieta) .....                          | 43 |
| Tabela 6 – Contagem de veículos na Av. Tavares Bastos (sentido Av. Rodolfo Chermont) .....         | 43 |
| Tabela 7 – Contagem de veículos na Av. Tavares Bastos (sentido Av. Pedro Álvares Cabral) .....     | 43 |
| Tabela 8 – Contagem de veículos na Av. Rodolfo Chermont (sentido Av. Tavares Bastos) .....         | 44 |
| Tabela 9 – Contagem de veículos na Av. Rodolfo Chermont (sentido Rua da Marinha                    | 44 |
| Tabela 10 – Contagem de veículos na Rua da Mata (sentido Av. Rodolfo Chermont) ...                 | 44 |
| Tabela 11 – Contagem de veículos na Rua da Mata (sentido Conjunto Mendara) .....                   | 44 |
| Tabela 12 – Volume de tráfego e largura disponível das vias coletoras do bairro da Marambaia ..... | 49 |
| Tabela 13 – Volume médio diário para as vias .....   | 49 |
| Tabela 14 – Resumo das contagens na Rua da Marinha, sentido Av. Augusto Montenegro .....           | 84 |
| Tabela 15 – Resumo das contagens na Rua da Marinha, sentido Av. Rodolfo Chermont                   | 84 |
| Tabela 16 – Resumo das contagens na Av. Dalva, sentido Av. Pedro Álvares Cabral ...                | 85 |
| Tabela 17 – Resumo das contagens na Av. Dalva, sentido Rua Anchieta .....                          | 85 |
| Tabela 18 – Resumo das contagens na Av. Rodolfo Chermont, sentido Av. Tavares Bastos .....         | 86 |
| Tabela 19 – Resumo das contagens na Av. Rodolfo Chermont, sentido Rua da Marinha                   | 86 |
| Tabela 20 – Resumo das contagens na Rua da Mata, sentido Av. Rodolfo Chermont .....                | 87 |
| Tabela 21 – Resumo das contagens na Rua da Mata, sentido Conjunto Mendara .....                    | 87 |
| Tabela 22 – Resumo das contagens na Av. Tavares Bastos, sentido Av. Rodolfo Chermont .....         | 88 |
| Tabela 23 – Resumo das contagens na Av. Tavares Bastos, sentido Av. Pedro Álvares Cabral .....     | 88 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Art. – Artigo

Av. – Avenida

Cap. – capítulo

CET-SP – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo

CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

et al. – e outros

GEIPOT – Grupo de Estudos para a Integração da Política de Transportes

LTSA - Lan Transport Safety Authority

n. – número do fascículo

OMS – Organização Mundial da Saúde

p. – página

PA – Pará

PlanMob – Plano de Mobilidade Urbana

PMBC – Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades

PNMU – Política Nacional de Mobilidade Urbana

RN – Rio Grande do Norte

SEMOB – Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de Belém

UCP – Unidades de Carros de Passeio

UPA – Unidade de Pronto Atendimento

VMD – Volume Médio Diário

VHP – Volume no Horário de Pico

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| AGRADECIMENTOS .....   | 5  |
| RESUMO .....   | 6  |
| ABSTRACT .....   | 7  |
| LISTA DE FIGURAS .....   | 8  |
| LISTA DE TABELAS .....   | 10 |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....   | 11 |
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 13 |
| 1.1 OBJETIVOS .....  | 15 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA .....  | 15 |
| 1.3 ESTRUTURA.....   | 16 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....  | 18 |
| 2.1 A POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA.....                                    | 18 |
| 2.2 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE BELÉM SOBRE MOBILIDADE E<br>TRANSPORTE CICLOVIÁRIO ..... | 20 |
| 2.3 O SISTEMA VIÁRIO URBANO.....   | 21 |
| 2.4 A IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA .....                                | 23 |
| 2.5 ASPECTOS DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA .....                                     | 26 |
| 2.5.1 Ciclovias .....  | 26 |
| 2.5.2 Ciclofaixas .....  | 28 |
| 2.5.3 Espaços compartilhados. ....   | 29 |
| 2.5.4 Rotas Cicláveis .....  | 30 |
| 2.5.5 Bicletários e paraciclos .....   | 30 |
| 2.6 CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO .....   | 31 |
| 2.6.1 Quanto às vias.....  | 31 |
| 2.6.2 Quanto à operacionalização.....  | 31 |
| 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E MÉTODO .....                                    | 34 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.1   | O BAIRRO DA MARAMBAIA E SUA INFRAESTRUTURA VIÁRIA .....     | 34 |
| 3.2   | MÉTODO .....  | 37 |
| 4     | RESULTADOS .....  | 39 |
| 4.1   | POPULAÇÃO DO BAIRRO E POLOS ATRATIVOS DE VIAGENS .....      | 39 |
| 4.2   | SISTEMA VIÁRIO E VIAS PROMISSORAS .....                     | 41 |
| 4.3   | CONTAGEM VEICULAR.....                                      | 42 |
| 4.4   | INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA SUGERIDA PARA CADA VIA.....      | 50 |
| 4.4.1 | Rua da Marinha .....  | 51 |
| 4.4.2 | Avenida Dalva .....   | 52 |
| 4.4.3 | Avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos .....            | 53 |
| 4.4.4 | Rua da Mata.....  | 55 |
| 4.5   | PROJETOS ADOTADOS .....                                     | 55 |
| 4.5.1 | Projetos de sinalização.....                                | 56 |
| 4.5.2 | Projetos Geométricos.....                                   | 60 |
| 5     | CONCLUSÃO.....  | 63 |
| 5.1   | SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....                      | 65 |
| 6     | REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS .....                             | 67 |
| 7     | ANEXOS .....  | 71 |
|       | ANEXO A – DIVISÃO DE SETORES CENSITÁRIOS (IBGE, 2010) ..... | 71 |
|       | ANEXO B – POLOS ATRATIVOS POR SETOR CENSITÁRIO .....        | 80 |
|       | APÊNDICE A .....  | 86 |

## 1. INTRODUÇÃO

A Lei 12.587, de 3 de janeiro de 2012, instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana, fundamentada na acessibilidade universal e no desenvolvimento sustentável das cidades. Desde então, tem-se regulamentado a priorização de transportes não motorizados e de transportes coletivos sobre os demais. A PNMU tem como princípio a equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros e a eficiência e eficácia na circulação urbana. Porém, não é o que se vê nos dias de hoje, nos cenários de grandes metrópoles, nas quais Belém se enquadra. Apesar de os veículos servirem para levarem pessoas aos seus compromissos, assim como os demais modos de transporte, as cidades de hoje ainda são pensadas e construídas em prol dos veículos motorizados, não das pessoas.

No Brasil, a aquisição do primeiro automóvel próprio é sinônimo de status e ascensão social. A ideia de ter um veículo a disposição, capaz de chegar a destinos diversos e seguir viagem no ritmo a critério do condutor é sedutora. A cultura do automóvel plantada no brasileiro traz consigo a danosa cultura da velocidade. Quase que por unanimidade, a sociedade crê que correndo mais no trânsito chegará mais rápido ao seu destino, e, daí, surgem os descontentamentos com o trânsito lento e os congestionamentos, a impaciência e as imprudências, levando, muitas vezes, aos órgãos responsáveis, cobranças por mais vias de escoamento de veículos na cidade.

A construção de viadutos, ampliação de vias e demais obras semelhantes são motivadas pelo crescente aumento do fluxo de veículos das cidades. Porém, apesar de todo o dinheiro público investido ao longo dos anos, o problema de congestionamento do tráfego parece não ser resolvido. A verdade é que, a longo prazo, as adições de faixas às vias aumentam o tráfego, o que gerará, em pouco tempo (se considerada a previsão de durabilidade da obra) novos congestionamentos. Isso é brilhantemente metaforizado pelo aforismo que diz que “tentar curar o congestionamento adicionando mais capacidade de tráfego é como tentar curar a obesidade soltando o cinto”.

Com o “incentivo” ao tráfego de veículos, pela melhora da oferta de infraestrutura viária, as cidades têm que lidar com outro problema: o estacionamento urbano. Em muitas cidades, é quase impossível encontrar uma vaga de estacionamento, seja gratuita ou paga, no centro comercial, em horário comercial. Quando isso não ocorre, são previstos grandes espaços apenas para acomodar carros parados, espaços esses que poderiam atender à população de diversas outras maneiras, como, por exemplo, na oferta de serviços ou de lazer.

O que ocorre, então, é uma desumanização das cidades. Vias muito largas se tornam um obstáculo ao pedestre, impedindo ou tornando difícil sua travessia. Viadutos, então, são capazes de tornar impossível o deslocamento de pedestres de uma ponta a outra. Distâncias relativamente pequenas e fáceis de serem vencidas em linha reta se tornam grandes, considerando os fluxos das vias e as possibilidades de retorno para a pista contrária, e difíceis, se levar em conta a falta de acessibilidade por outros meios, que não sejam veículos motorizados.

Nesse contexto, a bicicleta se mostra uma importante ferramenta contra o caos da mobilidade urbana. Além dos vários benefícios à saúde que o pedalar traz, o incentivo à utilização da bicicleta representa um grande ganho à sociedade. A utilização de meios de transportes individuais tem a capacidade de aliviar a lotação dos transportes públicos e, quando feito através de bicicletas, ainda se pode enumerar benefícios como a eficiência energética, pouca perturbação ambiental, flexibilidade, equidade, rapidez, menor necessidade de espaço público, sem esquecer de citar a movimentação na economia causada pela produção, venda e manutenção, impulsionada pelo baixo custo de aquisição do equipamento (BRASIL, 2007). Para isso, o espaço urbano precisa ser redesenhado, visando prover as cidades com infraestrutura suficiente para garantir a segurança viária de ciclistas, a acessibilidade aos polos atrativos e a funcionalidade do transporte por bicicletas.

Belém conta hoje com 109,8 quilômetros de ciclovias e foi a primeira cidade do Norte do Brasil a ter um sistema de compartilhamento de bicicletas. A malha cicloviária da cidade de Belém, embora esteja em expansão, ainda é ineficiente e apresenta muitos problemas. Além daqueles relacionados à infraestrutura das vias, como asfalto em péssimo estado, vias estreitas demais que prejudicam a segurança viária, presença de bueiros e outras interferências, os ciclistas da metrópole paraense ainda têm que lidar com a falta de educação e conscientização de motoristas, que estacionam em ciclofaixas, não respeitam o trânsito de bicicletas e não zelam pela segurança do ciclista nas ruas, desobedecendo a distância mínima de 1,5 m em ultrapassagens, prevista no Código de Trânsito Brasileiro.

A topografia da capital do estado do Pará é uma aliada do transporte por bicicletas: Belém se encontra em uma região de planície e tem vias pouco acidentadas, prevalecendo o terreno plano, que facilita a pedalada. Além disso, em bairros que são, simultaneamente, populosos e bem providos de serviços, vagas de emprego, vagas escolares e comércios, como é o caso do bairro da Marambaia, as distâncias a serem vencidas nos deslocamentos intrabairro tendem a ser pequenas, o que encoraja o uso de bicicletas.

Iniciada em Paris, uma proposta de mobilidade que vem ganhando destaque é a chamada “cidade de 15 minutos”. Trata-se de uma mudança na forma de pensar a mobilidade urbana, focando na micromobilidade. Propõe-se que a população não necessite de grandes deslocamentos e nem perca muito tempo para trabalhar, comer e acessar serviços diversos. Ou seja, o próprio bairro deveria ofertar as mais diversas atividades necessárias ao dia a dia da sua população, sejam elas ligadas ao lazer, trabalho, subsistência, ou qualquer outro ramo. Por se tratar de distâncias pequenas, o transporte mais indicado nessa proposta é a bicicleta, ou a pé. Portanto, é indispensável para pedestres e ciclistas a oferta de infraestrutura adequada, acessível e segura.

## 1.1 OBJETIVOS

Assim, o objetivo principal desse trabalho é propor a implantação ou ajuste da infraestrutura cicloviária no bairro da Marambaia, visando conectar os principais polos atrativos locais de viagens aos setores censitários mais populosos, contribuindo, dessa forma, para a melhora do bairro e da cidade aos ciclistas.

Os objetivos específicos dessa monografia são:

- Caracterizar o sistema viário do bairro quanto à velocidade das vias, largura, infraestrutura e circulação de veículos e pessoas;
- Efetuar contagens de tráfego veicular motorizado e de bicicletas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A bicicleta, assim como qualquer meio de transporte, requer adequada infraestrutura para atender às necessidades e particularidades dos ciclistas e garantir sua segurança. Os investimentos, quando bem direcionados, podem mudar o atual cenário de perigo e medo dos atuais e futuros usuários do transporte, garantindo segurança viária e qualidade de vida, e minimizando os conflitos e confrontos com os demais meios de transporte.

No Brasil, cerca de 14 mil mortes de ciclistas aconteceram nos últimos 10 anos, sendo 60% delas por atropelamento. Segundo ABRAMET (2020) o SUS gasta até 15 milhões por ano para tratar traumas da colisão de bicicletas com carros, ônibus e outros tipos de veículos. Durante a pandemia de COVID-19, o número de veículos nas cidades diminuiu consideravelmente, mas os acidentes com ciclistas, não. Entre os fatores associados a isso, os mais citados são a falta de

infraestrutura segura e o aumento das velocidades nas vias, visto que estavam mais vazias. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), em um atropelamento a 40 km/h, a chance de morte seja de 30%, porém, quando essa velocidade aumenta para acima de 60 km/h, há 90% de chance de a colisão ser fatal.

A segurança e qualidade do uso das bicicletas podem ser garantidos à luz dos conhecimentos desenvolvidos pela Engenharia de Transportes. Entretanto, na cidade de Belém, é comum encontrar, além da falta de educação dos motoristas, projetos executados com transgressões a recomendações básicas de órgãos e entidades de trânsito. Isso ocorre porque, nos dias de hoje, não há um consenso sobre os projetos cicloviários. O município de Belém não tem uma regulamentação específica que norteie esses procedimentos.

O bairro da Marambaia possui em sua área os mais diversos tipos de estabelecimentos. Pode-se considerar que a Marambaia é autossuficiente em serviços, educação, lazer e comércio, portanto, forte candidato a adotar a proposta de cidade de 15 minutos, desde que a população tenha meios de se deslocar sem veículos motorizados de forma segura e confortável, o que infelizmente ainda não ocorre. A realidade da falta de uma engenharia cicloviária atuante e todos os empecilhos que serão citados para que a malha cicloviária do bairro seja segura e confortável de trafegar justificam a elaboração desse trabalho, o qual busca contribuir para a melhoria da infraestrutura cicloviária e conscientização dos motoristas da capital paraense.

### 1.3 ESTRUTURA

Esse trabalho é estruturado em 5 (cinco) capítulos: Além desta Introdução, a Revisão Bibliográfica aborda, principalmente, as legislações vigentes que incentivam ou não o uso de bicicletas, os manuais técnicos desenvolvidos como referências para projetos geométricos e caracterização de vias, autores que se propuseram a desenvolver trabalhos de infraestrutura cicloviária semelhantes, e alguns projetos e pesquisas vigentes sobre o assunto. A Caracterização da área de estudo traz os mapas do bairro da Marambaia e seus setores censitários, suas informações básicas de área, população, principais vias, infraestrutura existente e polos atrativos; assim como descreve o método utilizado nesse estudo. O capítulo Resultados mostra os dados das contagens de tráfego veicular, as vias promissoras para ciclovias e ciclofaixas e apresenta as propostas de intervenção e os projetos geométricos e de sinalização para as vias. Algumas considerações são feitas a respeito do funcionamento dessas

estruturas. Por fim, a Conclusão retoma os objetivos, os principais resultados e deixa sugestões para trabalhos futuros.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse capítulo são apresentados e discutidos os principais conceitos referentes à importância do transporte cicloviário no contexto da Política Nacional de Mobilidade Urbana e de outras legislações municipais, bem como aspectos técnicos do transporte cicloviário tais como os tipos de infraestruturas de facilidade e apoio a ciclistas e os critérios para implantação de cada tipo.

### 2.1 A POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA

As diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) foram instituídas em 03 de janeiro de 2012 pela Lei 12.587. A um prazo inicial de 6 anos, todos os municípios brasileiros com mais de 20 mil habitantes obrigatoriamente deveriam contar com um Plano de Mobilidade Urbana, sendo esse um requisito para que os municípios recebessem recursos orçamentários federais destinados ao setor. Esse prazo já sofreu sucessivas prorrogações e o vigente atualmente é de 12 de abril de 2023 (Agência Câmara de Notícias, 2020). Pela Lei, esses planos deveriam priorizar modos de transporte ativo e os serviços de transporte público, tratando da circulação de pessoas, e não só de veículos.

A priorização dos transportes coletivos e não motorizados aumenta a eficiência da circulação urbana e torna o transporte mais equânime. A PNMU propõe o estabelecimento de políticas de desincentivo ao uso do automóvel, tais como o pagamento por vagas de estacionamento públicas ou privadas que pode funcionar muito bem como instrumento de gestão da mobilidade e como meio de arrecadação para investimentos em modos sustentáveis de transporte. Apesar de ser muito criticado por usuários, vale lembrar que, quando um carro estaciona em uma via, está se utilizando um espaço público para fins particulares.

Entretanto, mesmo após quase uma década de instituição da Lei 12.587/12, em um universo de 3.476 municípios pesquisados em levantamento da Secretaria Nacional de Mobilidade e Serviços Urbanos (SEMOB), apenas 328 deles declararam possuir o Plano de Mobilidade Urbana desenvolvido (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019). O número corresponde a uma parcela de 17% dos municípios que se enquadram na obrigatoriedade de desenvolvimento de Plano de Mobilidade, segundo dados populacionais divulgados pela Agência IBGE Notícias (2019). A Figura 1 mostra a situação das cidades brasileiras nas quais o PlanMob passará a ser uma obrigatoriedade. Em preto estão as cidades que possuem PlanMob e esse inclui bicicleta, em amarelo, cidades cujos PlanMob estão em elaboração e, em vermelho, cidades sem PlanMob.

*Figura 1 - PlanMobs nas cidades brasileiras*



*Fonte: Bicicleta nos Planos, 2019*

Além do número pequeno de PlanMobs desenvolvidos, muitos deles se baseiam em decisões fracamente embasadas, possibilitando a adoção de modelos padrões, que não respondem às realidades peculiares dos seus municípios. Esse tipo de planejamento possibilita casos de ocorrência de cópias genéricas, com a utilização de ideias pré-formatadas, sem que haja uma solução e um caminho claro para a implantação do Plano na cidade.

Portanto, o que se vê no Brasil hoje é um desenvolvimento modesto do ideário da PNMU, através de resultados frágeis, generalistas e, por vezes, genéricos (MORAES; BERNARDINIS, 2020). O desenvolvimento dos PlanMob municipais tornou-se meramente documental, e o objetivo principal passou a ser evitar o risco de penalização com o corte de repasses orçamentários, e não proporcionar, de fato, melhorias nas condições urbanas, que é um objetivo da PNMU quando sancionada em 2012.

Antes mesmo de sancionada a PNMU, o Código de Trânsito Brasileiro já tinha por objetivo proteger a vida, e não focar apenas no fluxo de veículos. Em seus artigos, prevalece a preocupação com a integridade física dos diversos atores do tráfego, sejam pedestres, ciclistas ou motoristas. Desde 1997, ano de sua publicação, bicicletas são consideradas veículos com prioridades sobre aqueles motorizados, o que só veio ser ratificado com a PNMU.

O CTB foi recentemente alterado, trazendo penalidades mais rígidas às transgressões que dizem respeito aos ciclistas. Com a nova redação publicada em 12 de abril de 2021, a infração prevista no Art. 220 por não reduzir a velocidade de forma compatível com a segurança do trânsito ao ultrapassar um ciclista passou de grave para gravíssima. A penalidade para paradas de veículos motorizados em ciclofaixas, seja por estacionamento ou para embarque e desembarque também foi aumentada, passando a ser infração grave e, em casos de trânsito por essas vias, a infração

continua sendo gravíssima. Ainda se mantém a obrigatoriedade de guardar a distância mínima de 1,5 em ultrapassagens de ciclistas, embora essa medida seja pouco fiscalizada e cumprida.

## 2.2 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE BELÉM SOBRE MOBILIDADE E TRANSPORTE CICLOVIÁRIO

Apesar de ter publicado o seu Plano de Mobilidade em setembro de 2016, através do decreto nº 86.545, o sistema cicloviário de Belém foi instituído apenas em 02 de agosto de 2017, através da Lei Municipal nº 9.314. Como um dos principais objetivos, tem-se, no Art. 5º, inciso VI: “estimular a conexão entre os distritos do Município de Belém, entre o Município de Belém e outras cidades da região metropolitana, por meio de rotas seguras para o deslocamento cicloviário voltadas para o lazer e o turismo.” (BELÉM, 2017). Entretanto, ainda em 2021, a Rodovia BR 316, principal ligação da capital aos municípios da região metropolitana, não chega a ter 1 km de ciclovias, e a Avenida Augusto Montenegro, via de acesso aos distritos de Icoaraci e Outeiro, tem um pouco mais de 4 km de ciclovia.

Ainda de acordo com a Lei, em alguns estabelecimentos, obrigatoriamente, deveriam haver bicicletários e paraciclos, são eles: terminais de transporte coletivo, prédios públicos municipais, estabelecimentos de ensino, complexos comerciais tipo shopping centers e supermercados, praças e parques públicos. Porém, sem a devida fiscalização, a população da cidade pode apenas contar com essas estruturas, basicamente, em supermercados e alguns parques.

Isso também é, em parte, mérito do Decreto nº 80.806, de 19 de setembro de 2014, que institui os procedimentos para análise e anuência de empreendimentos de impacto que venham a se tornar polos atrativos de trânsito, preocupando-se para que as interferências no tráfego não venham trazer transtornos à população, mas nem se quer cita a previsão de infraestrutura de apoio a bicicletas como critério.

Nesse contexto, foi protocolado em 09 de fevereiro de 2021, na Câmara de Municipal de Belém, o projeto de autoria da vereadora Livia Duarte (PSOL) intitulado Janice Dias, em homenagem a ciclista que foi brutalmente atropelada no dia 26 de agosto de 2020, por um carro que saía da garagem de um prédio, na Avenida Senador Lemos, centro de Belém. Apesar de parar para aguardar a saída do carro, e do mesmo estar em baixa velocidade, visto que estava entrando na via, Janice sofreu traumatismo craniano, chegou a ser internada, mas não resistiu. O caso foi

arquivado pela Justiça sob a alegação de a culpa pelo acidente ser exclusivamente da ciclista, por estar pedalando na contramão. O projeto prevê, então, oferecer maior dignidade, segurança e acessibilidade àqueles que dependem do meio de transporte ciclovitário para se locomover.

A falta de respeito e de manutenção das ciclovias e ciclofaixas existentes hoje na capital paraense são os principais empecilhos para a maior aderência da população às bicicletas como meio de transporte. Os que mais persistem no modal o fazem ou por amor ao esporte, utilizando a bicicleta por lazer, ou por extrema necessidade. O projeto Janice Dias busca viabilizar a assistência às pessoas que precisam do transporte ciclovitário para promover o seu sustento e de sua família.

Belém chegou a ensaiar um fomento à cultura de bicicletas, sendo a primeira cidade do Norte do país a instalar um sistema de compartilhamento. Esse, porém, ainda não garantia uma boa acessibilidade da população aos veículos, visto que as estações de bicicletas não abrangiam muitos bairros da cidade, se concentrando no centro comercial e nos bairros mais nobres. O programa foi extinto em julho de 2020, após a empresa patrocinadora sair do projeto. Na época, a prefeitura informou que buscava uma nova empresa para a operação, o que não gerou resultados até hoje (O Liberal, 2020).

### 2.3 O SISTEMA VIÁRIO URBANO

O sistema viário de uma cidade compreende todo o espaço público pelo qual as pessoas circulam, seja a pé ou com o auxílio de algum veículo. Segundo BRASIL (2015), “na elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, as principais vias urbanas devem ser identificadas, classificadas e hierarquizadas segundo as suas características físicas e as funções que desempenham na circulação local e regional considerando todos os modos de transporte.”.

O principal motivo para a classificação do sistema viário é entender o papel que cada via desempenha na mobilidade urbana, assim poderá ser feita a atribuição do tipo e a intensidade de tráfego que essas vias podem receber, definindo suas características físicas – largura, tipo de pavimento e sinalização – e operacionais – volume de tráfego, velocidades médias.

A classificação legal, determinada pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB, Art. 60) divide as vias urbanas em vias de trânsito rápido, arteriais, coletoras e locais. Não só por questões físicas e operacionais, essa classificação é importante para vários parâmetros de construção e utilização das vias, como, por exemplo, a regulamentação do uso e ocupação do solo, na legislação de

controle de instalação de polos geradores de tráfego, na determinação de parâmetros geométricos de projeto – raios de curva mínimos, declividades – e a correta escolha do tipo de via destinada aos pedestres e ciclistas.

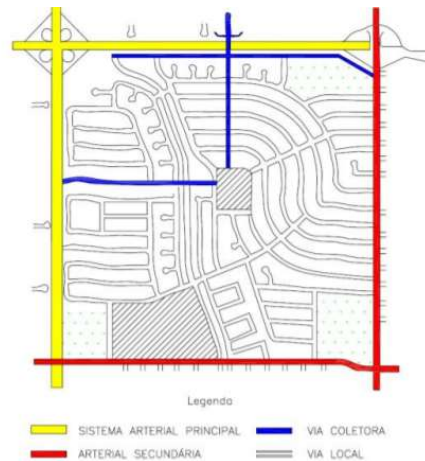
As vias de trânsito rápido se caracterizam por adotarem velocidades superiores a 100 km/h e ter maior o controle de acesso de veículos, havendo poucos pontos de entrada, saída e parada. Se destinam à ligação entre regiões diferentes de grandes metrópoles. Por essas características, têm grau de restrição total à circulação de bicicletas junto aos veículos, segundo GEIPOT (2001). Ainda há outros elementos do sistema viário que impõem esse tipo de restrição as bicicletas, como os túneis, quando esses não têm previsão de passagem elevada para ciclistas.

As vias arteriais normalmente mantem velocidade entre 60 km/h e 80 km/h e possuem grande extensão. Permitem o acesso a diversas áreas das cidades e, por isso, detêm cruzamentos e interseções em nível e têm grande volume de tráfego nos horários de pico, contando com veículos grandes e de cargas, como caminhões e ônibus. São parcialmente restritas a bicicletas, havendo grandes riscos de acidentes devido ao volume de tráfego, além de conflitos com pedestres e ônibus nos seus locais de parada. Portanto, quando houver tráfego de bicicletas nessas vias, o mesmo deve ser totalmente separado do tráfego de veículos motorizados.

Vias coletoras têm como principal função conectar as ruas locais às arteriais, abrangendo vizinhanças residenciais e distribuindo o tráfego dessas vias ao seu destino final ou vice-versa, coletando da via local e conduzindo às arteriais. Os cruzamentos normalmente ocorrem com controle semafórico ou por sinalização de parada obrigatória. Por possuírem trânsito mais moderado e menores velocidades, são elegíveis ao tráfego de bicicletas, mas recomenda-se a análise para adoção de ciclovias ou ciclofaixas, a depender das características do trânsito no local.

Por fim, as vias locais englobam todas as demais não classificadas nas hierarquias superiores, e têm como função básica garantir o acesso às propriedades residenciais, detendo um nível de tráfego menor que as demais e, normalmente, não são abrangidas em itinerários de transportes coletivos. Por essas características, representam riscos menores ao tráfego de bicicletas, sendo normalmente recomendado a instalação de ciclorrotas, com sinalização que evidencie a preferência do ciclista sobre os veículos motorizados. A Figura 2 mostra a hierarquia funcional dessas vias urbanas.

Figura 2 - Hierarquia funcional de vias urbanas

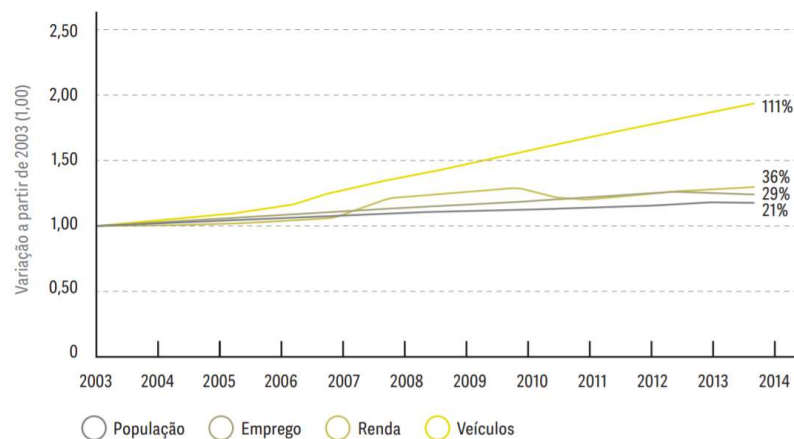


Fonte: DNIT (2010).

## 2.4 A IMPORTÂNCIA DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

Lefebvre (1999) argumenta que a ascensão dos automóveis prejudicou de forma acentuada a vida social e urbana, impedindo que a rua fosse o local de encontro das pessoas. De fato, conforme o número de veículos motorizados foi crescendo nas cidades, aumentou-se a exigência de infraestrutura no sistema viário, e o espaço público destina-se, hoje, mais à passagem do que à permanência. Desde a década de 1960, o Brasil tem incentivado a produção, montagem e o uso de automóveis e motocicletas no seu território. Durante as primeiras décadas dos anos 2000, o crescimento desses veículos foi muito superior à variação do crescimento populacional e até mesmo do emprego e renda, de acordo com o gráfico da Figura 3.

Figura 3 - Gráfico de evolução de renda, emprego, população e veículos motorizados no Brasil.



Fonte: Simob/ANTP, 2014

Porém, a opção pelo veículo próprio é uma realidade de uma minoria da população brasileira. E, se tratando de deslocamentos diários entre casa/trabalho, o transporte público coletivo ainda é muito oneroso para grande parte da população, além de demorado e desconfortável. Por isso, apesar das diversas transformações das cidades ao longo dos anos, a bicicleta se mantém como opção de transporte mais acessível, financeiramente, e muito eficiente em pequenas distâncias. Segundo Brasil (2007), a bicicleta é o veículo individual mais utilizado em pequenos centros urbanos. Já nas grandes cidades, encontram-se muito presentes em áreas periféricas, nas quais as condições são parecidas com as de cidades médias, principalmente em relação à precária acessibilidade ao transporte público.

Portanto, a utilização das bicicletas persiste no cenário urbano, ainda que esse se torne cada vez mais desumanizado e seletivo. A Figura 4 mostra um importante complexo viário da cidade de Belém que, assim como muitos outros, não conta com nenhuma infraestrutura que permita o trânsito seguro de pedestres e ciclistas.

*Figura 4 - Complexo viário que interliga as avenidas Doutor Freitas e Almirante Barroso, sem qualquer infraestrutura cicloviária, em Belém/PA.*



*Fonte: Google Maps*

Um sistema cicloviário eficiente e que garanta a segurança e a integridade física do ciclista é primordial para o fomento da cultura da bicicleta. Considerando a resiliência desse modal nas cidades, o desenvolvimento de uma forte cultura da bicicleta é importante não só para aqueles que dele se beneficiam ou nele buscam lazer, mas para todos os agentes presentes no trânsito.

Grande parte dos conflitos gerados entre ciclistas e condutores de veículos motorizados, no dia a dia das cidades, vem da falta de conhecimento. Se questionados, vários seriam os argumentos apresentados por motoristas contra ciclistas, e vice-versa. Os ciclistas, apesar de serem os mais

vulneráveis nessa disputa pelo espaço urbano, também cometem erros perigosos, e muitos deles são gerados pela falta de orientação correta. O tráfego no contra fluxo da via, por exemplo, muito recorrente, é utilizado como um recurso de prevenção pois permite a visão plena dos veículos nas vias, mas pode ser motivo de acidentes, visto que obrigará os veículos (e até mesmo outros ciclistas que estejam circulando na via) a desviarem sua rota, já que o ciclista na contramão se tornará um obstáculo ao fluxo, além de reduzir o tempo de reação de ambos.

O Código de Trânsito Brasileiro regulamenta orientações quanto ao trânsito de bicicletas nas vias. Recentemente, inclusive, foi reformulado, e prevê punições mais severas a ações de motoristas que levem perigo ao ciclista. Porém, apesar de estarem previstos em regulamentação federal, a maioria dos usuários de bicicletas pouco conhecem os seus direitos e deveres no trânsito. Por isso, manter viva a cultura da bicicleta é tão importante.

A realidade é que para estar apto a pedalar no trânsito das metrópoles brasileiras, onde Belém se encaixa, é preciso muito mais do que a capacidade de se equilibrar em cima de uma bicicleta. É necessário conhecimento e respeito às as normas de trânsito, capacidade de olhar sobre o ombro sem se desequilibrar, além de alguns conhecimentos básicos sobre o veículo que podem impactar no desempenho do ciclista na via, como a correta regulagem da altura do selim e da pressão de ar nos pneus, além da manutenção dos freios.

Pensando nisso, alguns projetos foram desenvolvidos, como é o caso do “Bike Anjo”, criado em São Paulo, quando ciclistas experientes resolveram ajudar iniciantes a pedalar de forma mais segura pela cidade. Hoje, espalha-se por todo o território nacional. Uma Bike Anjo paraense, Ruth Costa, é responsável pelos projetos “Pedala, mana”, que busca auxiliar mulheres a conquistar sua autonomia por meio da bicicleta, e o “Perifa na Pista”, que leva informações e até noções básicas de manutenção de bicicletas aos usuários da capital, segundo reportagem do Jornal O Liberal (2021).

Segundo Marshall et al. (2018) ter mais ciclistas no trânsito é tão importante quanto a infraestrutura que se constrói para eles. Os resultados de seu estudo sugerem que melhorar a infraestrutura cicloviária está significativamente associado a menos fatalidades e melhor segurança no trânsito. A instalação de ciclovias e ciclofaixas pode ter o efeito de acalmar o tráfego e induzir velocidades mais seguras. A redução de velocidade nas vias está diretamente ligada à redução da severidade de acidentes e, conseqüentemente, de mortes no trânsito. Portanto, uma cidade mais segura ao trânsito de bicicletas é uma cidade mais segura para todos.

## 2.5 ASPECTOS DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

Segundo o CTB, no seu Art. 58, na ausência de infraestrutura adequada para o trânsito de bicicletas, essas devem circular nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos motorizados. Essa condição, porém, é de grande risco ao ciclista, principalmente quando há, na via, o trânsito de ônibus coletivos que fazem suas paradas na pista mais à direita, normalmente a escolhida por ciclistas por ser onde os veículos trafegam em velocidade menor. Essa condição deve, portanto, ser evitada.

Considerando, também, a cultura de velocidade da população brasileira e os grandes perigos que essa traz ao ciclista, há a necessidade de se implementar infraestruturas cicloviárias capazes de garantir a segurança dos condutores.

A infraestrutura cicloviária consiste nos espaços destinados à circulação de bicicleta de forma exclusiva, isolada ou partilhada, ou ainda compartilhada com veículos automotores ou pedestres, de áreas de estacionamento e parada, pontos de apoio e outros (CET-SP, 2019). Segundo BRASIL (2007), as características dos projetos cicloviários, que incluem geometria e sinalização, podem ter forte variação, dependendo da característica das redes nas quais estão inseridos. De forma geral, as infraestruturas se dividem em ciclovias, ciclofaixas, rotas cicláveis e espaços compartilhados. Essas estruturas contam, ainda, com elementos que ajudam a dar suporte à demanda e à conveniência dos usuários em seus deslocamentos, como bicicletários e paraciclos.

### 2.5.1 Ciclovias

São vias de circulação de bicicletas totalmente separadas do tráfego motorizado, muito recomendada para vias arteriais, que tem um volume e velocidade de tráfego maiores. De acordo com BRASIL (2007) podem ser classificadas como:

- Ciclovias segregadas em terreno limpo: são preferencialmente para bicicletas, mas admite-se a circulação de carroceiros e cadeirantes não motorizados, desde que não haja a obstrução da via, deixando pelo menos um sentido livre, já que são bidirecionais. Para ser considerada uma ciclovias segregadas em terreno limpo, segundo BRASIL (2007), precisa, necessariamente: estar afastada da via principal em pelo menos 0,80 m, ter diretriz paralela ou não coincidente com a da via marginal mais próxima, ter sido construída em terreno virgem ou sobre terreno sem destinação à circulação de pedestres ou veículos e possuir greide independente de outras

estruturas viárias, podendo, inclusive, estar em nível mais elevado que as pistas das vias adjacentes. A Figura 5 traz um exemplo de ciclovia segregada em terreno limpo:

*Figura 5 - Ciclovia da Av. Duque de Caxias, em Belém/PA.*



*Fonte: A autora*

- Ciclovia segregada junto à via: esse tipo de ciclovia possui posicionamento que coincide com a via ou rodovia adjacente. Para ser assim considerado, a via deverá ter: elemento separador (meio fio, terrapleno, blocos de concreto) da via onde circulam os veículos motorizados e estar no mesmo nível e ter o mesmo projeto de drenagem da via da qual está separada, a exemplo da Figura 6.

*Figura 6 - Ciclovia da Orla do Maçarico, em Salinópolis/PA*



*Fonte: Google Maps*

- Ciclovia segregada em calçada: é uma via de circulação exclusiva de bicicletas, construída no mesmo nível da calçada, diferenciando dessa no pavimento. Para ser incluída nessa

classificação, a via deverá: estar no mesmo nível do passeio dos pedestres, não possuir separador físico do tráfego de pedestres, ter pavimento diferente daquele utilizado no passeio, ter sinalização independente da via de veículos motorizados. Nas Figuras 7 e 8 percebe-se a diferença de piso e pavimento entre a calçada e a ciclovia nela situada.

*Figura 7 - Ciclovia na calçada na Via Costeira, em Natal/RN*



*Fonte: Google Maps*

*Figura 8 - Ciclovia da Av. Marques de Herval, em Belém/PA.*



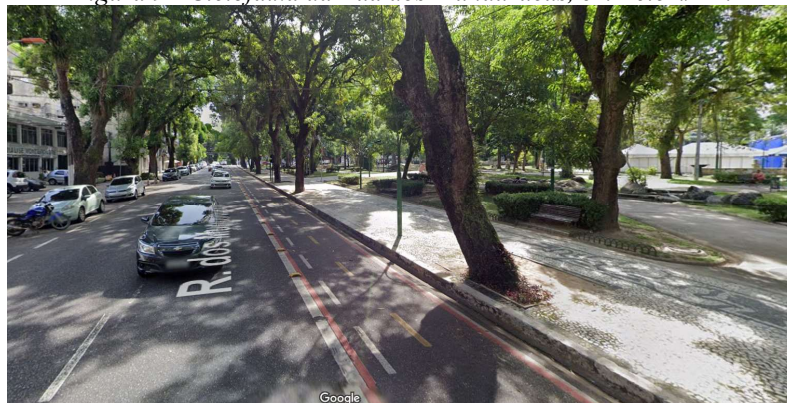
*Fonte: Moraes et.al., 2018.*

### 2.5.2 Ciclofaixas

As ciclofaixas são espaços para circulação de bicicletas que possuem menor nível de segurança. São segregadas da pista de rolamento dos veículos motorizados por dispositivos delimitadores (“tachinhas”, “tartarugas” ou “calotas”) e por pintura e/ou faixa de sinalização vermelha, porém esses dispositivos não são capazes de evitar, o acesso de automóveis (principalmente) à via. Considera-se ciclofaixas aquelas vias que estão no mesmo nível de circulação do tráfego motorizado, sem separadores físicos, e que compartilham o mesmo projeto de drenagem. A

Figura 9 mostra uma importante ciclofaixa da cidade de Belém, que passa por, pelo menos, 3 bairros da capital.

*Figura 9 - Ciclofaixa da Rua dos Mundurucus, em Belém/PA.*



*Fonte: Google Maps*

Segundo GEIPOT (2001), as ciclofaixas devem sempre ser unidirecionais, garantindo um nível de segurança elevado em toda a sua extensão e, na aproximação dos cruzamentos, caso haja disponibilidade de espaço, deve ser canalizada, passando a ser, nesse trecho, uma ciclovia. Apesar dessa recomendação, é possível encontrar inúmeras ciclofaixas bidirecionais em Belém, como a da Figura 9.

### 2.5.3 Espaços compartilhados.

O CTB prevê no Art. 59 a possibilidade de o tráfego de bicicletas ocorrer nas calçadas. Em muitos casos, essa configuração, além de representar pouco risco à integridade física do pedestre, possibilita ao ciclista maior segurança, comparado à via de circulação de veículos. O espaço para circulação de bicicletas pode ser separado da calçada por marcação no piso ou, ainda, ocorrer no mesmo espaço destinado aos pedestres, sendo essa última uma condição mais vulnerável. A Figura 10 mostra um exemplo desse tipo de infraestrutura.

*Figura 10 - Espaço compartilhado entre bicicletas e pedestres na Av. Augusto Montenegro, em Belém/PA.*



*Fonte: A autora.*

#### 2.5.4 Rotas Cicláveis

São vias de tráfego motorizado onde a circulação de bicicletas pode ocorrer sem grandes riscos à integridade física do ciclista. Geralmente são vias secundárias ou locais, onde a velocidade média e o nível de tráfego não são elevados, normalmente já utilizadas pelos ciclistas justamente por esses fatores. Nessas vias, não é necessária a instalação de qualquer tipo de infraestrutura ciclovária que separe o tráfego de bicicletas do motorizado, já que o trânsito de bicicletas ocorre, em tese, de forma segura. Constituem-se, de fato, um trajeto, para chegar até um ponto turístico ou outro polo atrativo, não uma faixa da via, como na Figura 11.

*Figura 11 - Rota ciclável na região de Bela Cintra, São Paulo/SP*



*Fonte: Vá de bike, 2013*

#### 2.5.5 Bicicletários e paraciclos

Essas são estruturas destinadas ao estacionamento seguro de bicicletas. O paraciclo normalmente se encontra em espaços públicos, permite o estacionamento ordenado e tem uma geometria capaz de permitir a amarração da bicicleta, visando uma garantia de segurança contra furtos. Difere dos bicicletários pelo seu porte e número de vagas oferecidas, além de ter projeto mais simplificado.

Os bicicletários são estacionamento com infraestrutura mais rebuscada capaz de suporte um número médio a elevado de bicicletas (mais de 20 vagas), podendo contar com controle de acesso, cobertura e serviços de suporte, como borracharia. Normalmente se encontram junto a terminais de transporte, em grandes indústrias ou estabelecimentos comerciais, parques ou demais locais de grande atração de bicicletas. As Figuras 12 e 13 traz exemplos dessas estruturas.

Figura 12 - Paraciclo na Praça do Pescador, Ver-o-peso, Belém/PA



Fonte: Agência Belém

Figura 13 - Bicicletário da Estação Suzano da CTPM, em São Paulo/SP



Fonte: Diário de Suzano, 2019

## 2.6 CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO

### 2.6.1 Quanto às vias

A infraestrutura cicloviária também é escolhida, dentre outros critérios, em função da hierarquia das vias. O Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades (PMBC) recomenda a instalação de ciclovias em vias de trânsito rápido e arteriais, e ciclovias ou ciclofaixas em vias coletoras.

Para a implantação de infraestrutura cicloviária é necessária a avaliação do espaço disponível nas vias, a fim de que sejam garantidas as dimensões mínimas necessárias à circulação segura das bicicletas. Sempre que possível, o recomendado é que a largura adotada seja superior a mínima, considerando que nem todos os ciclistas tem um alto nível de habilidade com a bicicleta e que, em subidas, é mais difícil manter o equilíbrio e a trajetória reta. Quando parte de uma via é destinada à circulação de ciclistas, também deve-se observar se a faixa de tráfego restante atende à largura mínima viável para a circulação dos veículos motorizados.

De acordo com GEIPOT (2001) o espaço requerido para um ciclista trafegar é de, no mínimo, 1 m, dos quais 0,60 m seriam ocupados pelo *guidon* da bicicleta e o restante seria um espaçamento necessário ao movimento de braços e pernas. Porém, segundo BRASIL (2007), a largura mínima de uma ciclofaixa é de 1,20 m, para conforto do ciclista, sendo recomendada a largura de 1,5 m, visto que as ciclofaixas se apresentam nos bordos das vias e, em muitos casos, as sarjetas não apresentam boas condições de acabamento e pavimento. Para ciclovias totalmente segregadas em terreno limpo, estabelece-se a largura mínima de 2,5 m, para garantir a passagem simultânea de dois ciclistas em direções contrárias.

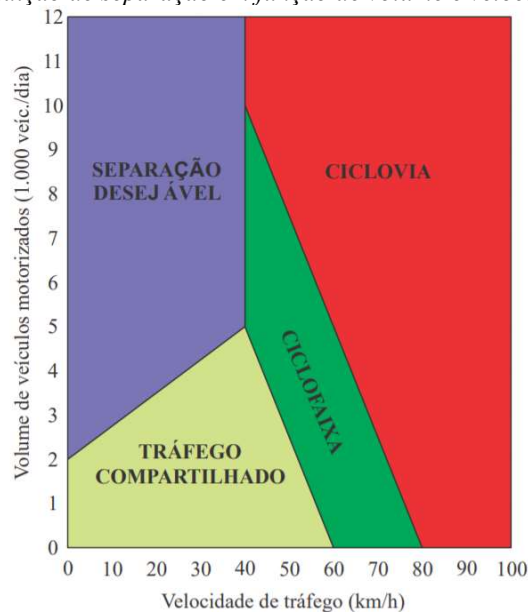
### 2.6.2 Quanto à operacionalização

Outros critérios importantes a serem observados para propor uma infraestrutura cicloviária são o volume de tráfego e a velocidade da via. Esses dois fatores combinados indicam se o ciclista

poderá pedalar livremente na via ou se há a necessidade de criação de alguma estrutura que lhe forneça uma proteção maior. Uma via muito movimentada, por mais que sua velocidade regulamentada seja baixa, pode oferecer riscos ao ciclista devido ao intenso tráfego de veículos motorizados, do mesmo modo que uma via que há baixo volume mais os veículos circulam em velocidades elevadas.

A Figura 14, adaptada do “*Cycle Network and Route Planning Guide*” (LTSE, 2004), mostra como a relação volume e velocidade de tráfego direciona a escolha do tipo de infraestrutura viária a ser implantada. O que pode ser notado é que quanto maior essas variáveis, maior deve ser o grau de separação entre as bicicletas e os veículos motorizados, a fim de garantir a segurança do ciclista, o elo mais frágil nessa relação. A PMBC também traz uma figura com o mesmo tipo de relação, baseada no manual ciclovitário holandês “*Sign Up for the Bike*”.

Figura 14 - Condição de separação em função de volume e velocidade de tráfego.



Fonte: Adaptado de LTSA, 2004

O volume de tráfego de bicicletas na via também é relevante, pois é usado como critério para definir a largura da ciclovia, de acordo com BRASIL (2007), conforme mostra a Figura 15.

Figura 15 - Largura de ciclovias segundo volumes de tráfego de bicicletas

| Tráfego horário (bicicletas/h) | Largura da Ciclovia (em metro) |
|--------------------------------|--------------------------------|
| até 1.000                      | de 2,50 a 3,00                 |
| de 1.000 a 2.500               | de 3,00 a 4,00                 |
| de 2.500 a 5.000               | de 4,00 a 6,00                 |
| mais do que 5.000              | 6,00                           |

Fonte: BRASIL, 2007.

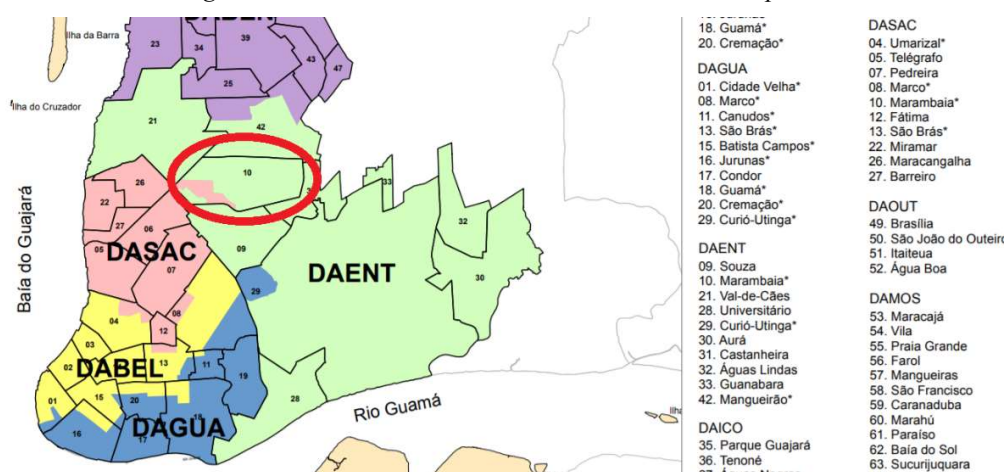
Monari (2018) ao avaliar a necessidade de separação entre o tráfego de bicicletas e o motorizado em vias da cidade de Bariri/SP, utiliza, ainda, a velocidade e o volume do tráfego e a largura da via para quantificar o nível de estresse dos motoristas. Assim, analisa as vias que se encontram em rotas cicláveis para os principais polos atrativos de tráfego da cidade.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E MÉTODO

#### 3.1 O BAIRRO DA MARAMBAIA E SUA INFRAESTRUTURA VIÁRIA

O bairro da Marambaia, distante aproximadamente 12 km do centro comercial é um bairro localizado próximo à saída da cidade e funciona como ligação ao centro tanto da população oriunda do distrito da capital mais próximo, Icoaraci, como do município de Ananindeua, conurbado à capital. Faz parte, em sua maioria, do Distrito Administrativo do Entroncamento (DAENT) e, uma pequena porção, engloba o Distrito Administrativo da Sacramenta (DASAC), segundo a Lei Municipal nº 7.682, de 05 de janeiro de 1994. A Figura 16 mostra o bairro da Marambaia na divisão político-administrativa da capital.

Figura 16 - Divisão Político-Administrativa do Município.



Fonte: Prefeitura de Belém

A Marambaia conta com uma população de 66.708 pessoas, distribuída em 60 setores censitários, segundo o Censo 2010 (IBGE). É, então, um bairro populoso, além de ser dotado de boa infraestrutura de comércio e serviços, que atrai pessoas inclusive de fora do bairro. Faz parte da chamada “Nova Belém”, denominação que se relaciona às atuais áreas de expansão e crescente desenvolvimento da cidade, com a instalação de novos empreendimentos como hipermercados de varejo e atacado, centros comerciais e condomínios residenciais de alto padrão. A Lei Municipal nº 7.806, de 30 de julho de 1996 define os limites do bairro no polígono formado pelas Avenida Augusto Montenegro, Avenida Pedro Álvares Cabral, Avenida Júlio César, Canal São Joaquim e Rua da Marinha, como mostrado na Figura 17.

Figura 17 – Mapa do bairro da Marambaia.

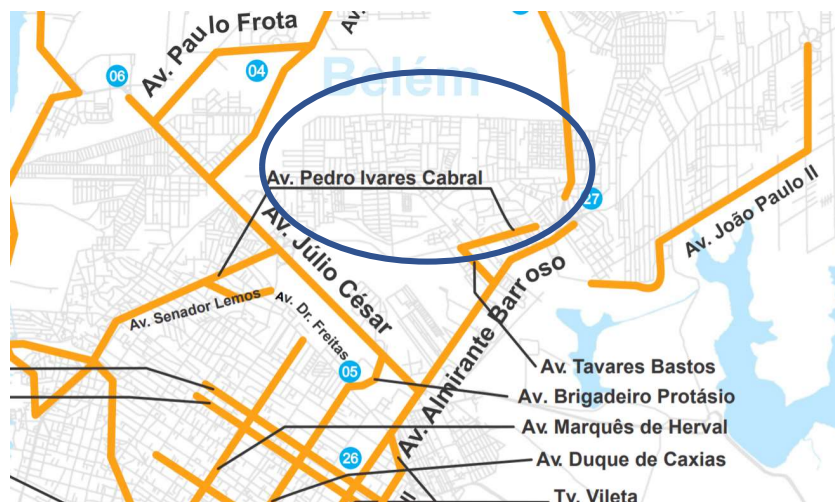


Fonte: Google Maps.

As avenidas Pedro Álvares Cabral, Augusto Montenegro e Júlio César são as que concentram o maior fluxo de veículos no bairro, sendo também importantes vias de ligação ao centro da cidade. A Avenida Rodolfo Chermont estende-se até a Rua da Marinha, que se encontra em uma área do bairro mais residencial. Outra via importante é Rua da Mata, que atravessa praticamente todo o bairro de leste a oeste, e abrange tanto áreas residenciais quanto comerciais, passando, inclusive, por feiras ao ar livre. Há, ainda, a Avenida Tavares Bastos, movimentada via do bairro que reúne estabelecimentos comerciais e condomínios residenciais verticais de alto padrão.

Apesar da notória importância dessas vias citadas para o fluxo comercial e de pessoas do bairro, a Marambaia quase não apresenta estrutura cicloviária para fornecer segurança aos seus moradores em seus deslocamentos de bicicleta. A importância de um sistema cicloviário eficiente e conectado no bairro é ratificada, também, pelo alto número de estabelecimentos comerciais de pequeno porte, que gera um significativo fluxo de bicicletas pelas ruas principais, de maior fluxo de veículos. Apesar de mais seguras do ponto de vista do tráfego, as ruas secundárias normalmente são evitadas pelos ciclistas devido aos perigos de segurança pública, pois são, em sua maioria, ruas de conjunto residenciais, que tendem a permanecer desertas ao longo do dia. A Figura 18, retirada do mapa cicloviário da cidade, disponibilizado pela Prefeitura de Belém em 2019, mostra a ineficiência e/ou ausência da infraestrutura cicloviária do bairro que, quando existente, limita-se às avenidas da periferia, não persistem por longos trechos e são desconexas.

Figura 18 - Infraestrutura cicloviária do bairro da Marambaia.



Fonte: Prefeitura de Belém, 2019

O bairro da Marambaia também não dispõe de estruturas de suporte que garantam o estacionamento seguro de bicicletas. Os paraciclos podem ser encontrados, basicamente, apenas nos estacionamentos de grandes empreendimentos comerciais da região. As bicicletas, embora muito utilizadas para o transporte até as feiras ao ar livre do bairro, acabam sendo estacionadas de forma improvisada em postes ou outros equipamentos do cenário urbano que não têm essa finalidade, como mostra a Figura 19. A Figura 20 mostra como o trânsito nesse perímetro pode ser perigoso aos ciclistas.

Figura 19 - Trânsito e estacionamento irregular de bicicletas na Feira da Marambaia.



Fonte: Google Maps

Figura 20 – Trânsito inseguro de bicicletas na Av. Rodolfo Chermont.

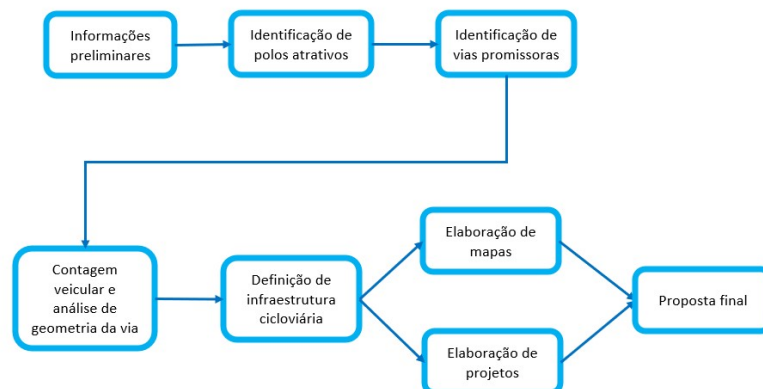


Fonte: A autora.

### 3.2 MÉTODO

O estudo de caso realizado nesse trabalho baseou-se nos critérios de projeto e recomendações fornecidos por GEIPOT (2001) e BRASIL (2007) para propor a inclusão e/ou melhoria de infraestrutura cicloviária no bairro da Marambaia, a partir de alguns parâmetros levantados. Além disso, buscou-se amparo nas bibliografias citadas para embasar melhor os assuntos teóricos referentes ao tema. O passo a passo para conclusão desse estudo é representado pelo fluxograma da Figura 21 e detalhado a seguir.

Figura 21 - Fluxograma do estudo realizado



Fonte: Elaborado pela autora

- a) Informações preliminares: primeiramente, buscou-se na bibliografia citada abordar melhor o contexto da utilização da bicicleta no Brasil e na cidade de Belém. No bairro da Marambaia, buscou-se quantificar a população por setores censitários, os mesmos

que utilizou o IBGE no Censo 2010. Apesar da defasagem desses dados, a setorização adotada pouco mudou, de acordo com a malha de setores censitários divulgada pelo mesmo órgão para o censo 2021. Com esses dados, foi possível identificar os pontos de concentração populacional dentro do bairro.

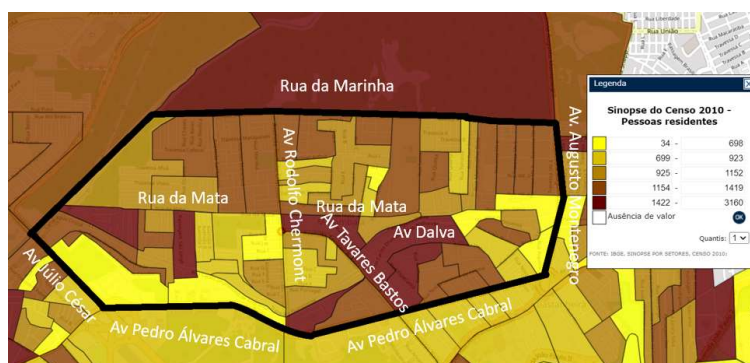
- b) Identificação dos polos atrativos de viagem: mapeou-se praças, restaurantes, equipamentos de saúde, supermercados, farmácias, lojas e pequenos comércios que poderiam gerar demandas de transporte.
- c) Identificação de vias promissoras: a partir do mapeamento das áreas de concentração populacional e dos principais destinos dentro do bairro, pode-se traçar as rotas que usualmente seriam preferidas pelos ciclistas e definir quais as vias mais indicadas a receber infraestrutura viária para dar suporte a essa demanda. Também se considera, nesse momento, a ligação das vias internas do bairro à infraestrutura já existente nas avenidas da periferia.
- d) Contagem veicular: Nas vias escolhidas no passo anterior, realizou-se contagem veicular de bicicletas, motos, carros e ônibus, a fim de identificar o volume de tráfego no local. Também foram levantadas características da via como largura total, largura das faixas de tráfego e estacionamento, tipo de pavimento, velocidade regulamentada e largura de calçadas. Nas contagens veiculares foram adotados os pesos propostos por DENATRAN (2014) para converter o tráfego de motos, caminhões e ônibus em unidades de carro de passeio (ucp).
- e) Definição de infraestrutura cicloviária: Com o levantamento dos dados operacionais das vias (tráfego) e, também, de suas características geométricas, pode-se definir, de acordo com a bibliográfica consultada, qual a melhor infraestrutura cicloviária a ser implementada no local, que se dividiu em faixa compartilhada, ciclofaixa, ciclovia.
- f) Elaboração de mapa: Após a definição do passo anterior, elaborou-se um mapa no qual foi possível analisar as vias e os tipos de infraestruturas cicloviárias sugeridas para tais.
- g) Elaboração de projetos: Para as vias escolhidas, elaborou-se um projeto geométrico e de sinalização horizontal e vertical para cada tipo de infraestrutura sugerida para implementação, baseado nas recomendações da bibliografia utilizada e nas características da via definidas no trabalho.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 POPULAÇÃO DO BAIRRO E POLOS ATRATIVOS DE VIAGENS

Segundo o Censo 2010 (IBGE), o bairro da Marambaia conta com 66.708 habitantes, divididos em 60 setores censitários. Na Figura 22, as áreas mais povoadas possuem coloração mais escura, conforme legenda inserida. As delimitações detalhadas e população de cada setor censitário constam no anexo A desse trabalho.

*Figura 22 - Distribuição populacional do bairro da Marambaia, com principais vias*



*Fonte: IBGE (2010)*

Ao se analisar a Figura 22, percebe-se uma concentração populacional nos arredores da Avenida Tavares Bastos e próximo à Avenida Dalva. Os setores localizados no fim da Rua da Mata também registram os números mais altos de população do bairro. Em áreas medianamente povoadas, encontram-se os Conjunto Medici II e Gleba I, no Oeste e Leste do bairro, respectivamente. Ambos fazem fronteira com a Rua da Marinha e têm como principal via de acesso direto ao centro comercial do bairro a Rua da Mata.

De forma geral, nas áreas essencialmente mais residenciais do bairro – mais povoadas – os polos atrativos são mais escassos, conforme mostra a Figura 23. A lista de polos atrativos considerados por setor censitário e as suas localizações podem ser encontradas no anexo B.

*Figura 23 - Distribuição geográfica da população e dos polos atrativos do bairro*



*Fonte: Elaborado pela autora*

Para elaboração da Figura 23, os polos atrativos foram considerados nas seguintes categorias, por sua vez representadas pelas suas respectivas cores, como mostra a Tabela 1.

*Tabela 1 – Legenda do mapa de polos atrativos da Marambaia*

| <b>CATEGORIA DO POLO ATRATIVO</b>       | <b>COR REPRESENTATIVA</b> |
|---|---------------------------|
| Escolas                                 | Azul                      |
| Supermercados/mercadinhos/mercearias    | Amarelo                   |
| Farmácias                               | Vermelho                  |
| Academias                               | Preto                     |
| Restaurantes/pizzarias/padarias/bares   | Verde                     |
| Igrejas                                 | Roxo                      |
| Pet Shops/lojas de artigos para animais | Marrom                    |
| Lojas de serviços                       | Cinza                     |
| Praças/espacos de lazer                 | Rosa                      |
| Conveniências/lojas de artigos em geral | Laranja                   |
| Materiais de Construção                 | Turquesa                  |
| Hospitais/UPA/órgãos públicos           | Branco                    |

Os comércios e serviços do bairro concentram-se nas suas vias principais, o que torna o trânsito congestionado em horários de pico. As Avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos constituem a área mais valorizada do bairro, onde se concentram também alguns condomínios verticais de alto padrão e diversos estabelecimentos como praças, restaurantes, bares, supermercados, farmácias, postos de gasolina, academias, feira ao ar livre, entre outros. Alguns comércios afastam-se desse núcleo, mas são exceção. As vias limítrofes do bairro, Avenida Pedro Álvares Cabral e Augusto Montenegro também concentram grande quantidade de polos atrativos, destacando-se a Feira do Entroncamento, que abrange as duas vias. Tendo em vista que essas vias principais citadas são todas de duplo sentido, as áreas mais residenciais têm, em sua maioria, fácil acesso aos polos atrativos, e os caminhos percorridos para tal são fáceis de serem estimados.

Percebe-se também, que as Avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos são mais retilíneas, o que favorece o tráfego e o acesso de veículos automotores. A Rua da Mata, apesar de passar por todo o bairro no sentido Leste/Oeste, tem pouca atratividade devido a tortuosidade da rua e má condição de tráfego, além de também não ser servida por linhas de transporte público. Apesar de não ter muitos polos atrativos de tráfego, a Rua da Marinha também é uma importante

via da Marambaia. Sendo essencialmente residencial, constituindo uma das principais portas de entrada do bairro, principalmente do tráfego oriundo da Avenida Augusto Montenegro, também garante acesso direto à Avenida Rodolfo Chermont. A Avenida Dalva, que circunda setores densamente povoados do bairro, dá vazão ao tráfego desses para as avenidas Tavares Bastos e Pedro Álvares Cabral.

## 4.2 SISTEMA VIÁRIO E VIAS PROMISSORAS

Considerando todas as características já citadas das principais vias do bairro e a dinâmica do tráfego da cidade, as avenidas Pedro Álvares Cabral, Júlio Cesar e Augusto Montenegro podem ser consideradas importantes vias arteriais da cidade de Belém, responsáveis por levar a população dos bairros mais periféricos diretamente ao centro da cidade, muito requisitadas por automóveis, ônibus e caminhões. Possuem a velocidade máxima permitida de 60 km/h, segundo o mapa de radares disponibilizado pela Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de Belém (SeMOB, 2020), embora sejam comuns os engarrafamentos nos horários de pico.

Em uma análise mais local, as avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos, e as ruas da Marinha e da Mata podem ser classificadas como vias coletoras, captando o tráfego das vias arteriais, nos limites do bairro, e conduzindo-o para dentro do bairro. Por concentrarem muitos polos atrativos, nessas vias são comuns interseções semaforizadas e faixas de pedestres, principalmente em frente a praças e grandes estabelecimentos.

As avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos concentram diversos polos atrativos de tráfego, a Av. Dalva liga setores altamente povoados à direita da Av. Tavares Bastos ao centro comercial do bairro, localizado próximo à confluência dessa última com a Av. Rodolfo Chermont, da mesma forma que a Rua da Mata, com os setores mais a Oeste. A Rua da Marinha conecta-se com a Av. Augusto Montenegro, que dispõe de ciclovia, compondo, então, uma ciclorrota de saída do bairro. À Av. Almirante Barroso, que também possui ciclovia, a principal saída é pela Av. Tavares Bastos, havendo nessa outra ciclorrota de saída.

Todas as demais vias do bairro podem ser consideradas como vias locais, tendo acesso através das vias coletoras e, em alguns casos, diretamente das vias arteriais. A Figura 24 mostra a hierarquia viária do bairro, sendo as vias arteriais representadas em vermelho, e as coletoras em azul e as demais são as vias locais.

Figura 24 - Vias arteriais (vermelho), coletoras (azul) e locais do bairro da Marambaia



Elaborado pela autora

As cinco vias coletoras concentram o maior fluxo de veículos dentro do bairro. São de duplo sentido de circulação, o que facilita muito os itinerários entre os pontos de concentração populacional e concentração comercial, além de serem ruas movimentadas quase que todos os períodos do dia. Apesar de a Marambaia possuir muitos conjuntos habitacionais, com ruas locais retílineas e de baixo volume de tráfego, que diminuiriam o risco às bicicletas, essas são pouco frequentadas por ciclistas, pois tendem a permanecer desertas na maior parte do dia, o que aumenta os perigosos relacionados à segurança pública.

Assim, as avenidas Rodolfo Chermont, Tavares Bastos e Dalva, e as ruas da Marinha e da Mata, que concentram os maiores volumes de tráfego de veículos automotores no bairro também concentram os maiores volumes de tráfego de bicicletas, que não dispõem de nenhuma infraestrutura auxiliar que garanta uma maior segurança física ao ciclista. Esses cinco logradouros, importantes vias de acesso a supermercados, farmácias, feiras, academias e escolas foram escolhidas para análise do fluxo de veículos desse trabalho, dada a sua importância dentro do bairro.

### 4.3 CONTAGEM VEICULAR

Os veículos, contados manualmente nas cinco vias escolhidas para análise, foram divididos em cinco categorias, sendo elas: carros, motos, bicicletas, ônibus/caminhões e caminhões de eixo triplo. Foi escolhido o horário de pico de 18h às 19h para as Rua da Marinha e Av. Dalva. As contagens nas avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos e Rua da Mata foram realizadas nos horários de pico de 7h às 8h, visando contabilizar o tráfego gerado pela feira na área. Os períodos de 1h selecionados foram divididos em períodos menores de 15 minutos. Foram

divididos, também, os sentidos de circulação de veículos, visto que todas as vias citadas são de mão dupla. A coleta dos dados ocorreu entre os dias 26 de maio e 01 de junho de 2021.

Os pontos escolhidos para contagem veicular estão representados na Figura 25, em azul, e serão detalhados mais adiante.

Figura 25 - Pontos de contagem veicular



Elaborado pela autora

O local escolhido para a contagem na Rua da Marinha encontra-se a, aproximadamente, 700 m da Av. Rodolfo Chermont, em direção à Av. Augusto Montenegro. Os resultados das contagens são mostrados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Contagem de veículos na Rua da Marinha (sentido Av. Augusto Montenegro), de 18h às 19h

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS      | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
| 18:00-18:15   | 97         | 35         | 4                    | 17         | 0                    |
| 18:15-18:30   | 65         | 27         | 1                    | 12         | 1                    |
| 18:30-18:45   | 148        | 43         | 1                    | 12         | 0                    |
| 18:45-19:00   | 104        | 34         | 4                    | 14         | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>414</b> | <b>139</b> | <b>10</b>            | <b>55</b>  | <b>1</b>             |

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 3 – Contagem de veículos na Rua da Marinha (sentido Av. Rodolfo Chermont), de 18h às 19h

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS     | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|-----------|----------------------|------------|----------------------|
| 18:00-18:15   | 94         | 29        | 4                    | 7          | 0                    |
| 18:15-18:30   | 50         | 15        | 0                    | 10         | 0                    |
| 18:30-18:45   | 120        | 29        | 1                    | 17         | 0                    |
| 18:45-19:00   | 67         | 24        | 1                    | 5          | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>331</b> | <b>97</b> | <b>6</b>             | <b>39</b>  | <b>0</b>             |

Fonte: Elaborada pela autora

Na Av. Dalva, o ponto escolhido para contagem foi próximo à Paróquia de São Jorge. Os resultados são mostrados nas tabelas 4 e 5.

*Tabela 4 – Contagem de veículos na Av. Dalva (sentido Av. Pedro Álvares Cabral), de 18h às 19h*

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS     | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|-----------|----------------------|------------|----------------------|
| 18:00-18:15   | 75         | 22        | 0                    | 12         | 0                    |
| 18:15-18:30   | 55         | 15        | 2                    | 21         | 0                    |
| 18:30-18:45   | 48         | 21        | 1                    | 14         | 0                    |
| 18:45-19:00   | 46         | 25        | 0                    | 16         | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>224</b> | <b>83</b> | <b>3</b>             | <b>63</b>  | <b>0</b>             |

*Fonte: Elaborada pela autora*

*Tabela 5 – Contagem de veículos na Av. Dalva (sentido Rua Anchieta), de 18h às 19h*

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS     | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|-----------|----------------------|------------|----------------------|
| 18:00-18:15   | 51         | 30        | 3                    | 18         | 0                    |
| 18:15-18:30   | 59         | 24        | 1                    | 19         | 0                    |
| 18:30-18:45   | 54         | 20        | 1                    | 21         | 1                    |
| 18:45-19:00   | 76         | 16        | 4                    | 6          | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>240</b> | <b>90</b> | <b>9</b>             | <b>64</b>  | <b>1</b>             |

*Fonte: Elaborado pela autora*

Para a contagem na Av. Tavares Bastos, escolheu-se um local próximo ao Supermercado Líder Marambaia, importante polo atrativo do bairro. As tabelas 6 e 7 trazem os resultados.

*Tabela 6 – Contagem de veículos na Av. Tavares Bastos (sentido Av. Rodolfo Chermont), de 07h às 08h*

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS      | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
| 18:00-18:15   | 66         | 19         | 3                    | 15         | 0                    |
| 18:15-18:30   | 81         | 16         | 3                    | 15         | 0                    |
| 18:30-18:45   | 87         | 38         | 8                    | 20         | 1                    |
| 18:45-19:00   | 72         | 28         | 4                    | 15         | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>306</b> | <b>101</b> | <b>18</b>            | <b>65</b>  | <b>1</b>             |

*Fonte: Elaborada pela autora*

*Tabela 7 – Contagem de veículos na Av. Tavares Bastos (sentido Av. Pedro Álvares Cabral), de 07h às 08h*

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS      | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
| 18:00-18:15   | 125        | 29         | 9                    | 27         | 0                    |
| 18:15-18:30   | 130        | 37         | 12                   | 30         | 0                    |
| 18:30-18:45   | 142        | 45         | 5                    | 46         | 0                    |
| 18:45-19:00   | 150        | 44         | 6                    | 24         | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>547</b> | <b>155</b> | <b>32</b>            | <b>127</b> | <b>0</b>             |

*Fonte: Elaborada pela autora*

Na Av. Rodolfo Chermont, localizou-se em área próximo à feira, mais especificamente em frente às Lojas Americanas. Os dados coletados são mostrados nas tabelas 8 e 9.

Tabela 8 – Contagem de veículos na Av. Rodolfo Chermont (sentido Av. Tavares Bastos), de 7h às 8h

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS      | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
| 07:00-07:15   | 123        | 21         | 5                    | 23         | 0                    |
| 07:15-07:30   | 139        | 37         | 3                    | 21         | 0                    |
| 07:30-07:45   | 153        | 50         | 5                    | 29         | 0                    |
| 07:45-08:00   | 134        | 58         | 8                    | 29         | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>549</b> | <b>166</b> | <b>21</b>            | <b>102</b> | <b>0</b>             |

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 9 – Contagem de veículos na Av. Rodolfo Chermont (sentido Rua da Marinha), de 7h às 8h

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS      | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
| 07:00-07:15   | 100        | 34         | 4                    | 27         | 1                    |
| 07:15-07:30   | 101        | 36         | 1                    | 19         | 0                    |
| 07:30-07:45   | 107        | 44         | 2                    | 17         | 0                    |
| 07:45-08:00   | 86         | 39         | 4                    | 18         | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>394</b> | <b>153</b> | <b>11</b>            | <b>81</b>  | <b>1</b>             |

Fonte: Elaborada pela autora

Na Rua da Mata, também se optou por contar os veículos passantes próximo à área da feira, localizando-se em frente à Panificadora Mendara, obtendo os dados mostrados nas tabelas 10 e 11.

Tabela 10 – Contagem de veículos na Rua da Mata (sentido Av. Rodolfo Chermont), de 7h às 8h

| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS     | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|-----------|----------------------|------------|----------------------|
| 07:00-07:15   | 76         | 22        | 2                    | 11         | 0                    |
| 07:15-07:30   | 112        | 24        | 3                    | 10         | 0                    |
| 07:30-07:45   | 100        | 23        | 7                    | 14         | 0                    |
| 07:45-08:00   | 96         | 19        | 4                    | 5          | 1                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>384</b> | <b>88</b> | <b>16</b>            | <b>40</b>  | <b>1</b>             |

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 11 – Contagem de veículos na Rua da Mata (sentido Conjunto Mendara), de 7h às 8h

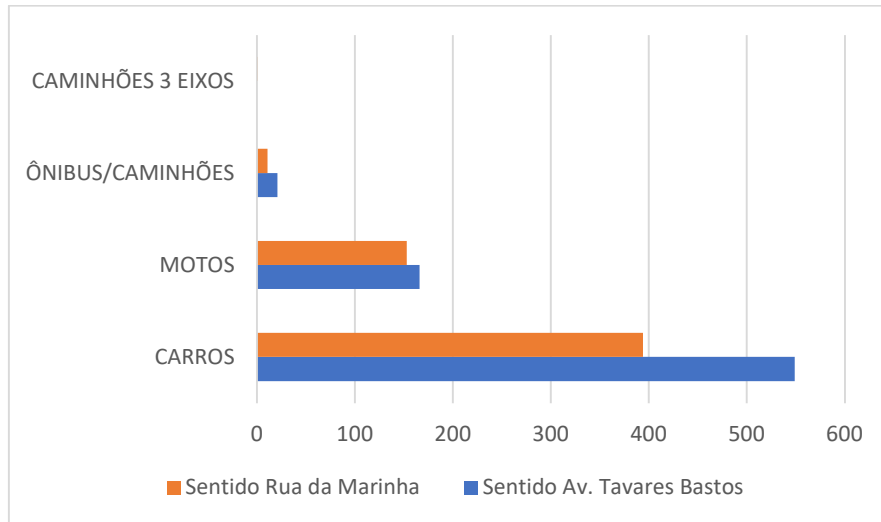
| PERÍODO       | CARROS     | MOTOS     | ÔNIBUS/<br>CAMINHÕES | BICICLETAS | CAMINHÕES<br>3 EIXOS |
|---------------|------------|-----------|----------------------|------------|----------------------|
| 07:00-07:15   | 57         | 28        | 3                    | 10         | 0                    |
| 07:15-07:30   | 79         | 26        | 8                    | 10         | 0                    |
| 07:30-07:45   | 83         | 22        | 9                    | 11         | 0                    |
| 07:45-08:00   | 66         | 19        | 4                    | 18         | 0                    |
| <b>TOTAIS</b> | <b>285</b> | <b>95</b> | <b>24</b>            | <b>49</b>  | <b>0</b>             |

Fonte: Elaborada pela autora

Quando comparados os volumes de veículos por sentido das vias, percebe-se que, naquelas em que a contagem foi feita no horário de pico da manhã (07h às 8h), o sentido mais trafegado foi aquele de saída do bairro, enquanto que naquelas em que houve a coleta no período da noite (18h às 19h) ocorreu o contrário, como mostrado nas Figuras de 26 a 30. Isso demonstra o

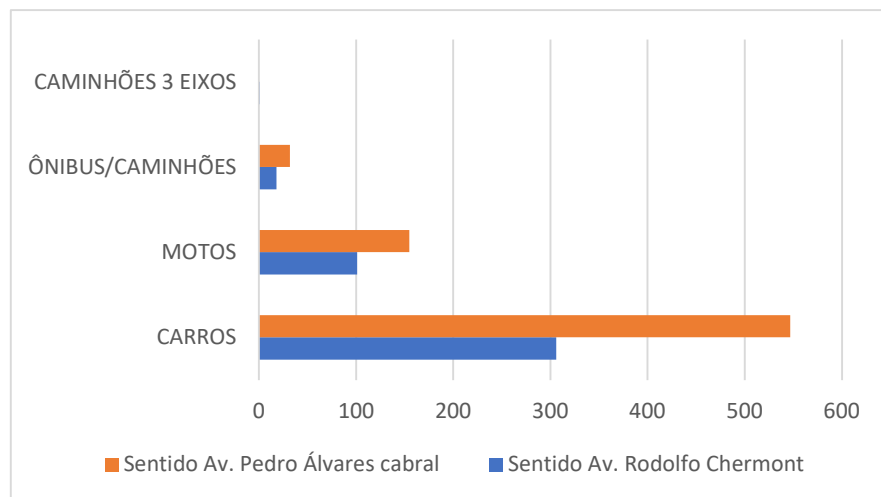
movimento pendular feito pela maioria dos habitantes da Marambaia, diariamente, para cumprimento de seus compromissos do dia a dia. A exceção foi a Rua da Marinha, que registrou fluxo maior de veículos no sentido da Augusto Montenegro, mas esse fato é explicado por essa via constituir uma rota alternativa para as pessoas irem da região mais central de Belém à região da Augusto Montenegro.

*Figura 26 - Volume de tráfego nos sentidos da Av. Rodolfo Chermont*



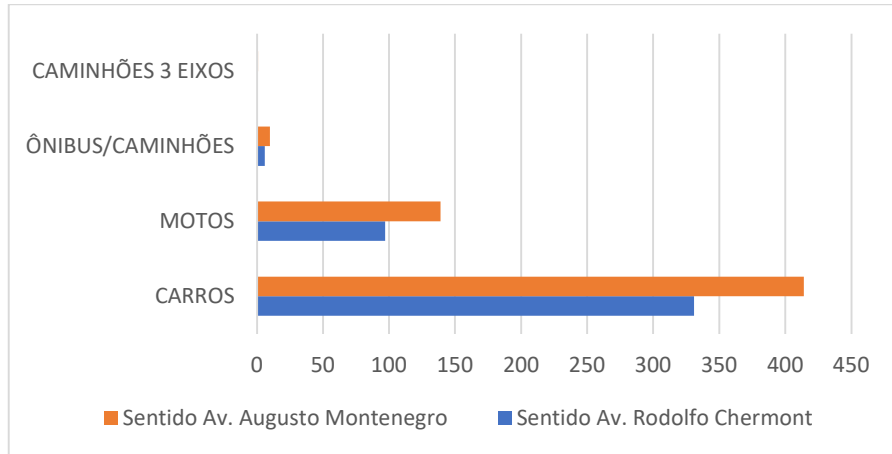
*Fonte: Elaborado pela autora*

*Figura 27 - Volumes de tráfego nos sentidos da Av. Tavares Bastos*



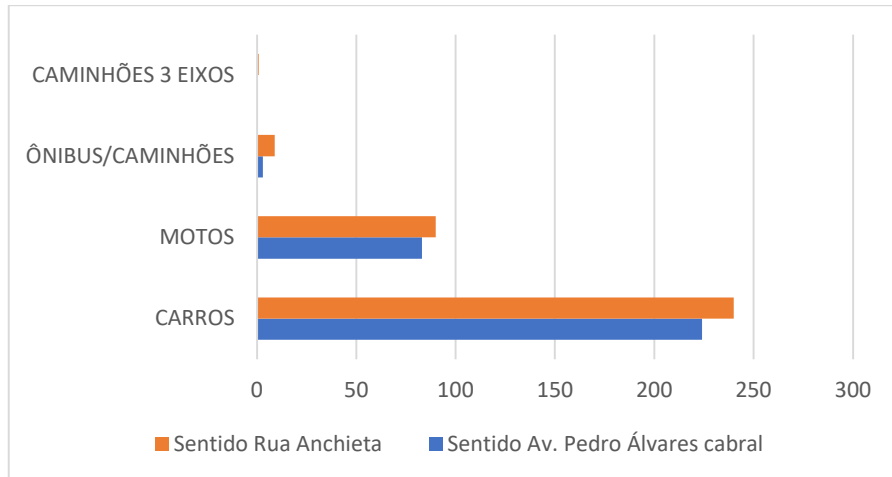
*Fonte: Elaborado pela autora*

Figura 28 - Volume de tráfego nos sentidos da Rua da Marinha



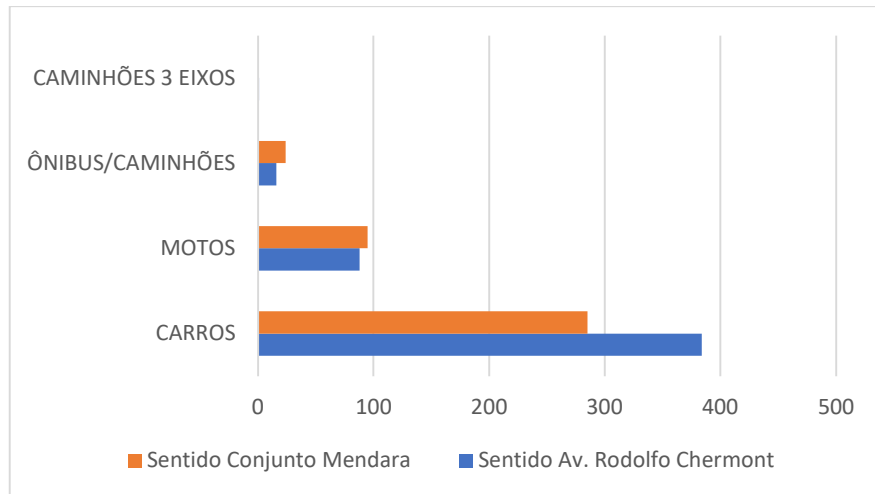
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 29 - Volumes de tráfego nos sentidos da Av. Dalva



Fonte: Elaborado pela autora

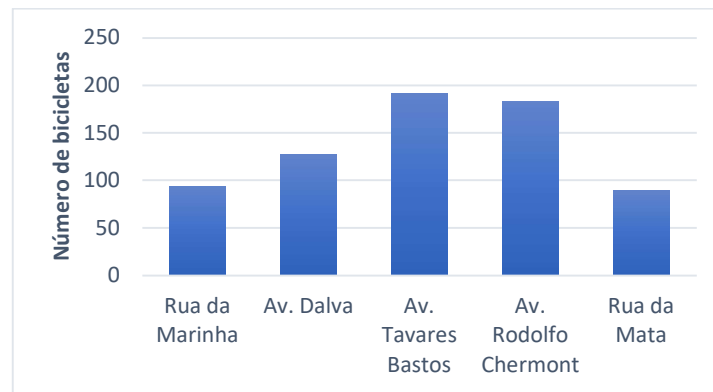
Figura 30 - Volumes de tráfego nos sentidos da Rua da Mata



Fonte: Elaborado pela autora

Percebe-se, ainda, que a Av. Tavares Bastos é a via que possui a maior demanda de tráfego de bicicletas e a Rua da Mata registrou os menores números, como mostra o gráfico da Figura 31. É possível que o alto volume de caminhões na Rua da Mata seja um fator intimidador ao tráfego de bicicletas.

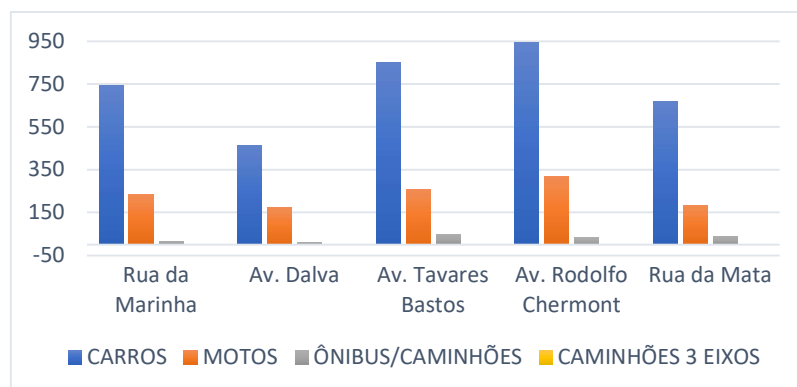
Figura 31 - Volume de tráfego de bicicletas nas vias



Fonte: Elaborada pela autora

Comparando as vias entre si, a Av. Rodolfo Chermont é a que possui o maior volume de automóveis. Vale ressaltar que essa avenida recebe os veículos que entram no bairro tanto pela Av. Tavares Bastos como pela Av. Pedro Álvares Cabral. Quanto aos ônibus e caminhões de até dois eixos, a Av. Tavares Bastos se destaca, passando, pelo menos, 10 veículos a mais que nas demais. O que pode explicar esse resultado é o fato de que as linhas de ônibus que transitam na Marambaia seguem seu itinerário pela Av. Tavares Bastos para entrar ou sair do bairro. O comparativo de volumes de tráfego dos tipos de veículos contados é mostrado na Figura 32.

Figura 32 - Volumes de veículos motorizados nas vias

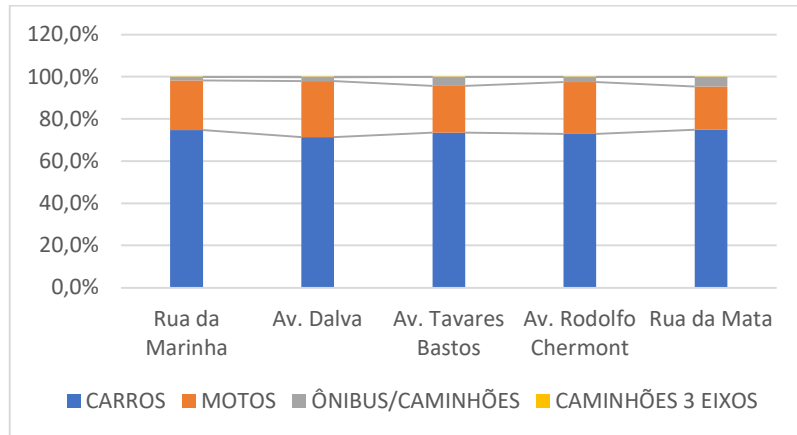


Fonte: Elaborada pela autora.

Em resumo, as vias com maior volume de veículos motorizados também foram as que registram o maior número de bicicletas passantes, o que confirma suas importâncias dentro do contexto do bairro. Porém, isso não necessariamente significa que os demais logradouros estudados não

tenham seu impacto na mobilidade da população. Em números relativos ao total de veículos passantes, a Rua da Mata e a Avenida Dalva foram as que registraram os maiores volumes de carros e motos, respectivamente, como demonstra o gráfico da Figura 33.

Figura 33 - Volumes relativos de veículos nas vias



Fonte: Elaborada pela autora

A partir do quantitativo levantado, o volume de veículos motorizados foi convertido em unidades de carro passeio (ucp). Para o cálculo do volume de tráfego estimado em ucp, baseou-se nas recomendações de DENATRAN (2014), utilizando os fatores de equivalência fornecidos, mostrados na Figura 34.

Figura 34 - Fatores de equivalência para diferentes tipos de veículos

| TIPO               | FATOR DE EQUIVALÊNCIA |
|--------------------|-----------------------|
| Automóvel          | 1,00                  |
| Moto               | 0,33                  |
| Ônibus             | 2,00                  |
| Caminhão (2 eixos) | 2,00                  |
| Caminhão (3 eixos) | 3,00                  |

Fonte: DENATRAN, 2014

Assim, o cálculo do volume de tráfego em ucp é dado pela soma dos veículos, ponderados por seus respectivos fatores de correspondência, ou seja:

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

Sendo que:

$Vp$  = Volume de veículos motorizados em unidades de carro de passeio;

$A$  = volume de automóveis

M = volume de motocicletas

O/C = volume de ônibus e caminhões

P = volume de veículos pesados (caminhões de 3 eixos)

Os cálculos detalhados para cada via e sentido estudado, estão apresentados no apêndice A.

Após as contagens de veículos, procurou-se conhecer as características geométricas das vias. As larguras foram medidas com auxílio de trena, em finais de semanas e horários de baixo volume de tráfego de veículos motorizados, por questões de segurança viária. Os resultados das contagens volumétricas convertidas em ucp e as medidas coletadas são mostradas na Tabela 12. Os valores resultantes são conhecidos como Volume no Horário de Pico (VHP).

*Tabela 12 – Volume de tráfego e largura disponível das vias coletoras do bairro da Marambaia*

| <b>VIA</b>           | <b>VOLUME DE TRÁFEGO (ucp)</b> | <b>LARGURA DA VIA (m)</b> |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Rua da Marinha       | 858 veículos/hora pico         | 7,92                      |
| Av. Rodolfo Chermont | 1115 veículos/hora pico        | 12,84                     |
| Rua da Mata          | 813 veículos/hora pico         | 13,92                     |
| Av. Tavares Bastos   | 1041 veículos/hora pico        | 14,65                     |
| Av. Dalva            | 549 veículos/hora pico         | 14,78                     |

*Fonte: Elaborado pela autora*

#### 4.4 INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA SUGERIDA PARA CADA VIA

Segundo DNIT (2010), os valores de Volume Médio Diário (VMD), para áreas urbanas, podem ser determinados considerando-se o VHP como uma porcentagem relativa, normalmente entre 8% e 12%. Para esse estudo, considerou-se o valor médio, de 10%. Assim, tem-se uma relação direta entre VHP e VDM, expressa na equação 01.

$$VHP = 10\% * VMD \quad (\text{equação 01})$$

Com isso, pode-se estimar para os logradouros estudados, os VMD exibidos na Tabela 13.

*Tabela 13 – Volume médio diário para as vias*

| <b>VIA</b>           | <b>VMD (veículos)</b> |
|----------------------|-----------------------|
| Rua da Marinha       | 8580                  |
| Av. Rodolfo Chermont | 11150                 |
| Rua da Mata          | 8130                  |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Av. Tavares Bastos | 10410 |
| Av. Dalva          | 5490  |

*Elaborada pela autora*

Considerando-se como parâmetros a velocidade regulamentada das vias, de 40 km/h, e o VMD calculado, pode-se propor o tipo de infraestrutura cicloviária que atenderia melhor os ciclistas nessas vias, com base na Figura 14. Para todas as vias acima de 2000 veículos/dia, LTSA (2004) sugere apenas que haja alguma separação, deixando o tipo dela a critério do projetista.

GEIPOT (2001), sugere que em vias arteriais devem ser instaladas ciclofaixas, ou dotação da faixa da direita com sobrelargura de 1,20 m, para permitir a circulação de bicicletas no espaço excedente a uma faixa. Para esse último caso, a faixa de tráfego da via precisa ter mais de 3,4 m e menos de 5 m. Para a decisão, então, é necessário analisar o espaço disponível para a implementação de tal infraestrutura e a viabilidade de acesso dos pedestres aos ônibus.

Como já comentado, a mínima largura de faixa de tráfego sugerida por DNIT (2010) é de 3,40 m. BRASIL (2007) recomenda, pelo menos, 1,2 m de largura para ciclofaixas, portanto considera-se que a pista deva dispor de pelo menos 2,4 m para contemplar os dois sentidos de fluxo. Portanto, tendo em vista que todas as vias são de duplo sentido, cada uma precisaria ter, no mínimo, 9,2 m de largura total para comportar essas estruturas seguindo as recomendações dos órgãos competentes.

$$\text{Largura da pista} = \text{largura da faixa de tráfego} * 2 + \text{largura das ciclofaixas}$$

$$\text{Largura da pista} = 3,4 * 2 + 2,4 = \mathbf{9,2\ m}$$

As extensões das ciclofaixas foram desenhadas visando interliga-las às infraestruturas já existentes nas demais vias, principalmente aquelas da periferia do bairro, como as avenidas Pedro Álvares Cabral e Augusto Montenegro, para que a rede cicloviária possa ser conectada e eficiente. Resulta-se, assim, em aproximadamente 6 km de ciclofaixas distribuídas pelo bairro, que serão detalhadas nos próximos tópicos.

#### 4.4.1 Rua da Marinha

Apenas a Rua da Marinha, com 7,92 m de largura, não atende a esse critério. Assim, constatou-se a impraticabilidade de implantação de infraestrutura cicloviária nessa via, embora as condições de tráfego demonstrem sua necessidade. Como cada faixa possui aproximadamente 3,96 m, o uso de uma sobrelargura por ciclistas também é descartado. Porém, caso haja, futuramente, execução de projetos de duplicação da rua, como se têm comentado há mais de 14

anos (SKYSCRAPERCITY, 2007), a instalação de uma ciclofaixa poderá ser viabilizada, devendo, inclusive ser prevista nos referidos projetos. A largura da Rua da Marinha é mostrada na Figura 35.

*Figura 35 - Largura aproximada da Rua da Marinha.*



*Fonte: Google Earth*

Tendo em vista que a Rua da Marinha possui um volume significativo de circulação de bicicletas, é importante que seja prevista sinalização de atenção para ciclistas e motoristas, principalmente em virtude da pequena largura da via, com poucas opções de desvio e ausência de faixas de estacionamento.

#### 4.4.2 Avenida Dalva

Na Av. Dalva, se 2,5 m dos 14,78 m totais de largura da via fossem destinados à uma ciclovia, ainda restaria o equivalente a 6,10 m para cada faixa de tráfego. Porém, tendo essa um volume de tráfego bem inferior as demais, no qual não há grande circulação de ônibus e veículos pesados, uma ciclofaixa atenderia bem a demanda e representaria custos de implantação menores, por isso esse tipo de estrutura foi escolhida para ser implantada na via. A av. Dalva é mostrada na Figura 36.

*Figura 36 – Largura aproximada da Av. Dalva.*



*Fonte: Google Earth*

Assim, a ciclofaixa proposta para a Av. Dalva é representada na Figura 37.

*Figura 37 - Ciclofaixa da Av. Dalva*



*Elaborada pela autora*

#### 4.4.3 Avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos

Para as avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos, além do alto volume de tráfego de veículos motorizados, ressalta-se, também, que essas concentram os principais polos atrativos de tráfego do bairro. Portanto, embora uma segregação maior dos ciclistas em relação às vias de trânsito de veículos motorizados seja sempre desejável, nesse caso dificultaria ou inviabilizaria o acesso de pedestres às calçadas, ou das calçadas aos ônibus que passam nas avenidas. Assim, a melhor escolha, nesses dois casos, seria realmente a implantação de uma ciclofaixa.

Essa ciclofaixa, em alguns trechos, haveria de ser compartilhada com ônibus, para que esses tenham acesso às pessoas que aguardam nas paradas, a exemplo de como ocorre na Avenida Roberto Freire, em Natal/RN (Jornal Tribuna do Norte, 2020). Porém, somente nesse caso seria permitida a utilização da ciclofaixa pelos ônibus, devendo deixar de transitar nelas assim que possível. Utilizando um total de 2,4 m para as ciclofaixas nos dois sentidos das vias, ainda

sobraria largura de faixa de tráfego suficiente para atender aos critérios de projeto de DNIT (2010). A Figura 38 mostra as duas avenidas.

*Figura 38 - Larguras aproximadas das avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos.*



*Fonte: Google Earth*

As figuras 39 e 40 representam as ciclofaixas propostas para essas avenidas, prevendo os espaços compartilhados com ônibus, desenhados em vermelho. Em verde, estão as ciclofaixas, que deverão ser implementadas nas avenidas Rodolfo Chermont, Tavares Bastos, Dalva e Rua da Mata. Em vermelho, os trechos das ciclofaixas que deverão ser compartilhados com ônibus, em função dos pontos de paradas desses.

*Figura 39 - Ciclofaixa da Av. Rodolfo Chermont*



*Elaborada pela autora*

*Figura 40 - Ciclofaixa da Av. Tavares Bastos*



*Elaborada pela autora*

#### 4.4.4 Rua da Mata

A Rua da Mata, embora concentre poucos polos atrativos de tráfego, registra grande quantidade de ônibus e caminhões passantes, sendo esses os veículos que representam maiores perigos aos ciclistas. Portanto, recomenda-se o mesmo tipo de infraestrutura utilizada nas avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos. A via possui largura de 13,92 m, como mostra a Figura 41, mas após a interseção com a Av. Santarém, passa a ter seus sentidos de fluxo divididos por canteiro central, de 5 m de largura em sua seção crítica.

*Figura 41 - Largura aproximada da Rua da Mata.*



*Fonte: Google Earth*

A representação da ciclofaixa da Rua da Mata é proposta na Figura 42.

*Figura 42 - Ciclofaixa da Rua da Mata*



*Elaborada pela autora*

## 4.5 PROJETOS ADOTADOS

A posição das ciclofaixas sugeridas para esse estudo são classificadas por GEIPOT (2001) como Posição nº 1, quando “a ciclofaixa situa-se junto ao bordo direito da via, ao lado do meio

fiu, em vias onde é proibido o estacionamento de automóveis nos seus dois lados”. Isso porque, devido a largura das vias, seria inviável dispor de uma faixa exclusiva para estacionamento, levando em conta os critérios já citados de largura mínima de faixas de tráfego e de ciclofaixas.

Portanto, a instalação de ciclofaixas representaria a eliminação dos pontos de estacionamentos de veículos que existem atualmente nas vias. Assim, a infraestrutura cicloviária traria mudanças significativas na dinâmica do bairro. Por isso, é muito importante a adequada sinalização para que os pedestres, ciclistas e motoristas sejam devidamente orientados no trânsito local. Evitando-se suprimir todas as opções de estacionamento de veículos nas vias, levando em conta a acessibilidade das áreas comerciais, e o alto fluxo de veículos em função da feira da região, optou-se por instalar ciclofaixas bidirecionais, baseando-se, para isso, nas recomendações de CET-SP.

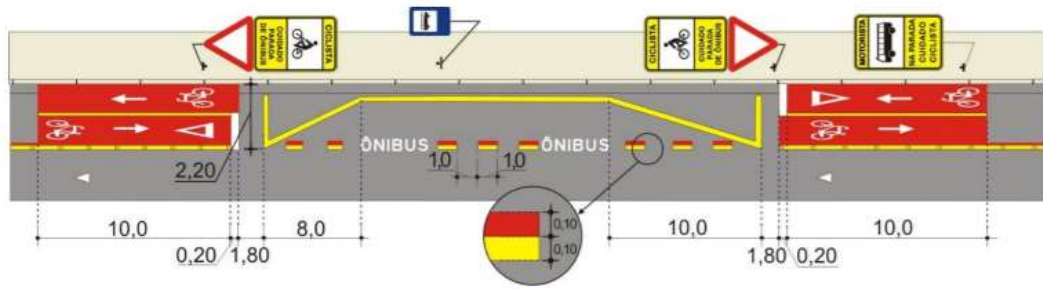
#### 4.5.1 Projetos de sinalização

Nas avenidas Rodolfo Chermont, Tavares Bastos e na Rua da Mata, deve-se levar em conta a circulação de linhas de ônibus pois as ciclofaixas nessas vias não devem inviabilizar o acesso dos passageiros. GEIPOT (2001) recomenda duas soluções para essa questão: a primeira delas seria criar um desvio da ciclofaixa pela calçada, mas, sabendo que na Marambaia as calçadas são estreitas e têm péssimas condições, isso se torna praticamente inviável. A segunda opção seria interromper a ciclofaixa antes de chegar à área de parada dos coletivos, seguindo o ciclista um desvio guiado por quadrados pintados no pavimento, que passa pela faixa de tráfego dos veículos motorizados.

No entanto, teme-se que essa recomendação represente uma diminuição da segurança viária do ciclista, pois na via pode ou não estar trafegando, no momento do desvio, outros ônibus ou quaisquer veículos pesados. Por isso, preferiu-se adotar a solução proposta por CET-SP (2019), tornando a ciclofaixa compartilhada entre motoristas de coletivos e ciclistas, preocupando-se em alertar ambos sobre isso.

Para tanto, a área de embarque e desembarque de passageiros foi horizontalmente sinalizada com marca delimitadora de parada de ônibus amarela, tendo largura de 0,20 m, e linha de continuidade amarela ou branca, acompanhada de linha vermelha, interrompida pela legenda “ÔNIBUS”. A trave da marca delimitada é afastada do meio fio 2,20 m. Antes e após essa área, previu-se pintura vermelha com comprimento de 10 m e acompanhada de símbolos, seta e linha de retenção, indicando ao ciclista que trafega pela ciclofaixa a aproximação da zona de parada de ônibus. Essa sinalização é apresentada na Figura 44.

Figura 43 - Sinalização horizontal para compatibilização com pontos de parada de ônibus



Fonte: CET-SP (2019)

Como se pode notar na Figura 40, a sinalização vertical para motoristas de coletivos deve ser apresentada na altura do início da pintura vermelha da ciclofaixa, com o sinal AE-Exp39, indicando a presença de bicicletas na via. Para ciclistas, deve ser sinalizado o início da marca delimitadora onde trafegarão ônibus, com o sinal AE-Exp38. A sinalização vertical é apresentada na Figura 45.

Figura 44 - Sinalização vertical para ciclofaixas compartilhadas com ônibus



Fonte: CET-SP (2019)

A rotatória existente no encontro das avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos também é outro ponto do bairro que deve receber atenção especial. Seguindo orientações do GEIPOT (2001), a travessia de ciclistas ocorrerá o mais próximo possível do centro da rotatória. Assim, as ilhas direcionais localizadas nas aproximações das vias que acessam as rotatórias (Figura 46) funcionam como apoio aos ciclistas.

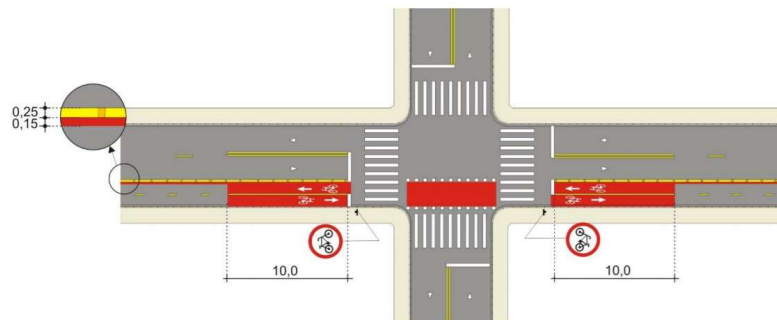
Figura 45 - Rotatória no cruzamento das avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos, com ilhas direcionais



Fonte: Google Earth

Na Av. Dalva, onde não há mais a circulação de ônibus, as ciclofaixas seguirão o padrão II de sinalização vertical e horizontal de CET-SP (2019). A delimitação de espaço cicloviário é caracterizada por linha longitudinal branca de 0,25m de largura, acompanhadas de linha vermelha interna de 0,15m de largura. A linha branca indica que a ciclofaixa segue o mesmo sentido de fluxo da pista de tráfego. Nas aproximações de interseções, faixas de travessias de pedestres ou outras áreas de conflito, adota-se a pintura vermelha total da largura da ciclofaixa por uma extensão de 10 m. A Figura 47 demonstra essa demarcação.

Figura 46 - Demarcação de ciclofaixas na pista



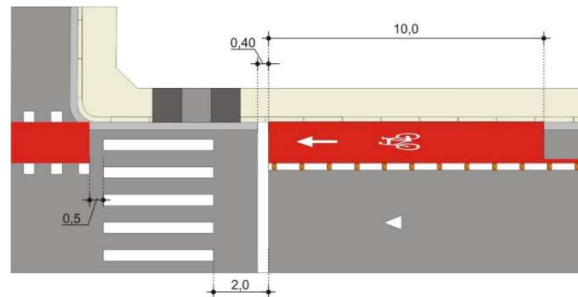
Fonte: CET-SP (2019)

A sinalização horizontal é composta pelo símbolo “Bicicleta” e a seta “Siga em Frente”, que devem ser posicionados frontalmente ao fluxo, nas aproximações de entrada e saída das ciclofaixas. Ambos devem ter comprimento de 1,5m e distarem 1,5 m entre si. Sempre locados a 1,0 m da linha de bordo, devem ser repetidos a cada 30 m.

Levando em consideração a ocorrência de 6 interseções semafóricas nos trajetos das ciclofaixas (Av. Tavares Bastos com Pedro Álvares Cabral e com o Canal Água Cristal, Av. Rodolfo Chermont com a Rua da Mata e com a Av. Pedro Álvares Cabral e Av. Dalva com Av. Pedro

Álvares Cabral), apresenta-se o desenho das linhas de retenção que devem ser utilizadas nesses casos, de acordo com a Figura 48. A linha deve seguir os critérios da mesma desenhada para veículos, e a demarcação da faixa vermelha no cruzamento deve ser afastada da faixa de pedestres 0,50 m.

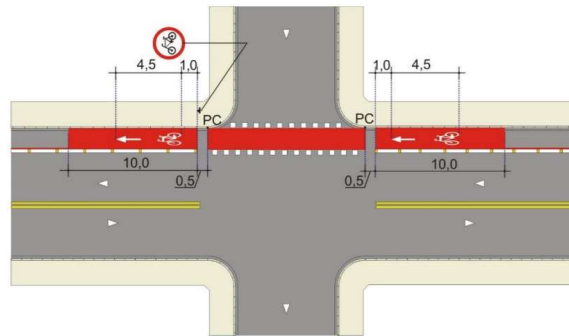
Figura 47 - Sinalização horizontal em interferências semaforicas.



Fonte: CET-SP (2019)

Nos demais cruzamentos rodocicloviários, a demarcação da faixa vermelha deve começar 10 m antes do cruzamento e terminar 10 m depois, havendo uma descontinuidade de 0,5m antes e após o cruzamento, conforme Figura 49.

Figura 48 - Sinalização em cruzamentos sem semáforos.



Fonte: CET-SP (2019)

Na Rua da Marinha, embora não haja a possibilidade da instalação de ciclofaixas, o uso de sinalização vertical deve ser previsto para alertar ciclistas sobre a circulação dos veículos motorizados e vice-versa. A placa representada pela figura 49 pode ser utilizada nesse caso.

Figura 49 - Sinalização vertical de atenção ao ciclista



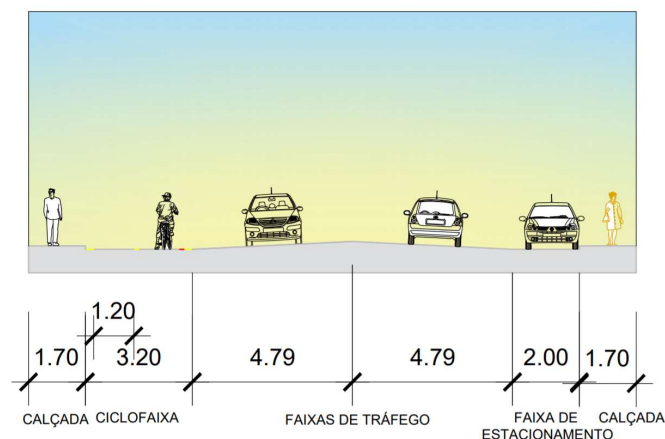
Fonte: Google Imagens

#### 4.5.2 Projetos Geométricos

Os projetos geométricos foram elaborados no software AUTOCAD, considerando-se as recomendações de CET-SP (2019) e de GEIPOT (2001). Para garantir a largura útil de 1,2 m por sentido da ciclofaixa, a largura total dessas passou a ser 3,2 m considerando os tachões e as larguras das faixas de demarcação, que somam 0,8 m. Os projetos foram elaborados para os pontos críticos das vias, cujas larguras foram detalhadas no item 4.3.

Para a Av. Dalva, que dispõe de 14,78 m de largura total e 1,7 m de calçadas, a ciclofaixa de 3,2 m ocupou o bordo da pista da direita, no sentido Av. Pedro Álvares Cabral. Redimensionando as demais pistas, e considerando a manutenção de uma faixa de estacionamento de 2,0 m de largura no bordo esquerdo, as faixas de tráfego passaram a ter 4,94 m, conforme detalhado na Figura 50.

Figura 50 - Detalhe em corte de projeto geométrico para a Av. Dalva

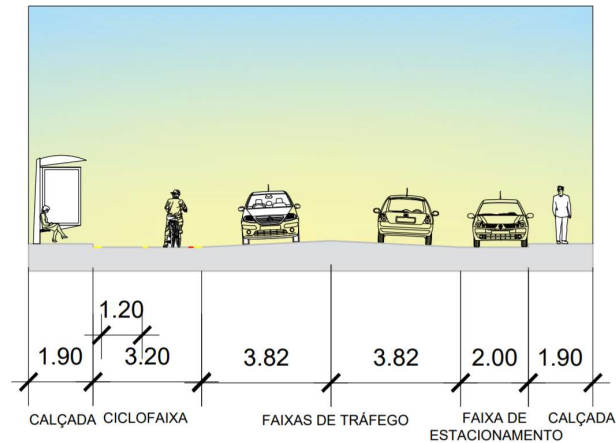


Fonte: Elaborado pela autora

Para a Av. Rodolfo Chermont, que conta com 12,84 m de largura, considerando as calçadas de 1,9 m e a faixa de estacionamento prevista de 2,0 m, cada faixa de trânsito passará a ter 3,82 m. Decidiu-se instalar a ciclofaixa no bordo direito da pista, no sentido Av. Pedro Álvares Cabral,

deixando o lado oposto livre para o estacionamento de veículos. O detalhe em corte da ciclofaixa nessa avenida é mostrado na Figura 51.

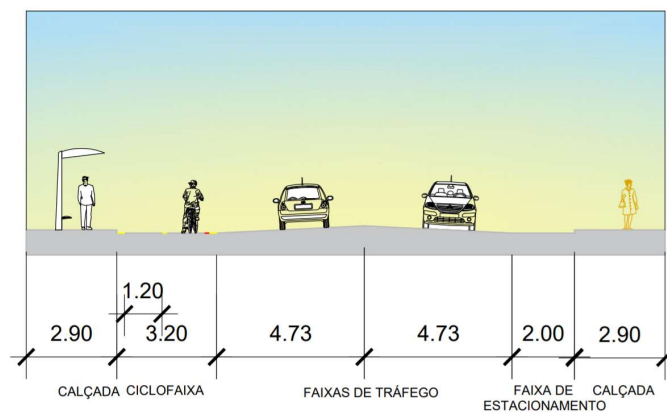
Figura 51 - Detalhe em corte do projeto geométrico da Av. Rodolfo Chermont



Fonte: Elaborada pela autora

Na Av. Tavares Bastos, também se optou pela manutenção de uma faixa de estacionamento, no lado direito do sentido Av. Pedro Álvares Cabral, visando não prejudicar a acessibilidade aos principais polos atrativos de tráfego da região e, inclusive, o estacionamento de táxis em um ponto que existe na via. Assim, a ciclofaixa foi instalada no bordo esquerdo da via e as faixas de tráfego, após redimensionamento, passaram a ter 4,88 m de largura, conforme Figura 52. A via ainda conta com calçadas de aproximadamente 2,9 m de largura.

Figura 52 - Detalhe em corte do projeto geométrico da Av. Tavares Bastos

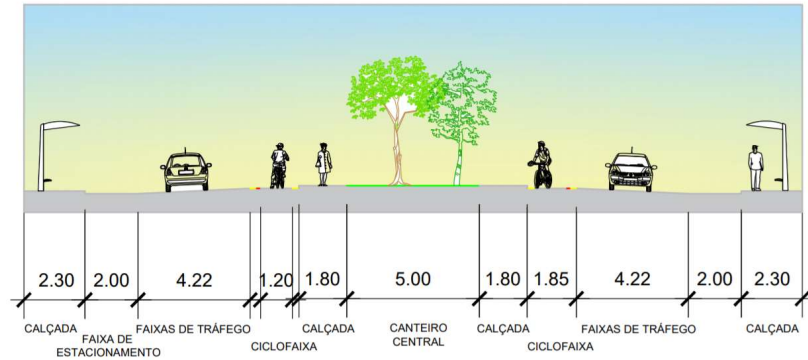


Elaborado pela autora

Por último, a ciclofaixa da Rua da Mata foi implantada nos bordos da via junto ao canteiro central, deixando o extremo transversal oposto livre ao estacionamento de veículos. Nas seções críticas, o canteiro conta com 5m de largura e suas calçadas nas bordas, com 1,8 m. Dessa forma, as ciclofaixas instaladas nessas ruas foram unidirecionais, cada uma no respectivo

sentido da via, conforme projeto exposto na Figura 53, tendo uma largura total de 1,85 se considerarmos a largura útil mínima de projeto e as sinalizações horizontais.

*Figura 53 - Detalhe de corte de projeto geométrico para a Rua da Mata*



*Fonte: Elaborado pela autora*

## 5 CONCLUSÃO

Esse trabalho dedica-se a propor a implantação de estrutura cicloviária em um bairro da capital paraense, a Marambaia, conectando-a seus principais polos geradores de tráfego as zonas de maior concentração populacional. Buscou-se, então, contribuir e trazer sugestões para a melhora da micromobilidade do bairro e da qualidade de tráfego dos ciclistas.

Como as vias arteriais dos bairros já possuem, mesmo que precária, infraestrutura cicloviária e as locais não registram um grande fluxo que justifique a intervenção, esse trabalho concentrou-se em estudar o tráfego e as características das vias coletoras do bairro da Marambaia para propor o tipo de infraestrutura que mais se adequasse a realidade local. Assim, procura-se trazer qualidade às viagens curtas feitas por bicicletas pelo bairro, além de conectá-lo às ciclovias estruturantes da cidade, localizadas em importantes vias arteriais que se encontram na periferia da área estudada, como as das avenidas Augusto Montenegro e Almirante Barroso. As cinco vias escolhidas, também, ligam as zonas mais populosas do bairro às zonas de concentração de serviços e comércios, favorecendo a micromobilidade e tendendo a aquecer o comércio local.

Estudando o fluxo de veículos nas vias coletoras da Marambaia, de velocidade regulamentada de 40 km/h, registrou-se a contagem veicular de:

- 1041 ucp/hora pico e 192 bicicletas, para a Av. Tavares Bastos;
- 1115 ucp/hora pico e 183 bicicletas, para a Av. Rodolfo Chermont;
- 549 ucp/hora pico e 127 bicicletas, para a Av. Dalva;
- 858 ucp/hora pico e 94 bicicletas, para a Rua da Marinha e
- 813 ucp/hora pico e 89 bicicletas, para a Rua da Mata.

Foram detectados 118 polos atrativos no bairro, observando que esses se concentram nos eixos das avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos, o que justifica o fato dessas serem as duas vias mais movimentadas do bairro.

Nenhuma das cinco vias analisadas possuem infraestrutura cicloviária, dentro dos limites do bairro. Portanto, considerando que todas registram VDM acima de 2000 veículos/dia, sugeriu-se a implantação de ciclofaixas. A opção de ciclovias foi descartada pois em três desses logradouros passam linhas de ônibus, que precisam fazer a captação de pedestres das calçadas em seus pontos de parada. Assim, as ciclovias nos bordos das pistas dificultariam o acesso dos passageiros aos ônibus.

Nas Rua da Mata e avenidas Rodolfo Chermont e Tavares Bastos, as ciclofaixas serão compartilhadas nas paradas de ônibus, portanto deve-se haver o cuidado e atenção para evitar acidentes, além da correta sinalização. Pelos projetos, mostra-se que as ciclofaixas são viáveis nas vias, exceto na Rua da Marinha, onde não há largura disponível, considerando o espaço mínimo necessário para o tráfego de veículos motorizados.

Porém, sabe-se que apenas o implemento de infraestrutura corretamente dimensionada e projetada não garante a segurança e a qualidade de tráfego dos ciclistas. Investir em ciclomobilidade não é apenas aumentar o número de ciclovias e ciclofaixas, mas também criar um ambiente favorável ao uso da bicicleta. Em todas as vias nas quais foram propostas as inclusões de ciclofaixas, haverá uma supressão de vagas de estacionamento, que utilizam uma margem das faixas de tráfego. Caso não haja a devida conscientização da população, sobretudo dos motoristas de carros, todo o investimento em construção de infraestrutura se perderá em meio a falta de educação e respeito.

Do mesmo modo, os ciclistas também precisam ser educados para usufruir dos seus espaços e ficar atentos à sinalização, o que só poderá ocorrer caso os mesmos a conheçam e a compreendam. Portanto, mais do que um esforço isolado dos órgãos reguladores, da população ou do Governo, a efetiva melhora na qualidade de vida dos ciclistas e de qualquer indivíduo no trânsito da capital, em especial no do bairro da Marambaia, só ocorrerá com a contribuição, educação e empatia de todos. É comum que se haja um forte desestímulo e falta de esperanças quanto a melhoria do trânsito belenense, e, por isso, a maioria da população pouco se esforça para tal. Entretanto, quando cada um escolhe não fazer a sua parte, o objetivo de todos se torna mais difícil.

Várias são as transgressões à principal lei municipal de sistema cicloviário de Belém. Embora seja proibido, de acordo com o Art. 11, inciso III, há a cobrança de taxas em estacionamento de bicicletas, como no complexo da Estação das Docas, um dos principais cartões postais da cidade. Também não há previsão de penalidades para a inobservância, por parte dos empreendimentos, ao estabelecido pela legislação, apenas aos ciclistas, que podem ser punidos inclusive com a apreensão da bicicleta. Os bicicletários e paraciclos, obrigatórios a alguns tipos de estabelecimentos comerciais só são encontrados naqueles onde a atratividade de ciclistas é economicamente interessante. Ou seja, o estabelecimento da referida lei, que deveria ser de incentivo à infraestrutura cicloviária e à ciclomobilidade, além de não ser corretamente cumprida e fiscalizada, não protege os ciclistas. Por isso, é tão urgente que a cultura da bicicleta seja mais difundida e que as mudanças sejam cobradas.

A inclusão de ciclofaixas na realidade das vias do bairro (e da cidade) representa muito mais do que comodidade a um grupo de pessoas, aqueles que costumam utilizar a bicicleta. É uma esperança de mobilidade eficiente, ativa. Representa um freio na insegurança, um estímulo a maior fluidez e qualidade no trânsito e uma solução viável e barata para o colapso do tráfego nas grandes avenidas. Também é uma reconexão das pessoas com a cidade, com os caminhos que traçam todos os dias para a realização dos seus compromissos. É consolidação de um direito já existente, de poder escolher o tipo de transporte que mais se adequa a realidade e ao gosto de cada um.

Embora seja recente a publicação da PNMU, o CTB, desde 1997, já previa a prioridade do tráfego de bicicletas e pedestres sobre os demais veículos, tendo em vista que esses são os agentes mais vulneráveis aos danos de um possível acidente. Nesse sentido, a PNMU veio somar forças a essa linha de pensamento de valorização, sobretudo, da vida no trânsito e trazer esperanças para que isso seja, verdadeira e eficientemente, posto em prática.

## 5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Devido às limitações de equipamentos para esse trabalho, algumas contagens se basearam em médias de valores adotados na bibliografia consultada. O valor para as velocidades das vias arteriais foi considerado o máximo valor permitido, de 40 km/h, mas sabe-se que é recorrente a ultrapassagem desse limite, principalmente nos horários de baixo fluxo de veículos. As vias estudadas também não contam com radares que permitam que se tenha um valor estimado da velocidade recorrente ou do índice de infrações cometidas nesse sentido.

Portanto, sugere-se que sejam realizadas contagens mais detalhadas das velocidades das vias, a fim que se possa ter uma noção mais verossímil das condições de tráfego e dos riscos aos quais estão expostos pedestres e ciclistas que nelas trafeguem. O cálculo da velocidade pode ser feito com o auxílio de cronômetro, contando o tempo que os carros levam para percorrer uma distância conhecida nos quarteirões. Deve ser determinado, para isso, a quantidade de dados das amostras que tornem válida essa análise. Sugere-se, também, que sejam realizadas contagens veiculares em horários de picos diferentes nas mesmas vias, objetivando compreender como funciona o fluxo de veículos ao longo do dia.

Como esse estudo se dedicou a propor infraestruturas cicloviárias do tipo ciclofaixa, ciclovia ou passeio compartilhado, para as vias a que lhes coube, não foi detalhada a solução viável para a Rua da Marinha, que não apresentou espaço suficiente para implantação de nenhuma das

cicloinfraestruturas abordadas. Porém, por ser uma via importante de entrada e saída do bairro, é essencial que se detalhe outras alternativas para tornar o trânsito de ciclistas na área mais seguro. A adoção de zonas de velocidade reduzidas e a utilização de sinalizações que priorizem o tráfego de bicicletas podem ser estudadas para a via.

Recomenda-se, ainda, o estudo para implantação de infraestrutura cicloviária na Passagem Dalva, via importante para acesso dos setores mais populosos ao centro comercial do bairro.

Levando, ainda, em consideração os impactos que a implantação das ciclofaixas causará na dinâmica do bairro, deixa-se como sugestão o futuro estudo da percepção da população local a respeito das mudanças que o projeto impõe. Além disso, é necessário um maior detalhamento dos projetos geométricos, considerando todas as variações de largura das vias, já que nesse estudo considerou-se apenas as seções mais críticas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BELÉM. **Prefeitura de Belém começa a instalar paraciclos em vários pontos da cidade.** 2018. Elaborada por Ricardo Miranda. Disponível em: <http://agenciabelem.com.br/Noticia/166384/prefeitura-de-belem-comeca-a-instalar-paraciclos-em-varios-pontos-da-cidade>. Acesso em: 12 maio 2021.

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. **IBGE Divulga As Estimativas da População dos Municípios Para 2019.** 2019. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25278-ibge-divulga-as-estimativas-da-populacao-dos-municipios-para-2019>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

ARAÚJO, Andresa Cristina de Aro; SOUZA, Monique Peres da Silveira e; POZENATO, Bruno Gabriel; JAHU, Faculdade de Tecnologia de. **A Importância da Infraestrutura Cicloviária à População.** Disponível em: [http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo\\_76.PDF](http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo_76.PDF). Acesso em: 27 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MEDICINA DE TRÁFEGO (ABRAMET). **Número de ciclistas atropelados aumenta e SUS gasta R\$ 15 milhões por ano com traumatizados.** 2020. Disponível em: <https://abramet.com.br/noticias/numero-de-ciclistas-atropelados-aumenta-e-gasta-15-milhoes-por-ano-com-traumatizados/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BELÉM. Decreto nº 63.783, de 31 de maio 2010. Regulamenta o estacionamento rotativo de veículos no município de Belém. Diário Oficial do Município, Belém, nº 11.631, 31 mai. 2010.

BELÉM. Lei nº 9.314, de 02 de agosto de 2017. Cria o sistema cicloviário do Município de Belém, e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Belém, nº 13.335, 03 de ago. 2017.

BIANCO, S. L. **O Papel da Bicicleta Para a Mobilidade Urbana e a Inclusão Social.** Revista dos Transportes Públicos, Ano 25, 3º trimestre, p. 167-175. Rio de Janeiro: ANTP, 2003. Acesso em: 29 mar.2021

BICICLETA NOS PLANOS (Brasil). **De Olho nos PlanMobs.** Disponível em: <http://www.deolhonosplanmobs.org/>. Acesso em: 05 maio 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.587 de 03 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Brasília, 03 jan. 2012.

BRASIL. **Lei nº 14.000, de 19 de maio de 2020.** Altera a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, 19 nov. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades.** Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. **PlanMob: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Brasília, 2015.

BRASIL. Política Nacional de Mobilidade Urbana - **Cartilha da Lei nº 12.587/2012**. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. 37 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Rio de Janeiro, 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). Conselho Nacional de Trânsito. Câmara Temática de Engenharia de Tráfego, da Sinalização e da Via. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. In: **Sinalização Semafórica**. Brasília, 2014. Volume V.

DIÁRIO DE SUZANO. **Bicicletário da Estação Suzano da CPTM completa 2 anos**. 2019. Elaborada por de Suzano. Disponível em: <https://www.diariodesuzano.com.br/cidades/bicicletario-da-estacao-suzano-da-cptm-completa-2-anos/48241/>. Acesso em: 12 maio 2021.

GEIPOT - EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. **Manual de Planejamento Cicloviário**. Brasília, 2001. Disponível em: <<https://www.ciclocidade.org.br/biblioteca/file/47-planejamento-cicloviario-diagnostico-nacional-geipot>>. Acesso em 12 jan. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Diretoria de Pesquisas. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>>. Acesso em 10 jan. 2021

LEFEBVRE, H. **A Revolução Urbana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LTSA. **Cycle Network and Route Planning Guide**. New Zealand: Lan Transport Safety Authority, 2004. 92 p.

Marshall, Wesley E., Nick Ferenchak, and Bruce Janson. **Why Are Bike-Friendly Cities Safer for All Road Users?** MPC-18-351. North Dakota State University - Upper Great Plains Transportation Institute, Fargo: Mountain-Plains Consortium, 2018. Disponível em: <<https://www.ugpti.org/resources/reports/details.php?id=928&program=mpc#citation>>. Acesso em: 20 dez. 2020

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Levantamento sobre a situação dos Planos de Mobilidade Urbana**. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/planejamento-da-mobilidade-urbana/levantamento-sobre-a-situacao-dos-planos-de-mobilidade-urbana>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

MOBILIZE. **Estatísticas**: conheça os dados sobre a mobilidade urbana, emissões de poluentes e energia no Brasil. Conheça os dados sobre a mobilidade urbana, emissões de poluentes e energia no Brasil. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/estatisticas/>. Acesso em: 02 maio 2021.

MONARI, M. **Método para definição de rede de rotas cicláveis em áreas urbanas de cidades de pequeno porte: um estudo de caso para a cidade de Bariri-SP.** 2018

MORAES, Matheus do Amaral; BERNARDINIS, Márcia de Andrade Pereira. **Crítica, mitigação e planejamento: análise da PNMU/2012.** Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, Tupã, v. 08, n. 59, p. 117-137. 2020. Disponível em: <[https://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/2375/0](https://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/2375/0)>. Acesso em: 29 abr. 2021.

MORAES, Rita de Cássia Monteiro de; et.al. **Avaliação da Malha Cicloviária em Belém do Pará.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 02, Vol. 05, pp. 185-197, fevereiro de 2018. ISSN:2448-0959. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/malha-cicloviaria>>. Acesso em: 08 mai. 2021.

NOTÍCIAS, Agência Câmara de. **Nova lei prorroga prazo para municípios elaborarem plano de mobilidade urbana.** 2020. Elaborada por Janary Júnior. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/662860-nova-lei-prorroga-prazo-para-municipios-elaborarem-plano-de-mobilidade-urbana/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

O LIBERAL. **Projeto de compartilhamento de bicicletas é encerrado em Belém.** 2020. Disponível em: <https://www.oliberal.com/belem/projeto-de-compartilhamento-de-bicicletas-e-encerrado-em-belem-1.282455>. Acesso em: 23 maio 2021.

O LIBERAL. **Projeto incentiva uso de bicicletas na periferia de Belém.** 2021. Elaborada por Eduardo Laviano. Disponível em: <https://www.oliberal.com/belem/projeto-incentiva-uso-de-bicicletas-na-periferia-de-belem-1.350628>. Acesso em: 01 fev. 2021.

RICCARDI, J. C. R. **Ciclovias e ciclofaixas: critérios para localização e implantação.** 2010. 79 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SKYSCRAPER CITY. **Rua da Marinha será duplicada.** 2008. Disponível em: <https://www.skyscrapercity.com/threads/rua-da-marinha-ser%C3%A1-duplicada.635149/>. Acesso em: 02 jun. 2021.

SUPERINTENDÊNCIA EXECUTIVA DE MOBILIDADE URBANA DE BELÉM (Semob). **Mapa de radares 2020.** 2020. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/semob/site/wp-content/uploads/2017/07/Mapa-Radares-2020.pdf>. Acesso em: 20 maio 2021.

TRIBUNA DO NORTE. **Av. Eng. Roberto Freire terá faixa exclusiva para ônibus e bicicletas.** 2020. Disponível em: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/av-eng-roberto-freire-tera-faixa-exclusiva-para-a-nibus-e-bicicletas/492661>. Acesso em: 02 jun. 2021.

VÁ DE BIKE. **Novas ciclorrotas surgem em São Paulo.** 2013. Elaborada por Aline Cavalcante. Disponível em: <https://vadebike.org/2013/05/novas-ciclorrotas-surgem-em-sao-paulo/>. Acesso em: 13 maio 2021.

VIAS SEGURAS. **Acidentes com pedestres**. 2012. Disponível em: [http://vias-seguras.com/layout/set/print/layout/set/print/os\\_acidentes/acidentes\\_com\\_pedestres](http://vias-seguras.com/layout/set/print/layout/set/print/os_acidentes/acidentes_com_pedestres). Acesso em: 15 abr. 2021.

## 7 ANEXOS

## ANEXO A – DIVISÃO DE SETORES CENSITÁRIOS (IBGE, 2010)

| Setor               | Distrito         | Limites   | População | Polos Atrativos                     |
|---------------------|------------------|---|-----------|-------------------------------------|
| 15014025<br>0000020 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA JULIO CESAR COM MURO DO MINISTERIO DA AERONAUTICA. MURO DO MINISTERIO DA AERONAUTICA, AVENIDA PEDRO ALVARES CABRAL, AVENIDA JULIO CESAR   | 447       | Comando Geral do Corpo de Bombeiros |
|                     |                  |   |           | Coelho Tintas                       |
|                     |                  |   |           | Oplima - Filial Júlio César         |
| 15014025<br>0000021 | ENTROCA<br>MENTO | CANAL SAO JOAQUIM COM PROLONGAMENTO DA RUA DA MARINHA. PROLONGAMENTO DA RUA DA MARINHA, AVENIDA PARAGOMINAS, TRAVESSA PEIXE BOI, RUA OUTEIRO, TRAVESSA PORTEL, AVENIDA PARAGOMINAS, RUA DA MATA E SEU PROLONGAMENTO, CANAL SAO JOAQUIM. | 1020      | Chaplin Birosk (Costela)            |
| 15014025<br>0000022 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA PARAGOMINAS COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, AVENIDA SANTAREM, RUA MELGACO, RUA OUTEIRO, TRAVESSA PEIXE BOI, AVENIDA PARAGOMINAS.  | 1167      | Pizzaria Nápoli                     |
|                     |                  |   |           | Escola Leonor Nogueira              |
|                     |                  |   |           | EEEM Francisco da Silva Nunes       |
| 15014025<br>0000023 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA PARAGOMINAS COM TRAVESSA PORTEL. TRAVESSA PORTEL, RUA OUTEIRO, RUA MELGACO, AVENIDA SANTAREM, RUA DA MATA, AVENIDA PARAGOMINAS.   | 999       | Puro Sabor                          |
| 15014025<br>0000024 | ENTROCA<br>MENTO | RUA D COM RUA DA MATA. RUA DA MATA., PASSAGEM REIS TEIXEIRA, PASSAGEM MONTE CASTELO, PASSAGEM SANTA MARIA, PASSAGEM NINA, RUA D.  | 819       | Igreja do Evangelho Quadrangular    |
| 15014025<br>0000025 | ENTROCA<br>MENTO | RUA REIS TEIXEIRA COM RUA DA MATA. RUA DA MATA, ALAMEDA B, RUA K, AV. A, PASSAGEM SAO CRISTOVAO, PASSAGEM MONTE CASTELO, RUA REIS TEIXEIRA.   | 723       | Cemitério São Jorge                 |
|                     |                  |   |           | Assembleia de Deus Monte Castelo    |
| 15014025<br>0000026 | ENTROCA<br>MENTO | RUA A COM RUA I DO CONJUNTO MENDARA. RUA I DO CONJUNTO MENDARA, AVENIDA RODOLFO CHERMONT, PASSAGEM SAO CRISTOVAO, RUA A.  | 1022      | Centro Educacional Mendara          |
|                     |                  |   |           | Tacilo Bike                         |
|                     |                  |   |           | Espeto & Cia                        |
|                     |                  |   |           | Academia Viva Fitness               |
| 15014025<br>0000027 | ENTROCA<br>MENTO | RUA B COM RUA DA MATA. RUA DA MATA, AVENIDA TAVARES   | 559       | Maxxi Popular Farmácia              |
|                     |                  |   |           | Extra Farma                         |

|                     |                  |   |      |                                   |
|---------------------|------------------|---|------|-----------------------------------|
|                     |                  | BASTOS, AVENIDA RODOLFO CHERMONT, RUA I, RUA A , RUA K, RUA B.  |      | Drogarias Globo                   |
|                     |                  |   |      | Campeira Grill                    |
|                     |                  |   |      | Panificadora Mendara              |
|                     |                  |   |      | Gold Car                          |
| 15014025<br>0000028 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA SANTAREM COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, AVENIDA MARACANA, RUA DA MATA, AVENIDA SANTAREM.   | 1401 | Panificadora Médici               |
|                     |                  |   |      | Falcão Pet Shop                   |
|                     |                  |   |      | Pappy Houve Barbershop            |
| 15014025<br>0000029 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA MARACANA COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, AVENIDA RODOLFO CHERMONT, RUA DA MATA, AVENIDA MARACANA.   | 1323 | Praça Dom Alberto Ramos           |
|                     |                  |   |      | Belém Compensados                 |
|                     |                  |   |      | Paróquia de Jesus Ressuscitado    |
|                     |                  |   |      | Supermercado Cidade               |
|                     |                  |   |      | Parazão Importados                |
|                     |                  |   |      | Mil Patinhas Pet Shop             |
|                     |                  |   |      | Pernambuco Lanches                |
|                     |                  |   |      | Lazzaroti Lanches                 |
|                     |                  |   |      | Igreja Ágape de Cristo            |
|                     |                  |   |      | Colégio Ágape                     |
|                     |                  |   |      | EE Hilda Vieira                   |
|                     |                  |   |      | Restô Skina Mix                   |
|                     |                  |   |      | Milano Materiais de Construção    |
|                     |                  |   |      | Escola Médici                     |
| 15014025<br>0000030 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA ROLDOFO CHERMONT COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, PASSAGEM EDUARDO ANGELIM, RUA CORONEL ARTHUR, AVENIDA RODOLFO CHERMONT.  | 1204 | Casa Samuel                       |
|                     |                  |   |      | Comercial Arara                   |
|                     |                  |   |      | Stadium Academia e Futebo Society |
|                     |                  |   |      | Os Car                            |
|                     |                  |   |      | Açaí do Zeca                      |
|                     |                  |   |      | My Pet                            |
| 15014025<br>0000031 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM EDUARDO ANGELIM COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, PASSAGEM SEM DENOMINACAO, RUA G, PASSAGEM SEM DENOMINACAO, RUA K, RUA A, RUA CORONEL ARTHUR, PASSAGEM EDUARDO ANGELIM. | 1263 | -                                 |
| 15014025<br>0000032 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA RODOLFO CHERMONT COM RUA CORONEL ARTHUR. RUA CORONEL ARTHUR, RUA D, PASSAGEM HEROIS DE MONTESE, PASSAGEM DO NILO, PASSAGEM SAO JOSE, AVENIDA RODOLFO CHERMONT.              | 747  | Frigorífico Carne Boa             |
|                     |                  |   |      | Chic Dog                          |
|                     |                  |   |      | Light Brasil Tattoo               |
| 15014025<br>0000033 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM DO NILO COM PASSAGEM HEROIS DE MONTESE. PASSAGEM HEROIS  | 983  | Ótica Visão Paraense              |
|                     |                  |   |      | Kalango's Bar                     |

|                     |                  |   |      |   |
|---------------------|------------------|---|------|---|
|                     |                  | DE MONTESE, RUA D, PASSAGEM SANTA MARTA, AVENIDA RODOLFO CHERMONT, PASSAGEM SAO JOSE, PASSAGEM DO NILO.   |      |   |
| 15014025<br>0000034 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA RODOLFO CHERMONT COM PASSAGEM SANTA MARTA. PASSAGEM SANTA MARTA, RUA D, PASSAGEM SAO TOME, PASSAGEM SANTA FE, RUA JOSE DE ALENCAR, AVENIDA RODOLFO CHERMONT.          | 882  | Colégio Adventista de Correis             |
|                     |                  |   |      | Estância Moju                             |
| 15014025<br>0000035 | ENTROCA<br>MENTO | RUA F COM RUA J. RUA J, PASSAGEM IRACEMA, RUA JOSE DE ALENCAR, PASSAGEM SANTA FE, PASSAGEM SAO TOME, RUA D, PASSAGEM SEM DENOMINACAO, RUA E, PASSAGEM SEM DENOMINACAO, RUA F. | 1069 | Escola Municipal Palmira Lins de Carvalho |
| 15014025<br>0000036 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA RODOLFO CHERMONT COM RUA JOSE DE ALENCAR. RUA JOSE DE ALENCAR, PASSAGEM IRACEMA, RUA DA MATA, AVENIDA RODOLFO CHERMONT.   | 1254 | Lojas Americanas                          |
| 15014025<br>0000037 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA RODOLFO CHERMONT COM RUA DA MATA. RUA DA MATA, PASSAGEM IRACEMA, PASSAGEM DALVA, AVENIDA TAVARES BASTOS, AVENIDA RODOLFO CHERMONT.                                    | 1569 | Mateus Supermercados                      |
|                     |                  |   |      | Casa da Vovó Restaurante                  |
|                     |                  |   |      | Pizzaria Caiçara                          |
|                     |                  |   |      | Farmácias Pague Menos                     |
|                     |                  |   |      | Blue Academia                             |
|                     |                  |   |      | Estação Cosméticos                        |
| 15014025<br>0000038 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA RODOLFO CHERMONT COM AVENIDA TAVARES BASTOS. AVENIDA TAVARES BASTOS, CANAL AGUA CRISTAL, AVENIDA RODOLFO CHERMONT.  | 1064 | Jr Bike                                   |
|                     |                  |   |      | RH2 Fitness                               |
|                     |                  |   |      | Sr. Forneria Pizzas                       |
|                     |                  |   |      | Crossfit Marambaia                        |
|                     |                  |   |      | Arena Barcelona                           |
|                     |                  |   |      | Autoposto PDV - Super Posto Belém         |
|                     |                  |   |      | Faculdade Cosmopolita                     |
| 15014025<br>0000039 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA TAVARES BASTOS. CONJUNTO RESIDENCIAL TAVARES BASTOS.  | 766  | -   |
| 15014025<br>0000040 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA RODOLFO CHERMONT. CONJUNTOS REGIAO DOS LAGOS E YPUÃ.  | 875  | Panificadora Umarizal                     |
|                     |                  |   |      | Forno Expresso                            |
| 15014025<br>0000041 | ENTROCA<br>MENTO | CANAL AGUA CRISTAL COM A AVENIDA TAVARES BASTOS. AVENIDA TAVARES BASTOS, AVENIDA PEDRO ALVARES  | 1257 | Amazônia Náutica                          |
|                     |                  |   |      | Pró-Matre                                 |

|                     |                  |  |      |                                    |
|---------------------|------------------|--|------|------------------------------------|
|                     |                  | CABRAL, ATÉ A PASSAGEM FÉ EM DEUS (EXCLUSIVE), LINHA DE CONTORNO ATÉ O CRUZAMENTO DO CANAL ÁGUA CRISTAL COM A AVENIDA TAVARES BASTOS .   |      | Lider Marambaia                    |
| 15014025<br>0000042 | ENTROCA<br>MENTO | RUA ESPERANTO COM RUA SANTA RITA. RUA SANTA RITA, AVENIDA DALVA, PASSAGEM OLIVEIRA, PASSAGEM SAO RAIMUNDO, RUA ANCHIETA, RUA ESPERANTO, RUA NOSSA SENHORA DE FATIMA, AVENIDA PEDRO ALVARES CABRAL, AVENIDA TAVARES BASTOS, PASSAGEM SAO JOSE, RUA ESPERANTO. | 1905 | Delicias du Pará                   |
|                     |                  |  |      | Centro Educacional Heureca         |
|                     |                  |  |      | Auto Posto Diplomata               |
| 15014025<br>0000043 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA TAVARES BASTOS COM PASSAGEM DALVA. PASSAGEM DALVA, PASSAGEM SAMARITANA, AVENIDA DALVA, PASSAGEM SANTA RITA, RUA ESPERANTO, PASSAGEM SAO JOSE, AVENIDA TAVARES BASTOS.  | 1982 | Centro Educacional A Hora do Saber |
|                     |                  |  |      | Clube SINDTIFES                    |
| 15014025<br>0000044 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM IRACEMA COM RUA DA MATA. RUA DA MATA, PASSAGEM DALVA, PASSAGEM IRACEMA.   | 1018 | Igreja Nossa Senhora do Carmo      |
| 15014025<br>0000045 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM IRACEMA COM PASSAGEM A. PASSAGEM A, PASSAGEM LIBERDADE, PASSAGEM SAO JORGE, PASSAGEM NOVA, RUA DA MATA, PASSAGEM IRACEMA  | 857  | Academia Kin Tau                   |
| 15014025<br>0000046 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM IRACEMA COM RUA J. RUA J, PASSAGEM NOVA, PASSAGEM SAO JORGE, PASSAGEM LIBERDADE, PASSAGEM A, PASSAGEM IRACEMA.  | 575  | -                                  |
| 15014025<br>0000047 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM SEM DENOMINACAO COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, PASSAGEM JERICO, RUA C, RUA H, PASSAGEM HAILTON ROSADO, RUA J, RUA F, PASSAGEM SEM DENOMINACAO, RUA E, RUA L, RUA D, RUA I, RUA A, RUA K, PASSAGEM SEM DENOMINACAO, RUA G,                      | 978  | -                                  |

|                     |                  |   |      |                                     |
|---------------------|------------------|---|------|-------------------------------------|
|                     |                  | PASSAGEM SEM DENOMINACAO.   |      |                                     |
| 15014025<br>0000048 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM JERICO COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, PASSAGEM HAILTON ROSADO, RUA H, RUA C, PASSAGEM JERICO.   | 1156 | DMH Center                          |
|                     |                  |   |      | Auto Trato Lava a Jato              |
| 15014025<br>0000049 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM HAILTON ROSADO COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, RUA SEXTA, RUA DA MATA, PASSAGEM NOVA, PASSAGEM HAILTON ROSADO.   | 1288 | -                                   |
| 15014025<br>0000050 | ENTROCA<br>MENTO | RUA SEXTA COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, RUA TERCEIRA, TRAVESSA D, PASSAGEM VERA CRUZ, RUA SEXTA.  | 1137 | -                                   |
| 15014025<br>0000051 | ENTROCA<br>MENTO | RUA SEXTA COM PASSAGEM VERA CRUZ. PASSAGEM VERA CRUZ, TRAVESSA D, RUA QUARTA, PASSAGEM SAO VICENTE, RUA SEXTA.  | 1322 | Tabernáculo Materiais de Construção |
| 15014025<br>0000052 | ENTROCA<br>MENTO | RUA SEXTA COM PASSAGEM SAO VICENTE. PASSAGEM SAO VICENTE, RUA QUARTA, PASSAGEM SAO VICENTE, RUA TERCEIRA, PASSAGEM DALVA, RUA DA MATA, RUA SEXTA.   | 957  | CEAM                                |
|                     |                  |   |      | Praça Tancredo Neves                |
| 15014025<br>0000053 | ENTROCA<br>MENTO | RUA ANCHIETA COM PASSAGEM SAO RAIMUNDO. PASSAGEM SAO RAIMUNDO, PASSAGEM OLIVEIRA, RUA MARCILIO DIAS, PASSAGEM SAO JORGE, RUA NOSSA SENHORA DE FATIMA, PASSAGEM SANTO ANTONIO, AVENIDA PEDRO ALVARES CABRAL, RUA NOSSA SENHORA DE FATIMA, RUA ESPERANTO, RUA ANCHIETA. | 1215 | Restaurante Flor de Lis             |
|                     |                  |   |      | Campo São Joaquim Futebol Clube     |
|                     |                  |   |      | Estoque Comercial                   |
| 15014025<br>0000054 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM SANTO ANTONIO COM RUA NOSSA SENHORA DE FATIMA. RUA NOSSA SENHORA DE FATIMA, PASSAGEM BOM SOSSEGO, AVENIDA PEDRO ALVARES CABRAL, PASSAGEM SANTO ANTONIO.  | 1178 | Norte Válvulas                      |
| 15014025<br>0000055 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM OLIVEIRA COM AVENIDA DALVA. AVENIDA DALVA, AVENIDA PEDRO ALVARES CABRAL, PASSAGEM BOM SOSSEGO, RUA NOSSA   | 1292 | -                                   |

|                     |                  |   |      |                                     |
|---------------------|------------------|---|------|-------------------------------------|
|                     |                  | SENHORA DE FATIMA,<br>PASSAGEM SAO JORGE, RUA<br>MARCILIO DIAS, PASSAGEM<br>OLIVEIRA.   |      |                                     |
| 15014025<br>0000056 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM 28 DE MARCO COM<br>RUA AREIA BRANCA. RUA AREIA<br>BRANCA, RUA CAPITAO BRAGA,<br>AVENIDA DALVA, PASSAGEM<br>SAMARITANA, PASSAGEM 28 DE<br>MARCO.  | 836  | Paróquia de São Jorge               |
| 15014025<br>0000057 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM 28 DE MARCO COM<br>CANAL AGUA CRISTAL. CANAL<br>AGUA CRISTAL, RUA NOSSA<br>SENHORA DO PERPETUO<br>SOCORRO, PASSAGEM MARIA<br>AUXILIADORA, RUA CAPITAO<br>BRAGA, RUA AREIA BRANCA,<br>PASSAGEM 28 DE MARÇO. | 1187 | Lava a Jato A4                      |
| 15014025<br>0000058 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM SAMARITANA COM<br>PASSAGEM DALVA. PASSAGE<br>DALVA, PASSAGEM 28 DE<br>MARÇO, PASSAGEM NOSSA<br>SENHORA DAS GRACAS, CANAL<br>AGUA CRISTAL, PASSAGEM 28<br>DE MARCO, PASSAGEM<br>SAMARITANA.                 | 689  | -                                   |
| 15014025<br>0000059 | ENTROCA<br>MENTO | RUA RAUL SOARES COM RUA DA<br>MARINHA. RUA DA MARINHA,<br>RUA MARAVALHO BELO,<br>PASSAGEM DALVA, RUA<br>TERCEIRA, PASSAGEM SAO<br>VICENTE, RUA RAUL SOARES.   | 981  | Escola Temístocles de<br>Araújo     |
|                     |                  |   |      | Bichos e Minos Pa                   |
| 15014025<br>0000060 | ENTROCA<br>MENTO | RUA TERCEIRA COM RUA DA<br>MARINHA. RUA DA MARINHA,<br>RUA RAUL SOARES, PASSAGEM<br>SAO VICENTE, RUA QUARTA,<br>TRAVESSA D, RUA TERCEIRA.   | 918  | -                                   |
| 15014025<br>0000061 | ENTROCA<br>MENTO | RUA MARAVALHO BELO COM<br>RUA DA MARINHA. RUA DA<br>MARINHA, TRAVESSA SN 6,<br>PASSAGEM DALVA, RUA<br>MARAVALHO BELO.   | 1396 | Academia Indoor Fitness             |
|                     |                  |   |      | AS CARS Lava a Jato                 |
|                     |                  |   |      | Lava a Jato Reis                    |
|                     |                  |   |      | UPA 24h Marambaia                   |
| 15014025<br>0000062 | ENTROCA<br>MENTO | TRAVESSA SN 6 COM RUA DA<br>MARINHA. RUA DA MARINHA,<br>TRAVESSA SN 5, RUA WE 2,<br>TRAVESSA SN 6.  | 1249 | Quadra L Praça                      |
| 15014025<br>0000063 | ENTROCA<br>MENTO | TRAVESSA SN 6 COM RUA WE 2.<br>RUA WE 2, RODOVIA AUGUSTO<br>MONTENEGRO, RUA ELIAS<br>GUEDES, PASSAGEM CAJUI,  | 565  | 5ª Seccional Urbana da<br>Marambaia |
|                     |                  |   |      | CAPS AD3 Marajoara                  |
|                     |                  |   |      | UMS Marambaia                       |

|                     |                  |   |      |                                   |
|---------------------|------------------|---|------|-----------------------------------|
|                     |                  | PASSAGEM DALVA, TRAVESSA SN 6.  |      |                                   |
| 15014025<br>0000064 | ENTROCA<br>MENTO | TRAVESSA SN 5 COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, TRAVESSA SN 4, RUA WE 2, TRAVESSA SN 5.   | 1300 | Instituto Técnico Start           |
| 15014025<br>0000065 | ENTROCA<br>MENTO | TRAVESSA SN 4 COM RUA DA MARINHA. RUA DA MARINHA, RODOVIA AUGUSTO MONTENEGRO, RUA WE 2, TRAVESSA SN 4.  | 1222 | Estação Pet Belém                 |
|                     |                  |   |      | NEPAM                             |
| 15014025<br>0000066 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM 28 DE MARÇO COM PASSAGEM DALVA. PASSAGEM DALVA, PASSAGEM CAJUI, RUA CAPITAO BRAGA, PASSAGEM MARIA AUXILIADORA, PASSAGEM NOSSA SENHORA DO PERPETUO SOCORRO, PASSAGEM MARIA DAS GRAÇAS, PASSAGEM BACURI. | 962  | Sistema de Ensino Expert          |
| 15014025<br>0000067 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA DALVA COM RUA CAPITAO BRAGA. RUA CAPITAO BRAGA, PASSAGEM SANTO ONOFRE, AVENIDA PEDRO ALVARES CABRAL, AVENIDA DALVA.   | 720  | Banco Itaú                        |
|                     |                  |   |      | Lotérica Rei Salomão              |
| 15014025<br>0000068 | ENTROCA<br>MENTO | PASSAGEM CAJUI COM RUA ELIAS GUEDES. RUA ELIAS GUEDES, RODOVIA AUGUSTO MONTENEGRO, AVENIDA PEDRO ALVARES CABRAL, PASSAGEM SANTO ONOFRE, RUA CAPITAO BRAGA, PASSAGEM CAJUI.                                      | 675  | POP Dents Entroncamento           |
|                     |                  |   |      | Rei dos Caramelos                 |
|                     |                  |   |      | Depósito de Bebidas Santa Fé      |
|                     |                  |   |      | Imperflex Materiais de Construção |
|                     |                  |   |      | Fogões e Peças                    |
| Casa das Portas     |                  |   |      |                                   |
| 15014025<br>0000123 | ENTROCA<br>MENTO | AVENIDA RODOLFO CHERMONT COM O CANAL ÁGUA CRISTAL. CANAL ÁGUA CRISTAL, TAVARES BASTOS, PASSAGEM FÉ EM DEUS (INCLUSIVE), AVENIDA PEDRO ALVARES CABRAL, AVENIDA RODOLFO CHERMONT.                                 | 1654 | Limp Car locação e serviços       |
|                     |                  |   |      | Loja do Militar                   |
| 15014027<br>5000207 | SACRAME<br>NTA   | CANAL SAO JOAQUIM COM PROLONGAMENTO DA RUA DA MATA. PROLONGAMENTO DA RUA DA MATA, RUA DA MATA, PASSAGEM UNIAO, CANAL AGUA CRISTAL, CANAL SAO JOAQUIM.   | 3141 | -                                 |
| 15014027<br>5000208 | SACRAME<br>NTA   | AVENIDA JULIO CESAR COM RUA CARLOS DRUMOND DE ANDRADE. RUA CARLOS   | 1170 | Victor Bike                       |

|                     |                |   |      |   |
|---------------------|----------------|---|------|---|
|                     |                | DRUMOND DE ANDRADE,<br>PASSAGEM BRIGADEIRO<br>HAROLDO VELOSO, TRAVESSA<br>TASA, PASSAGEM DA TASA,<br>MURO DO MINISTERIO DA<br>AERONAUTICA, AVENIDA JULIO<br>CESAR.  |      |   |
| 15014027<br>5000209 | SACRAME<br>NTA | PASSAGEM SANTA ROSA COM<br>PASSAGEM CARANA. PASSAGEM<br>CARANA, PASSAGEM NOSSA<br>SENHORA DAS GRACAS,<br>TRAVESSA TASA, PASSAGEM<br>BRIGADEIRO HAROLDO VELOSO,<br>PASSAGEM BRIGADEIRO<br>CRECHE, PASSAGEM UNIAO,<br>TRAVESSA FLUMINENSE,<br>PASSAGEM SANTA ROSA.      | 1128 | -   |
| 15014027<br>5000210 | SACRAME<br>NTA | PASSAGEM UNIAO COM RUA DA<br>MATA. RUA DA MATA,<br>PASSAGEM SANTA ROSA, MURO<br>DO RESIDENCIAL MAGALHAES<br>BARATA, TRAVESSA SAO JORGE,<br>PASSAGEM NOSSA SENHORA<br>MARIA DAS GRACAS, PASSAGEM<br>CARANA, PASSAGEM SANTA<br>ROSA, TV. FLUMINENSE,<br>PASSAGEM UNIAO. | 1276 | Centro Educacional<br>Primeiros Passos          |
| 15014027<br>5000211 | SACRAME<br>NTA | PASSAGEM SANTA ROSA COM<br>RUA DA MATA. RUA DA MATA,<br>PASSAGEM NOSSA SENHORA<br>MARIA DAS GRACAS, TRAVESSA<br>SAO JORGE, MURO DO<br>RESIDENCIAL MAGALHAES<br>BARATA, PASSAGEM SANTA<br>ROSA.  | 1069 | Farmácia do Povão                               |
| 15014027<br>5000212 | SACRAME<br>NTA | PASSAGEM NOSSA SENHORA<br>MARIA DAS GRACAS COM RUA<br>DA MATA. AVENIDA D,<br>PASSAGEM LONTRA, PASSAGEM<br>NOSSA MARIA SENHORA DAS<br>GRACAS.  | 1803 | Churrascaria O Gaúcho                           |
| 15014027<br>5000213 | SACRAME<br>NTA | RUA D COM PASSAGEM NINA.<br>PASSAGEM NINA, PASSAGEM<br>MONTE CASTELO, PASSAGEM<br>SAO CRISTOVAO, PASSAGEM<br>NAZARE, CANAL AGUA CRISTAL,<br>RUA D.  | 922  |   |
| 15014027<br>5000214 | SACRAME<br>NTA | RUA D COM CANAL AGUA<br>CRISTAL. CANAL AGUA CRISTAL,<br>AVENIDA RODOLFO CHERMONT,<br>AVENIDA PEDRO ALVARES  | 283  | COMARA<br>Prefeitura de Aeronáutica<br>de Belém |

|                     |            |   |              |                             |
|---------------------|------------|---|--------------|-----------------------------|
|                     |            | CABRAL, MURO DO MINISTERIO DA AERONAUTICA, PASSAGEM TASA, TRAVESSA TASA, PASSAGEM NOSSA SENHORA MARIA DAS GRACAS, PASSAGEM LONTRA, RUA D.               |              | Paris 91 Society            |
| 15014027<br>5000228 | SACRAMENTA | CANAL SAO JOAQUIM COM CANAL AGUA CRISTAL. CANAL AGUA CRISTAL, PASSAGEM UNIAO, PASSAGEM BRIGADEIRO CRECHE, AVENIDA JULIO CESAR, CANAL SAO JOAQUIM        | 1414         |                             |
| 15014027<br>5000229 | SACRAMENTA | CANAL AGUA CRISTAL COM PASSAGEM MARIA DE NAZARE. PASSAGEM MARIA DE NAZARE, RUA A. PASSAGEM SAO CRISTOVAO, AVENIDA RODOLFO CHERMONT, CANAL AGUA CRISTAL. | 875          | Momentum Bar & Conveniência |
| <b>TOTAL =</b>      |            |   | <b>66708</b> |                             |

*Fonte: Elaborado pela autora*

## ANEXO B – POLOS ATRATIVOS POR SETOR CENSITÁRIO

| Setor               | Categoria              | Polos Atrativos                  | Endereço   |
|---------------------|------------------------|----------------------------------|--|
| 15014025<br>0000020 | Material de Construção | Coelho Tintas                    | Av. Júlio César, 43 - Souza, Belém - PA, 66613-010   |
|                     | Material de Construção | Oplima - Filial Júlio César      | Av. Júlio César, 100 - Maracangalha, Belém - PA, 66613-010                                   |
| 15014025<br>0000021 | Restaurante            | Chaplin Birosk (Costela)         | r 267 66620 040, R. Oriximina, 155 - Marambaia, Belém - PA, 66620-040                        |
| 15014025<br>0000022 | Restaurante            | Pizzaria Nápoli                  | Rua da Marinha, Marambaia, Belém-PA 66620-070  |
|                     | Escola                 | Escola Leonor Nogueira           | Conj Medice li, Rua Cafezal, Esquina Da, Av. Santarém, Sn - Marambaia, Belém - PA, 66620-190 |
|                     | Escola                 | EEEM Francisco da Silva Nunes    | Av. Santarém, s/n - Marambaia, Belém - PA, 66620-120   |
| 15014025<br>0000023 | Restaurante            | Puro Sabor                       | R. da Mata, 744 - Marambaia, Belém - PA, 66623-710   |
| 15014025<br>0000024 | Igreja                 | Igreja do Evangelho Quadrangular | Passagem Nossa Sra. Maria das Graças, 30 - Marambaia, Belém - PA, 66623-640                  |
| 15014025<br>0000025 | Espaço Público         | Cemitério São Jorge              | R. da Mata, S/N - Marambaia, Belém - PA, 66615-420   |
|                     | Igreja                 | Assembleia de Deus Monte Castelo | Passagem Monte Castelo - Marambaia, Belém - PA, 66615-645                                    |
| 15014025<br>0000026 | Escola                 | Centro Educacional Mendara       | Conjunto Mendara, Rua H, 24 - Marambaia, Belém - PA, 66615-680                               |
|                     | Serviços               | Taciclo Bike                     | Rua F, Conjunto Mendara II, 160, Marambaia, Belém - PA, 66615-650                            |
|                     | Serviços               | Espeto & Cia                     | Av. Rodolfo Chermont - Marambaia, Belém - PA, 66615-181                                      |
|                     | Academia               | Academia Viva Fitness            | Av. Rodolfo Chermont, 13 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                                  |
| 15014025<br>0000027 | Farmácia               | Maxxi Popular Farmácia           | Av. Rodolfo Chermont, 847 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                                 |
|                     | Farmácia               | Extra Farma                      | Av. Rodolfo Chermont, 799 - Marambaia, Belém - PA, 66630-505                                 |
|                     | Farmácia               | Drogarias Globo                  | Av. Rodolfo Chermont, 833 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                                 |
|                     | Restaurante            | Campeira Grill                   | Av. Rodolfo Chermont, 633 - Marambaia, Belém - PA, 66661-555                                 |
|                     | Padaria                | Panificadora Mendara             | R. da Mata, 104 - Marambaia, Belém - PA, 66615-420   |
|                     | Serviços               | Gold Car                         | Av. Rodolfo Chermont, 170A - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                                |
| 15014025<br>0000028 | Padaria                | Panificadora Médici              | Av. Santarém, 452 - Marambaia, Belém - PA, 66620-120   |

|                     |                          |                                    |  |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|--|
|                     | Pet Shop                 | Falcão Pet Shop                    | R. da Mata, 260 - Marambaia, Belém - PA, 66615-420                   |
|                     | Serviços                 | Pappy House Barbershop             | Av. Santarém, 362 - Marambaia, Belém - PA, 66620-120                 |
| 15014025<br>0000029 | Espaço de lazer          | Praça Dom Alberto Ramos            | Av. Rodolfo Chermont, S/N - Marambaia, Belém - PA, 66620-000         |
|                     | Serviços                 | Belém Compensados                  | Av. Rodolfo Chermont, 1451 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000        |
|                     | Igreja                   | Paróquia de Jesus Ressuscitado     | Tv. Ourém, 53 - Marambaia, Belém - PA, 66620-430                     |
|                     | Supermercado             | Supermercado Cidade                | Av. Rodolfo Chermont, 2125 - Marambaia, Belém - PA, 66620-600        |
|                     | Loja de artigos em geral | Parazão Importados                 | Av. Rodolfo Chermont, 981 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000         |
|                     | Pet Shop                 | Mil Patinhas Pet Shop              | R. da Mata, 32A - Marambaia, Belém - PA, 66623-710                   |
|                     | Restaurante              | Pernambuco Lanches                 | Box 43, Av. Rodolfo Chermont, S/N - Marambaia, Belém - PA, 66620-000 |
|                     | Restaurante              | Lazzaroti Lanches                  | R. Marabá, 118-252 - Marambaia, Belém - PA, 66620-290                |
|                     | Igreja                   | Igreja Ágape de Cristo             | Av. Rodolfo Chermont, 1391 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000        |
|                     | Escola                   | Colégio Ágape                      | Av. Rodolfo Chermont, 1391 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000        |
|                     | Escola                   | EE Hilda Vieira                    | Tv. Marapanim - Marambaia, Belém - PA, 66620-360                     |
|                     | Restaurante              | Restô Skina Mix                    | Av. Rodolfo Chermont, 1201 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000        |
|                     | Material de Construção   | Milano Materiais de Construção     | Av. Rodolfo Chermont, 1163 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000        |
|                     | Escola                   | Escola Médici                      | Tv. Ourém, 105 - Marambaia, Belém - PA, 66620-310                    |
| 15014025<br>0000030 | Mercadinho               | Casa Samuel                        | R. Primeiro de Agosto, 9 - Marambaia, Belém - PA, 66620-530          |
|                     | Material de Construção   | Comercial Arara                    | Av. Rodolfo Chermont, 1348 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170        |
|                     | Academia                 | Stadium Academia e Futebol Society | Av. Rodolfo Chermont, 1434 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000        |
|                     | Serviços                 | Os Car                             | R. da M.nha - Marambaia, Belém - PA, 66620-200                       |
|                     | Restaurante              | Açaí do Zeca                       | Av. Rodolfo Chermont, 1596 - Marambaia, Belém - PA, 66620-430        |
|                     | Pet Shop                 | My Pet                             | Av. Rodolfo Chermont, 1490 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170        |
| 15014025<br>0000031 |                          | -                                  |  |
| 15014025<br>0000032 | Mercado                  | Frigorífico Carne Boa              | Av. Rodolfo Chermont, 1146 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000        |

|                     |                        |   |   |
|---------------------|------------------------|---|---|
|                     | Pet Shop               | Chic Dog                                  | Av. Rodolfo Chermont, Passagem São José, 01 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170        |
|                     | Serviços               | Light Brasil Tattoo                       | Av. Rodolfo Chermont, 1238 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000                         |
| 15014025<br>0000033 | Serviços               | Ótica Visão Paraense                      | Av. Rodolfo Chermont, 1110 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000                         |
|                     | Bar                    | Kalango's Bar                             | Frente a Travessa Ourém, Av. Rodolfo Chermont, S/N - Marambaia, Belém - PA, 66620-000 |
| 15014025<br>0000034 | Escola                 | Colégio Adventista de Correios            | Passagem José de Alençar, 45 - Marambaia, Belém - PA, 66620-620                       |
|                     | Material de Construção | Estância Moju                             | Av. Rodolfo Chermont, 1052 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000                         |
| 15014025<br>0000035 | Escola                 | Escola Municipal Palmira Lins de Carvalho | Conjunto Euclides Figueiredo, R. F - Marambaia, Belém - PA, 66620-770                 |
| 15014025<br>0000036 | Artigos em Geral       | Lojas Americanas                          | Av. Rodolfo Chermont, 946 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000                          |
| 15014025<br>0000037 | Supermercado           | Mateus Supermercados                      | Av. Tavares Bastos, 1234 - Marambaia, Belém - PA, 66615-005                           |
|                     | Restaurante            | Casa da Vovó Restaurante                  | Av. Tavares Bastos, 1572 - Marambaia, Belém - PA, 66615-005                           |
|                     | Restaurante            | Pizzaria Caiçara                          | Av. Tavares Bastos, 1614 - Marambaia, Belém - PA, 66615-005                           |
|                     | Farmácia               | Farmácias Pague Menos                     | Av. Rodolfo Chermont, 860 - Marambaia, Belém - PA, 66620-000                          |
|                     | Academia               | Blue Academia                             | Av. Tavares Bastos, 1430 - Marambaia, Belém - PA, 66615-005                           |
|                     | Artigos em Geral       | Estação Cosméticos                        | Av. Rodolfo Chermont, nº 800 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                       |
| 15014025<br>0000038 | Serviços               | Jr Bike                                   | Av. Rodolfo Chermont, 640a - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                         |
|                     | Academia               | RH2 Fitness                               | Av. Rodolfo Chermont, 638 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                          |
|                     | Restaurante            | Sr. Forneria Pizzas                       | Av. Rodolfo Chermont, 204 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                          |
|                     | Academia               | Crossfit Marambaia                        | Av. Rodolfo Chermont, 166-212 - Marambaia, Belém - PA, 68447-000                      |
|                     | Espaço de lazer        | Arena Barcelona                           | R. do Canal, 35 - Marambaia, Belém - PA, 66615-557                                    |
|                     | Serviços               | Autoposto PDV - Super Posto Belém         | Av. Tavares Bastos, 1533 - Marambaia, Belém - PA, 66615-005                           |
|                     | Escola                 | Faculdade Cosmopolita                     | Av. Tavares Bastos, 1313 - Marambaia, Belém - PA, 66615-005                           |
| 15014025<br>0000039 |                        | -   |   |
| 15014025<br>0000040 | Padaria                | Panificadora Umarizal                     | Av. Rodolfo Chermont, 496 - Marambaia, Belém - PA, 66615-170                          |

|                     |                        |                                     |   |
|---------------------|------------------------|-------------------------------------|---|
|                     | Restaurante            | Forno Expresso                      | Av. Rodolfo Chermont, 318A - Marambaia, Belém - PA, 66615-170     |
| 15014025<br>0000041 | Artigos em Geral       | Amazônia Náutica                    | Av. Pedro Álvares Cabral, 1011 - Marambaia, Belém - PA, 66050-400 |
|                     | Hospital               | Pró-Matre                           | Av. Pedro Álvares Cabral, 1307 - Marambaia, Belém - PA, 66613-000 |
|                     | Supermercado           | Lider Marambaia                     | Av. Tavares Bastos, 827 - Marambaia, Belém - PA, 66615-005        |
| 15014025<br>0000042 | Restaurante            | Delicias du Pará                    | Av. Dalva, 198 - Marambaia, Belém - PA, 66615-850                 |
|                     | Escola                 | Centro Educacional Heureca          | Av. Pedro Álvares Cabral, 137 - Marambaia, Belém - PA, 66113-150  |
|                     | Serviços               | Auto Posto Diplomata                | Av. Tavares Bastos, 654 - Marambaia, Belém - PA, 66615-005        |
| 15014025<br>0000043 | Escola                 | Centro Educacional A Hora do Saber  | Av. Dalva, 305 - Marambaia, Belém - PA, 66615-850                 |
|                     | Espaço de lazer        | Clube SINDTIFES                     | Av. Dalva, 89 - Marambaia, Belém - PA, 66615-850                  |
| 15014025<br>0000044 | Igreja                 | Igreja Nossa Senhora do Carmo       | Marambaia, Belém - PA, 66615-080                                  |
| 15014025<br>0000045 | Academia               | Academia Kin Tau                    | Passagem São Jorge - Marambaia, Belém - PA, 66623-005             |
| 15014025<br>0000046 |                        | -                                   |   |
| 15014025<br>0000047 |                        | -                                   |   |
| 15014025<br>0000048 | Artigos em Geral       | DMH Center                          | R. da M.nha, 96 - Marambaia, Belém - PA, 66623-040                |
|                     | Serviços               | Auto Trato Lava a Jato              | R. da M.nha, 120 - Mangueirão, Belém - PA, 66620-200              |
| 15014025<br>0000049 |                        | -                                   |   |
| 15014025<br>0000050 |                        | -                                   |   |
| 15014025<br>0000051 | Material de Construção | Tabernáculo Materiais de Construção | R. Sexta, 124 - Marambaia, Belém - PA, 66623-210                  |
| 15014025<br>0000052 | Escola                 | CEAM                                | R. da Mata, 136 - Marambaia, Belém - PA, 66623-710                |
|                     | Espaço de lazer        | Praça Trancredo Neves               | Passagem Dalva, 710 - Marambaia, Belém - PA, 66615-080            |
| 15014025<br>0000053 | Restaurante            | Restaurante Flor de Lis             | R. Esperanto, 4 - Marambaia, Belém - PA, 66615-015                |
|                     | Espaço de lazer        | Campo São Joaquim Futebol Clube     | Av. Pedro Álvares Cabral, 850 - Marambaia, Belém - PA             |

|                     |                        |                                  |   |
|---------------------|------------------------|----------------------------------|---|
|                     | Material de Construção | Estoque Comercial                | R. Nossa Sra. de Fátima, 85 - Marambaia, Belém - PA, 66615-140  |
| 15014025<br>0000054 | Artigos em Geral       | Norte Válvulas                   | Av. Pedro Álvares Cabral, 1953 - Marambaia, Belém - PA, 06615-860   |
| 15014025<br>0000055 |                        | -                                |   |
| 15014025<br>0000056 | Igreja                 | Paróquia de São Jorge            | Av. Dalva, 445 - Marambaia, Belém - PA, 66615-000   |
| 15014025<br>0000057 | Serviços               | Lava a Jato A4                   | PASSAGEM PERPÉTUO SOCORRO ESQ, Al. Água Cristal - Marambaia, Belém - PA, 66623-670                        |
| 15014025<br>0000058 |                        | -                                |   |
| 15014025<br>0000059 | Escola                 | Escola Temístocles de Araújo     | Conjunto Cohab, gleba I, R. We-2, 01 - Marambaia, Belém - PA, 66623-282                                   |
|                     | Pet Shop               | Bichos e Minos Pa                | R. Maravalho Belo, n 33 - Marambaia, Belém - PA, 66623-240  |
| 15014025<br>0000060 |                        | -                                |   |
| 15014025<br>0000061 | Academia               | Academia Indoor Fitness          | R. Maravalho Belo, 126 - Marambaia, Belém - PA, 66623-240   |
|                     | Serviços               | AS CARS Lava a Jato              | Marambaia, Belém - PA, 66620-200  |
|                     | Serviços               | Lava a Jato Reis                 | R. da M.nha, 11 - Marambaia, Belém - PA, 66623-286  |
|                     | Hospital               | UPA 24h Marambaia                | R. Maravalho Belo, s/n - Marambaia, Belém - PA, 66623-240   |
| 15014025<br>0000062 | Espaço de lazer        | Quadra L Praça                   | Passagem L-3, 50 - Marambaia  |
| 15014025<br>0000063 | Órgão Público          | 5ª Seccional Urbana da Marambaia | Travessa SN 04, gleba I, Passagem J-2, 170 - Marambaia, Belém - PA, 66623-282                             |
|                     | Órgão Público          | CAPS AD3 Marajoara               | R. Sn-4 - Marambaia, Belém - PA, 66623-278  |
|                     | Hospital               | UMS Marambaia                    | Av. Augusto Montenegro - Marambaia, Belém - PA, 66645-001   |
| 15014025<br>0000064 | Escola                 | Instituto Técnico Start          | Rua WE 3 Conjunto Cohab Gleba I, 522 - Marambaia, Belém - PA, 66623-283                                   |
| 15014025<br>0000065 | Pet Shop               | Estação Pet Belém                | esquina com We-3, Av. Augusto Montenegro, 320 - Marambaia, Belém - PA, 66623-590                          |
|                     | Escola                 | NEPAM                            | Av. Augusto Montenegro, 263 - Marambaia, Belém - PA, 66623-590  |
| 15014025<br>0000066 | Escola                 | Sistema de Ensino Expert         | Passagem Dalva, 1140 - Marambaia, Belém - PA, 66615-080   |
| 15014025<br>0000067 | Serviços               | Banco Itaú                       | Av. Pedro Álvares Cabral, 2481 - Marambaia, Belém - PA, 66113-190   |
|                     | Serviços               | Lotérica Rei Salomão             | Avenida Pedro Álvares Cabral Entre Av. Dalva e, Av. Augusto Montenegro - Marambaia, Belém - PA, 66615-860 |

|                     |                        |   |  |
|---------------------|------------------------|---|--|
| 15014025<br>0000068 | Hospital               | POP Dents<br>Entroncamento              | Av. Augusto Montenegro, 555 -<br>Castanheira, Belém - PA, 66645-001  |
|                     | Mercado                | Rei dos Caramelos                       | Av. Augusto Montenegro, 527 A -<br>Marambaia, Belém - PA, 66623-590  |
|                     | Mercado                | Depósito de<br>Bebidas Santa Fé         | Rua Cap. Braga, 270 - Marambaia, Belém -<br>PA, 66623-570  |
|                     | Material de Construção | Imperflex<br>Materiais de<br>Construção | Tv. Prainha, 103 - Marambaia, Belém - PA,<br>66623-012   |
|                     | Artigos em Geral       | Fogões e Peças                          | Tv. Prainha, 46 - Marambaia, Belém - PA,<br>66623-012  |
|                     | Material de Construção | Casa das Portas                         | Passagem Elías Guedes, 129 - Marambaia,<br>Belém - PA, 66623-580   |
| 15014025<br>0000123 | Serviços               | Limp Car locação e<br>serviços          | Av. Rodolfo Chermont, 10 - Marambaia,<br>Belém - PA, 66615-170   |
|                     | Artigos em Geral       | Loja do Militar                         | Av. Pedro Álvares Cabral, 406 - Souza,<br>Belém - PA, 66613-150  |
| 15014027<br>5000207 |                        | -                                       |  |
| 15014027<br>5000208 | Serviços               | Victor Bike                             | Rua carlos drumon. n120c - Marambaia,<br>Belém - PA, 66615-025   |
| 15014027<br>5000209 |                        | -                                       |  |
| 15014027<br>5000210 | Escola                 | Centro<br>Educativo<br>Primeiros Passos | Passagem Nossa Sra. Maria das Graças, 70<br>- Marambaia, Belém - PA, 66623-640   |
| 15014027<br>5000211 | Farmácia               | Farmácia do Povão                       | Rua Da Mata, Passagem Carlos Magno, Nº<br>2, loja 1, Passagem Carlos Magno, 2-14 -<br>Marambaia, Belém - PA, 66615-420 |
| 15014027<br>5000212 | Restaurante            | Churrascaria O<br>Gaúcho                | R. da Mata, 88 - Marambaia, Belém - PA,<br>66615-420   |
| 15014027<br>5000213 |                        |   |  |
| 15014027<br>5000214 | Espaço de lazer        | Paris 91 Society                        | Avenida Pedro Álvares Cabral, 840.<br>Próximo a Rodolfo chermont - Marambaia,<br>Belém - PA, 66135-860                 |
| 15014027<br>5000228 |                        | -                                       | -  |
| 15014027<br>5000229 | Bar                    | Momentum Bar &<br>Conveniência          | Av. Rodolfo Chermont, 8 - Marambaia,<br>Belém - PA, 66615-170  |

Fonte: Elaborado pela autora

## APÊNDICE A

Nesse apêndice estão apresentados os cálculos volumétricos de veículos motorizados em ucp, para cada via estudada, utilizando para tal a equação 02 abaixo com os valores ponderados por seus fatores de equivalência:

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P \quad \text{(equação 02)}$$

**LOCALIZAÇÃO:** Rua da Marinha, próximo à distribuidora Hélio.

**DATA:** 26/05/2021 (Quarta-feira)

**HORÁRIO:** 18:00 – 19:00

Sentido Av. Augusto Montenegro:

*Tabela 14 – Resumo das contagens na Rua da Marinha, sentido Av. Augusto Montenegro*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 414 |
| Motos                                   | 139 |
| Ônibus/Caminhões                        | 10  |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 1   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 414 + 0,33 * 139 + 2 * 10 + 3 * 1$$

$$Vp = 483 \text{ veículos/hora}$$

Sentido Av. Rodolfo Chermont:

*Tabela 15 – Resumo das contagens na Rua da Marinha, sentido Av. Rodolfo Chermont*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 331 |
| Motos                                   | 97  |
| Ônibus/Caminhões                        | 6   |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 0   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 331 + 0,33 * 97 + 2 * 6 + 3 * 0$$

$$Vp = 375 \text{ veículos/hora}$$

**LOCALIZAÇÃO:** Avenida Dalva, próximo ao restaurante Delícias Du Pará.

**DATA:** 27/05/2021 (Quinta-feira)

**HORÁRIO:** 18:00 – 19:00

Sentido Av. Pedro Álvares Cabral:

*Tabela 16 – Resumo das contagens na Av. Dalva, sentido Av. Pedro Álvares Cabral*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 224 |
| Motos                                   | 83  |
| Ônibus/Caminhões                        | 3   |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 0   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 224 + 0,33 * 83 + 2 * 3 + 3 * 0$$

$$Vp = 258 \text{ veículos/hora}$$

Sentido Rua Anchieta:

*Tabela 17 – Resumo das contagens na Av. Dalva, sentido Rua Anchieta*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 240 |
| Motos                                   | 90  |
| Ônibus/Caminhões                        | 9   |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 1   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 240 + 0,33 * 90 + 2 * 9 + 3 * 1$$

$$Vp = 291 \text{ veículos/hora}$$

**LOCALIZAÇÃO:** Avenida Rodolfo Chermont, próximo às Lojas Americanas.

**DATA:** 28/05/2021 (Sexta-feira)

**HORÁRIO:** 07:00 – 08:00

Sentido Av. Tavares Bastos:

*Tabela 18 – Resumo das contagens na Av. Rodolfo Chermont, sentido Av. Tavares Bastos*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 549 |
| Motos                                   | 166 |
| Ônibus/Caminhões                        | 21  |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 0   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 549 + 0,33 * 166 + 2 * 21 + 3 * 0$$

$$Vp = 646 \text{ veículos/hora}$$

Sentido Rua da Marinha:

*Tabela 19 – Resumo das contagens na Av. Rodolfo Chermont, sentido Rua da Marinha*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 394 |
| Motos                                   | 153 |
| Ônibus/Caminhões                        | 11  |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 1   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 394 + 0,33 * 153 + 2 * 11 + 3 * 1$$

$$Vp = 469 \text{ veículos/hora}$$

**LOCALIZAÇÃO:** Rua da Mata, próximo à Panificadora Mendara

**DATA:** 31/05/2021 (Segunda-feira)

**HORÁRIO:** 07:00 – 08:00

Sentido Av. Rodolfo Chermont:

*Tabela 20 – Resumo das contagens na Rua da Mata, sentido Av. Rodolfo Chermont*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 384 |
| Motos                                   | 88  |
| Ônibus/Caminhões                        | 16  |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 1   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 384 + 0,33 * 88 + 2 * 16 + 3 * 1$$

$$Vp = 448 \text{ veículos/hora}$$

Sentido Conjunto Mendara:

*Tabela 21 – Resumo das contagens na Rua da Mata, sentido Conjunto Mendara*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 285 |
| Motos                                   | 95  |
| Ônibus/Caminhões                        | 24  |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 0   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 285 + 0,33 * 95 + 2 * 24 + 3 * 0$$

$$Vp = 365 \text{ veículos/hora}$$

**LOCALIZAÇÃO:** Av. Tavares Bastos, próximo ao Supermercado Líder

**DATA:** 01/06/2021 (Terça-feira)

**HORÁRIO:** 07:00 – 08:00

Sentido Av. Rodolfo Chermont:

*Tabela 22 – Resumo das contagens na Av. Tavares Bastos, sentido Av. Rodolfo Chermont*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 306 |
| Motos                                   | 101 |
| Ônibus/Caminhões                        | 18  |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 1   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 306 + 0,33 * 101 + 2 * 18 + 3 * 1$$

$$Vp = 379 \text{ veículos/hora}$$

Sentido Av. Pedro Álvares Cabral:

*Tabela 23 – Resumo das contagens na Av. Tavares Bastos, sentido Av. Pedro Álvares Cabral*

|   |     |
|---|-----|
| Automóveis                              | 547 |
| Motos                                   | 155 |
| Ônibus/Caminhões                        | 32  |
| Veículos pesados (caminhões de 3 eixos) | 0   |

*Fonte: Elaborado pela autora*

$$Vp = 1 * (A) + 0,33 * (M) + 2 * (O/C) + 3 * P$$

$$Vp = 547 + 0,33 * 155 + 2 * 32 + 3 * 0$$

$$Vp = 662 \text{ veículos/hora}$$