

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MATHEUS APARECIDO CARMELO

**PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO: ANÁLISE NA LARGURA ÚTIL DA
INFRAESTRUTURA EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE TOLEDO - PR**

TOLEDO - PR

2022

MATHEUS APARECIDO CARMELO

**PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO: ANÁLISE NA LARGURA ÚTIL DA
INFRAESTRUTURA EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE TOLEDO - PR**

**CYCLING PLANNING: ANALYSIS OF THE USEFUL WIDTH OF THE EXISTING
INFRASTRUCTURE IN TOLEDO - PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof. Dr. Lucia Bressiani

Coorientador(a): Prof. Me. José Gustavo Venâncio
da Silva Ramos

TOLEDO - PR

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es).

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

MATHEUS APARECIDO CARMELO

**PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO: ANÁLISE NA LARGURA ÚTIL DA
INFRAESTRUTURA EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE TOLEDO - PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 24/novembro/2022

Lucia Bressiani
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

José Gustavo Venâncio da Silva Ramos
Mestrado
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Eduardo Cesar Amancio
Mestrado
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

Tassiane Apolinário de Oliveira
Mestrado
Universidade Federal do Paraná

TOLEDO - PR

2022

“Só fazemos melhor aquilo que repetidamente insistimos em melhorar. A busca da excelência não deve ser um objetivo, e sim um hábito”
(ARISTÓTELES, 384-321 a.C.).

RESUMO

Em busca da mobilidade urbana sustentável, muitas cidades no Brasil têm procurado desenvolver sistemas cicloviários, como forma de incentivar os deslocamentos diários da população, principalmente, em viagens por motivo de trabalho, estudo ou lazer. Porém, observa-se que alguns sistemas apresentam falhas na sua concepção e por isso o propósito de fazer crescer a demanda por este modo de transporte acaba por não ser atingido. O objetivo da pesquisa foi levantar e conceder informações acerca da infraestrutura cicloviária existente no município de Toledo-PR, para possibilitar a otimização da mobilidade urbana na localidade. Os indicadores de desempenho utilizados se mostraram eficazes ao traduzir a qualidade na largura útil da rede cicloviária existente. Assim, de forma objetiva e simplificada, a classificação da qualidade do sistema cicloviário contribuiu para a difusão da necessidade de mensuração das condições da malha cicloviária. A análise mostrou que uma parcela com 7% contida em 55 trechos de infraestrutura cicloviária são consideradas indesejáveis e outra porção com 13% apresenta vias cicláveis desejáveis. Apesar da gestão municipal promover avanços, o diagnóstico situacional ao mostrar as vulnerabilidades, considera a largura útil um fator que deve evoluir frente as ameaças do espaço urbano e a incrementação de medidas contribui para uma maior eficiência no deslocamento.

Palavras-chave: Bicicletas; ciclovias; desenvolvimento urbano sustentável; pesquisa qualitativa; planejamento estratégico.

ABSTRACT

In search of sustainable urban mobility, many cities in Brazil have sought to develop cycling systems, as a way to encourage the population daily displacement, especially when traveling for work, study or leisure. However, it is observed that some systems have flaws in their design and therefore the purpose of increasing the demand for this mode of transport ends up not being achieved. The objective of the research was to collect and provide information about the existing cycling infrastructure in the city of Toledo-PR, to enable the optimization of urban mobility in the locality. The performance indicators used proved to be effective in translating quality into the useful width of the existing cycleway network. Thus, in an objective and simplified way, the classification of the quality of the cycling system contributed to the dissemination of the need to measure the conditions of the cycling network. The analysis showed that a portion with 7% contained in 55 stretches of cycling infrastructure are considered undesirable and another portion with 13% presents desirable cycling routes. Despite the municipal management promoting advances, the situational diagnosis when showing the vulnerabilities, considers the useful width a factor that must evolve in the face of the threats of the urban space and the increase of measures contributes to a greater efficiency in the displacement.

Keywords: Bicycles; bike paths; sustainable urban development; qualitative research; strategic planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tempo de deslocamento porta a porta para diferentes modais	15
Figura 2 – Igualdade versus equidade	16
Figura 3 – Ciclovia na Avenida Paulista, São Paulo - SP.....	19
Figura 4 – Ciclofaixa no Parque Ecológico Diva Paim Barth, Toledo - PR.....	20
Figura 5 – Ciclorrota no Brookline, Massachusetts	21
Figura 6 – Espaços compartilhados	22
Figura 7 – Calçada compartilhada em Curitiba - PR	23
Figura 8 – Calçada partilhada na Rua Carlos Sbaraini, Toledo - PR	24
Figura 9 – Dimensionamento dos espaços destinados à circulação da bicicleta	25
Figura 10 – Relação entre a inclinação da via e sua distância máxima	28
Figura 11 – Localização do município de Toledo - PR.....	31
Figura 12 – Mapa topográfico de Toledo – PR.....	32
Figura 13 – Melhorias realizada na Rua Cerro Corá	33
Figura 14 – Mapa da infraestrutura cicloviária do município de Toledo – PR	34
Figura 15 – Dados topográficos na Rua Ida Becker.....	36
Figura 16 – Infraestrutura cicloviária existente	38
Figura 17 – Ciclovia existente na Rua Santos Dumont	39
Figura 18 – Ciclovia unidirecional existente na Avenida Parigot de Souza	40
Figura 19 – Infraestrutura cicloviária existente após o Plano de Mobilidade Urbana Municipal	40
Figura 20 – Identidade visual: a) Sinalização vertical; b) Sinalização horizontal; c) Dispositivos auxiliares	41
Figura 21 – Arranjos para identidade visual: a) Combinação das categorias; b) Identidade visual com 3 categorias existente na Rua Carlos Barbosa.....	41
Figura 22 – Inclinação média	42
Figura 23 – Qualidade da largura útil	44
Quadro 1 – Classificação viária.....	29
Gráfico 1 – Largura útil.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características que diferenciam o transporte por bicicleta	16
Tabela 2 – Fatores que influenciam na escolha do modal de transporte	17
Tabela 3 – Benefícios com a utilização da bicicleta	17
Tabela 4 – Largura do espaço cicloviário conforme volume de bicicletas	26
Tabela 5 – Largura útil ciclovia/ciclofaixa unidirecional (m).....	27
Tabela 6 – Largura útil ciclovia/ciclofaixa bidirecional (m).....	27
Tabela 7 – Infraestrutura cicloviária	35
Tabela 8 – Parâmetros de desempenho	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASHTO	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
ANTP	Associação Nacional De Transportes Públicos
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
EU	União Europeia
FHWA	<i>Federal Highway Administration</i>
IEMA	Instituto de Energia e Meio Ambiente
IFDM	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
MC	Ministério das Cidades
NACTO	<i>National Association of City Transportation Officials</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Justificativa.....	11
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo Geral	12
2.2	Objetivos Específicos	12
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1	Mobilidade urbana	13
3.2	Fatores que influenciam o uso da bicicleta	15
3.3	Requisitos para o sistema cicloviário	18
3.4	Tipologia do sistema cicloviário	19
3.4.1	Ciclovias	19
3.4.2	Ciclofaixas	20
3.4.3	Rotas cicláveis ou ciclorrotas	21
3.4.4	Espaços compartilhados	22
<u>3.4.4.1</u>	<u>Calçadas compartilhadas</u>	<u>22</u>
<u>3.4.4.2</u>	<u>Calçadas partilhadas</u>	<u>23</u>
3.5	Projeto geométrico	24
3.5.1	Elementos básicos do ciclista	25
3.5.2	Largura do espaço cicloviário	26
3.5.3	Inclinação	27
3.5.4	Identidade visual.....	28
3.5.5	Hierarquia viária	29
3.6	Código de Trânsito Brasileiro	30
4	METODOLOGIA	31
4.1	Área de estudo.....	31
4.2	Pesquisa de campo	36
4.3	Indicadores qualitativos	37
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
6	CONCLUSÃO	45

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o crescimento desordenado das cidades produz um maior número de polos geradores de viagens, que, somados à falta de um processo integrado de planejamento urbano, planejamento de transportes e a ausência de implementação destes, causam impactos negativos, resultando no congestionamento e deterioração da infraestrutura viária por veículos motorizados (KNEIB, 2004).

Esquemas bem projetados e bem implementados para realocar o trânsito do espaço rodoviário podem ajudar a melhorar as condições para pedestres, ciclistas e usuários de transporte público, sem aumentar significativamente congestionamento ou outros problemas relacionados. Além disso, os esquemas podem ajudar na obtenção de uma ampla variedade de benefícios, incluindo reduções de acidentes, melhorias na qualidade do ar, aumento do investimento empresarial, vida mais atraente no ambiente de trabalho e maior vitalidade do varejo (CAIRNS; ATKINS; GOODWIN, 2002).

Nas viagens de curta duração, a bicicleta pode substituir o automóvel com vantagens tanto para o ciclista como para a comunidade em geral. Sendo caracterizada pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) como ciclo, veículo de pelo menos duas rodas movido a propulsão humana (BRASIL, 1997), o uso da bicicleta traz consigo ainda um importante fator para a saúde humana, a atividade física.

Discussões sobre desenvolvimento sustentável e a preocupação com o ambiente estão levando alguns administradores de municípios brasileiros a implantar infraestruturas para os usuários de bicicleta. No entanto, a maior parte das iniciativas configura-se em ações que não são acompanhadas de políticas de inserção da bicicleta como modalidade de transporte, tampouco com campanhas para desestimular o uso do automóvel (CHAPADEIRO, 2012).

Diante dessa situação, adotou-se para este trabalho a abordagem incrementalista que se objetiva na resolução de problemas pontuais para melhoria do desempenho e a correção de erros e falhas. Assim o diagnóstico situacional no sistema cicloviário do município de Toledo – PR, foi caracterizado pelo estudo na largura útil da infraestrutura alocada atualmente.

1.1 Justificativa

Entre as décadas de 1950 e 1990, a América Latina enfrentou um rápido e caótico processo de urbanização. A mobilidade urbana nos municípios passou a depender de transporte individual motorizado levando à degradação ambiental dos recursos naturais e à deterioração dos sistemas de transporte público. Esse processo aumentou as desigualdades sociais e gerou muitos impactos na saúde humana que devem ser resolvidos (UN-HABITAT, 2012).

A falta de um processo otimizado de urbanização também reduz o acesso e as oportunidades de emprego, educação, proteção contra riscos ambientais, uso de serviços e outros determinantes do bem-estar (*Commission on Social Determinants of Health*, 2008). Assim, mudanças na mobilidade urbana são necessárias para melhorar a vida urbana e enfrentar o crescente número de doenças que atingem o mundo (RYDIN *et al.*, 2012).

Embora as mudanças na mobilidade urbana apresentem grande potencial para aumentar os níveis de atividade física da população, as modificações mesmo que sejam orientadas para a saúde podem ser um desafio (HOEHNER *et al.*, 2012). Ainda que a distância seja um menor problema para o ciclismo em comparação com a caminhada, existem vários obstáculos do ambiente urbano que podem ocasionar acidentes de trânsito e lesões. A fragilidade estrutural das bicicletas, o diferencial de velocidade entre bicicletas e veículos motorizados e a falta de ciclovias, produzem uma estreita relação entre esses meios de transporte nas áreas urbana, desenhando um cenário de alto risco para os ciclistas (GARCIA; FREITAS; DUARTE, 2013).

De acordo com o último levantamento do DATASUS (2020), o estado do Paraná está na primeira posição da região sul do país no número de ciclistas traumatizados em acidentes de trânsito. No total são 128 óbitos em 2020, dentre eles, 112 são homens e 16 são mulheres.

Neste contexto, a utilização de ferramentas assertivas, que colaboram para uma maior eficácia no planejamento cicloviário e para obtenção de excelentes resultados, a aplicação do diagnóstico situacional devido ao alto grau de confiabilidade, é justificada pela sua necessidade dentro do Planejamento Estratégico Situacional (PES) como instrumento centralizador e avaliador das informações, de onde se obtém uma análise coerente, orientadora e geradora de resultados positivos.

2 OBJETIVOS

A seguir serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos para avaliar as condições da infraestrutura cicloviária no município de Toledo-PR.

2.1 Objetivo Geral

Avaliar as condições da infraestrutura cicloviária existente para possibilitar a otimização da mobilidade urbana no município de Toledo-PR;

2.2 Objetivos Específicos

- I. Analisar a largura útil nas faixas da infraestrutura cicloviária no município de Toledo-PR;
- II. Levantar informações para avaliar a malha cicloviária existente no município de Toledo-PR;
- III. Determinar a qualidade das vias do sistema cicloviário no município de Toledo-PR;
- IV. Diagnosticar a situação atual para promover ações que estimule a mobilidade urbana por bicicleta no município de Toledo-PR.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As informações a seguir são as bases que sustentam a pesquisa científica. Para conseguir avançar no campo do conhecimento é primeiro preciso conhecer as ideias e julgamentos desenvolvidos por outros pesquisadores.

3.1 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é a maneira segmentada de tratar as formas de locomoção dos indivíduos, bens e serviços com o propósito de atender as necessidades por meio de deslocamentos que dependem da dimensão do espaço urbano e da complexidade das atividades nele desenvolvidas (Ministério das Cidades (MC), 2015).

A Lei nº 12.587 (BRASIL, 2012) conceitua a mobilidade urbana como instrumento da política de desenvolvimento urbano que tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade e o desenvolvimento da sociedade. No art. 3º, define que o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana é o conjunto organizado e coordenado por três elementos, sendo eles: i) os modos de transporte urbano; ii) os serviços de transporte urbano e; iii) as infraestruturas de mobilidade urbana, a saber:

§ 1º São modos de transporte urbano:

I – motorizados; e

II – não motorizados.

§ 2º Os serviços de transporte urbano são classificados:

I – quanto ao objeto:

a) de passageiros;

b) de cargas;

II – quanto à característica do serviço:

a) coletivo;

b) individual;

III – quanto à natureza do serviço:

a) público;

b) privado.

§ 3º São infraestruturas de mobilidade urbana:

I – vias e demais logradouros públicos, inclusive metroferrovias, hidrovias e ciclovias;

II – estacionamentos;

III – terminais, estações e demais conexões;

IV – pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas;

V – sinalização viária e de trânsito;

VI – equipamentos e instalações; e

VII – instrumentos de controle, fiscalização arrecadação de taxas e tarifas e difusão de informações.

(BRASIL, 2012).

Com o crescimento desordenado das cidades e consequentes problemas relacionados à locomoção ao redor do globo, houve a necessidade de se aumentar o investimento no planejamento urbano, de modo a buscar melhorias para a qualidade de vida das pessoas. É importante salientar que investir em infraestruturas priorizando o transporte individual motorizado, como por exemplo o automóvel, traz resultados apenas a curto prazo. Sendo assim, dentro do conceito de mobilidade urbana, foram introduzidos os princípios da sustentabilidade, para garantir o acesso amplo e a equidade a todos os cidadãos, sem prejudicar as próximas gerações e consequentemente trazer resultados a médio e longo prazo (MC, 2015).

A mobilidade urbana sustentável, se efetivamente aplicada, é a garantia de que as ações humanas, no âmbito da gestão urbana e dos transportes, considerarão os impactos na qualidade de vida das populações, no desenvolvimento econômico e no ambiente. Partindo de discussões dos países desenvolvidos para redução na emissão de Dióxido de Carbono (CO₂) e outros gases do efeito estufa, o tema transporte é analisado constantemente em eventos internacionais com o objetivo de pausar o aumento da temperatura mundial (Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), 2010).

A União Europeia, em seu Programa de Mudanças Climáticas, além de fomentar a melhoria do transporte público e da revalorização do espaço urbano, incorporou o uso integrado da bicicleta como uma das estratégias de redução das emissões de gases causadores do efeito estufa, da poluição do ar e dos congestionamentos (EU, 2000).

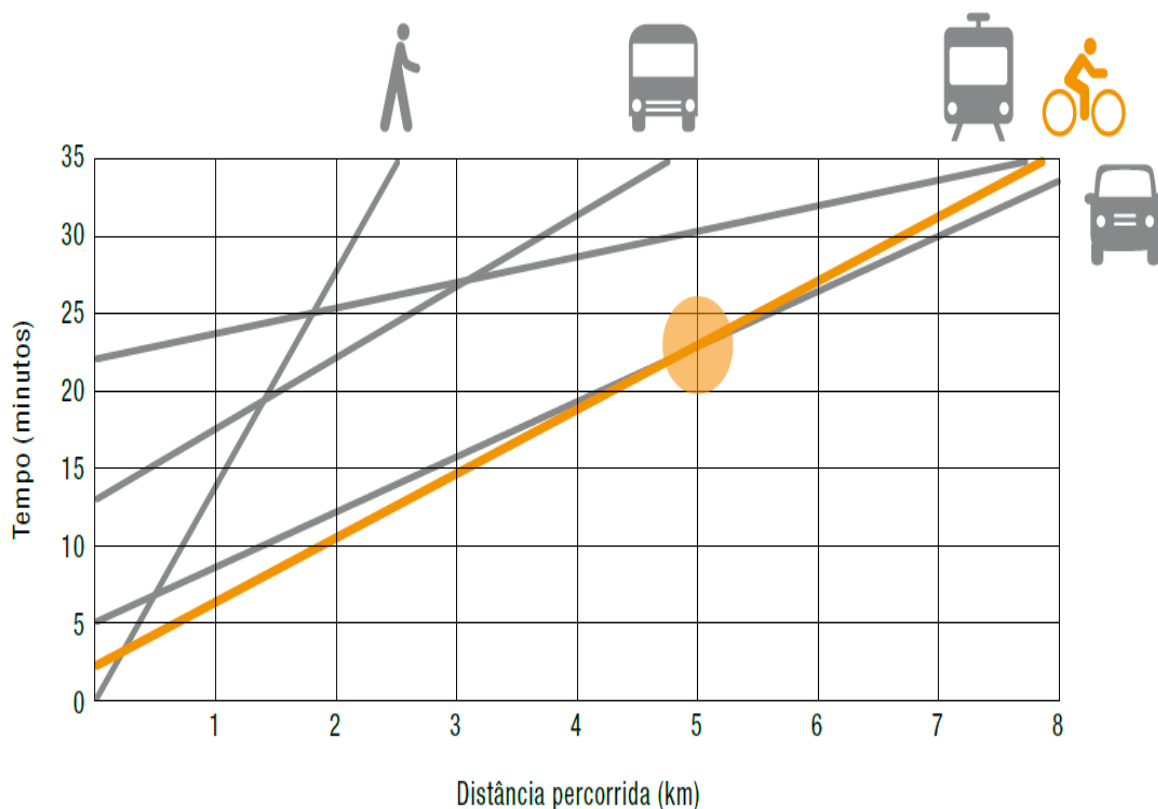
Segundo o Instituto de Energia e Meio Ambiente,

planejadores urbanos perceberam que a bicicleta permite o deslocamento porta a porta com uma eficiência muito superior à do automóvel e, por isso, passaram a lhe dar maior prioridade em seus projetos viários. [...] A implantação de uma malha cicloviária e demais infraestruturas para a bicicleta possibilita a circulação dos habitantes com conforto e segurança e passa a competir com o automóvel em deslocamentos de até 5 km. Com a prática, porém, o ciclista tende a utilizar a bicicleta para viagens mais longas, superando o automóvel quando há congestionamento.

(IEMA, 2010, p. 22-25).

A Figura 1 mostra graficamente os tempos de deslocamentos para diferentes modais de transportes, evidenciando que em distâncias de até 5 km, a bicicleta é mais eficiente que o automóvel (para 5 km os tempos se igualam).

Figura 1 – Tempo de deslocamento porta a porta para diferentes modais



Fonte: IEMA (2010).

Uma das mais importantes características das infraestruturas de transporte, são as mudanças na acessibilidade em seu entorno. Ao serem implantadas, expandidas ou melhoradas, permitem mudanças significativas na realização de atividades sociais e econômicas pela população ao redor (usuários das infraestruturas) (MC, 2015).

3.2 Fatores que influenciam o uso da bicicleta

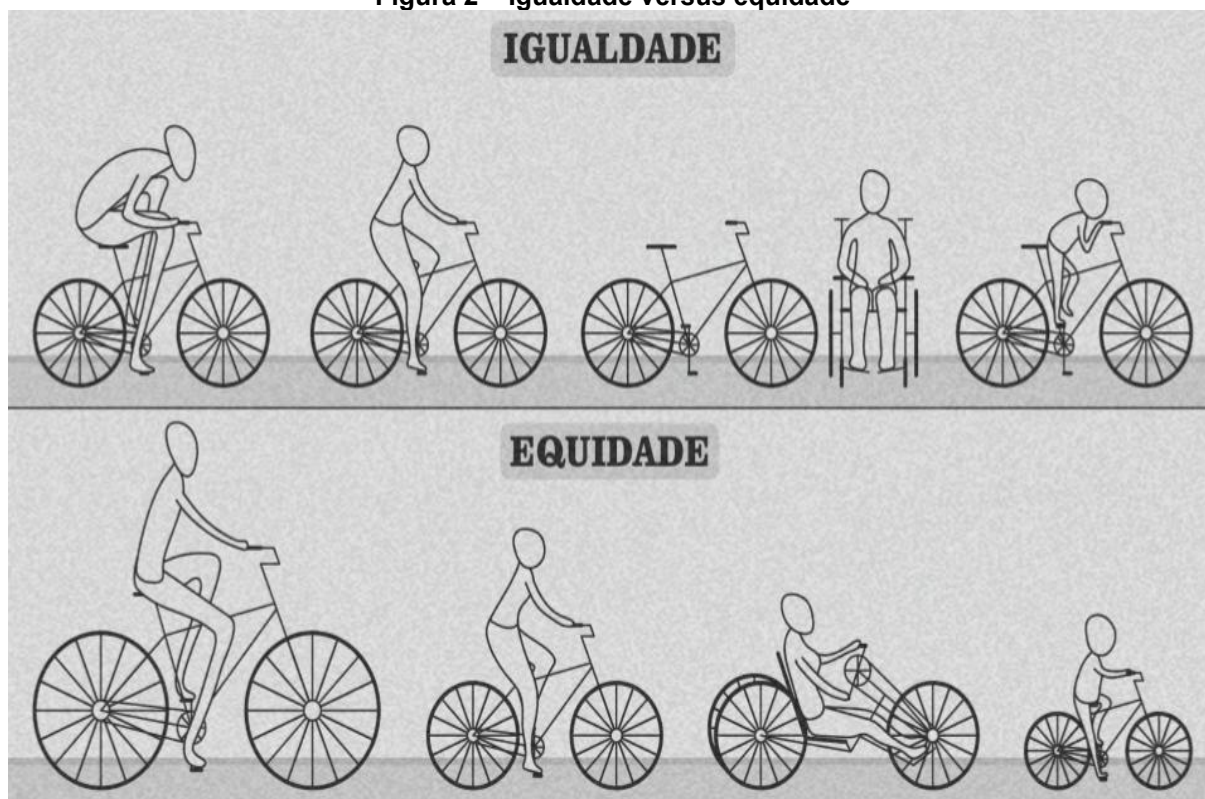
Para estimular a mobilidade urbana por meio da bicicleta é necessário haver educação, planejamento, incentivo político e espaços estruturados de forma equilibrada. No entanto, para se adotar as medidas necessárias à promoção desse meio de transporte, devem ser considerados fatores que influenciam seu uso, os quais estão representados na Tabela 1, conforme Chapadeiro (2012):

Tabela 1 – Características que diferenciam o transporte por bicicleta

Características Favoráveis	Características Desfavoráveis
<ul style="list-style-type: none"> • Baixo custo de aquisição e manutenção; • Eficiência energética; • Baixa Perturbação Ambiental; • Contribuição à saúde do usuário; • Equidade; • Flexibilidade; • Rapidez; • Menor necessidade de espaço público. 	<ul style="list-style-type: none"> • Raio de ações limitado; • Sensibilidade às rampas; • Exposições às intempéries e à poluição; • Vulnerabilidade física do ciclista; • Vulnerabilidade ao furto.

Fonte: Adaptado de Chapadeiro (2012).

As iniciativas de conscientização da sociedade para o valor da inclusão devem gerar ferramentas e condições que possibilitem para as pessoas com deficiência o acesso amplo as necessidades. Nesse sentido, a igualdade fornece a todos os indivíduos os mesmos meios e ferramentas independentemente de suas circunstâncias, enquanto a equidade adapta-se aos indivíduos a partir de suas realidades específicas (PEREIRA, 2022). A Figura 2 ilustra a diferença entre igualdade e equidade.

Figura 2 – Igualdade versus equidade

Fonte: Silva et al. (2021).

Ainda, existem fatores que influenciam na escolha do modo de transporte de maneira geral (não apenas bicicleta). O órgão norte americano *Federal Highway Administration* (FHWA, 1992) os dividiu em dois grupos: fatores subjetivos e fatores objetivos, os quais são representados na Tabela 2. Vale ressaltar que os pontos levantados foram baseados em condições encontradas na época e local do estudo.

Tabela 2 – Fatores que influenciam na escolha do modal de transporte

Subjetivos	Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Comprimento da viagem; • Segurança no tráfego; • Conveniência; • Custo da viagem; • Valor atribuído ao tempo; • Valorização dos exercícios físicos; • Condições físicas; • Circunstâncias familiares; • Hábitos cotidianos; • Atitudes de valores sociais; • Aceitabilidade social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clima; • Topografia; • Infraestrutura adequada para bicicletas; • Acessibilidade e continuidade das rotas; • Alternativas de transportes.

Fonte: Adaptado de FHWA (1992).

No fim do século XX, a Comissão Europeia (2000) revelou os potenciais ou comprovados benefícios trazidos pela utilização da bicicleta para a coletividade, para municípios e para os indivíduos, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Benefícios com a utilização da bicicleta

Coletividade	Municípios	Indivíduos
<ul style="list-style-type: none"> • Econômica; • Política; • Social; • Ecológica; • Saúde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução direta e indireta dos congestionamentos; • Economia de espaço e dinheiro; • Melhoria da qualidade de vida na cidade; • Menor degradação do patrimônio histórico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição de doenças das vias respiratórias; • Redução das despesas econômicas relacionadas ao tratamento de doenças e cuidados médicos; • Redução do nível de estresse; • Melhoria na produtividade dos indivíduos pelo bem-estar físico e psicológico.

Fonte: Adaptado de Comissão Europeia (2000).

Em pesquisa sobre a principal motivação para se começar a utilizar a bicicleta como meio de transporte no município de São Paulo, 48% dos ciclistas consideram ser mais rápido e prático usar a bicicleta, enquanto 23% consideram ser mais saudável e 18% consideram ser mais econômico (GUTH, 2015).

A bicicleta proporciona ainda um impacto ambiental muito pequeno devido a redução do seu porte e conseqüentemente do seu peso quando comparado a outros veículos individuais. Esse impacto que ainda acontece é durante seu processo de fabricação, que por ser industrial, não é totalmente limpo, mas poluente (CARDOSO, 2017).

3.3 Requisitos para o sistema cicloviário

Os principais requisitos que devem nortear a elaboração de um plano cicloviário, seguindo as recomendações da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET, 2020), são:

Segurança viária: buscar uma solução eficiente para a segurança viária se torna essencial aos ciclistas que frequentemente compartilham a circulação com veículos motorizados, que são mais velozes e detêm de uma maior proteção em situação de conflito. Diante desse fato, é necessário adotar medidas de controle de velocidade e as interseções complexas devem ser evitadas.

Abrangência: o sistema cicloviário deve formar um conjunto amplo e compreensível para todos os usuários do sistema viário a ser estabelecido. São necessárias conexões para unir os locais do trajeto e atender o objetivo de cada ciclista em diversos pontos de interesse. A integração com outros modos de transporte se torna essencial e a possibilidade de escolha da rota que lhe for mais favorável de ser viabilizada.

Comodidade e Atratividade: os diversos fatores de vias cicláveis podem torná-las mais cômodas e atrativas. Permite atrair mais ciclistas quando são projetadas de forma integrada ao ambiente circundante, com piso adequado, em boas condições e que proporcione suavidade ao pedalar. Áreas com elevado fluxo de veículos motorizado e alto grau de poluição, devem ser evitadas.

Ser direta: uma excelente infraestrutura cicloviária deve ser estruturada em trajetos lineares e diretos, com o mínimo de interferências e sem desvios que frequentemente, induzem os ciclistas a abandonar a rota estabelecida em projeto, circulando por trechos desprotegidos e ficando vulneráveis a situações de risco.

Segurança pública: As vias devem ser bem iluminadas, proporcionando visibilidade de obstáculos existentes nas vias, de pessoas existentes na área e de

outros tipos de veículos. Vias desprovidas de iluminação ou com iluminação insuficiente podem expor os ciclistas a riscos.

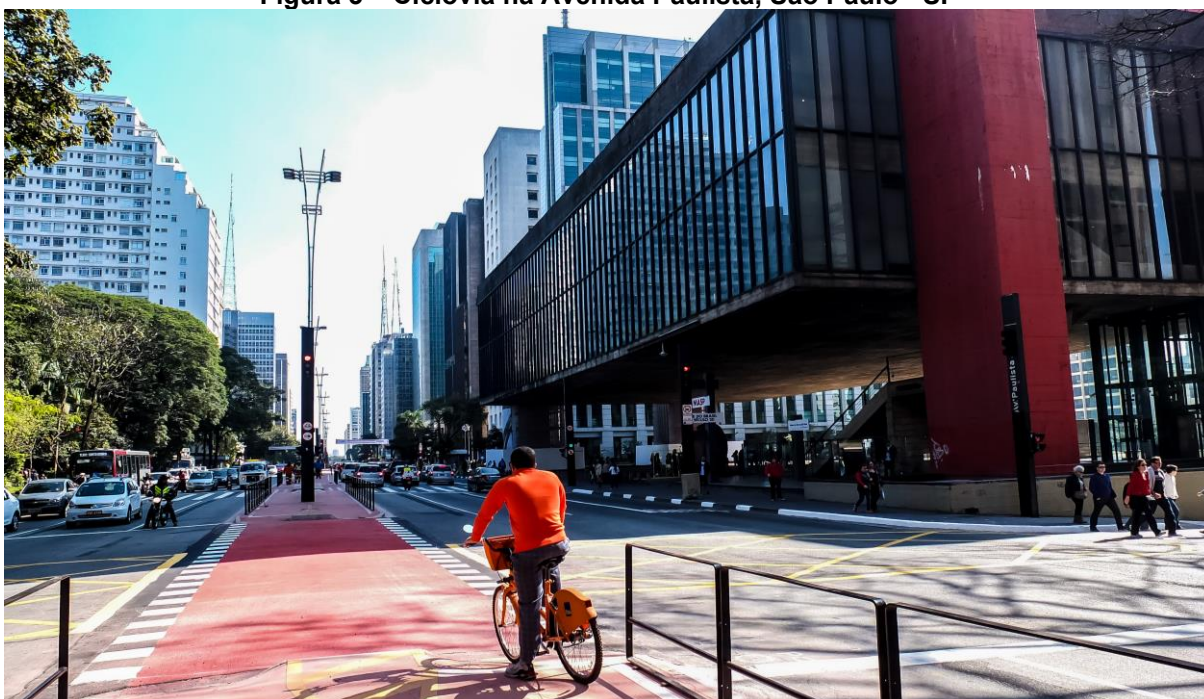
3.4 Tipologia do sistema ciclovário

O sistema ciclovário é uma forma de organizar o tráfego que proporciona maior estabilidade aos usuários da bicicleta. Entretanto, é necessário o cumprimento das regras de segurança para manter um bom equilíbrio de mobilidade urbana (Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), 2007). As formas de organizar o espaço de circulação da bicicleta podem ser separadas por cinco categorias: i) ciclovias; ii) ciclofaixas; iii) ciclorrotas; iv) calçadas compartilhadas; v) calçadas partilhadas. Cada uma dessas vias especiais segue sua respectiva definição:

3.4.1 Ciclovias

São vias com uma infraestrutura privilegiada destinadas à circulação de ciclos, separadas fisicamente de calçadas e do tráfego de veículos motorizados, sendo, comumente mais elevadas do que a pista de rolamento, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Ciclovía na Avenida Paulista, São Paulo - SP



Fonte: Costa (2015).

É uma forma mais segura para o espaço de circulação, podendo serem segregadas por blocos e grades, no entanto, é essencial serem projetadas e implantadas de forma a não resultar em inadequações às necessidades dos ciclistas (TERAMOTO, 2008).

A implantação de ciclovia junto à calçada é recomendada em locais em que não ocorre acesso a imóveis, tais como à margem de rios e represas, parques, reservas florestais e outros locais (CET, 2020).

3.4.2 Ciclofaixas

Segundo Brasil (1997) uma ciclofaixa se caracteriza por uma “parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica”. Ou seja, parte da via utilizada pelos automóveis em geral é reservada para o uso exclusivo de ciclos. Conforme a *National Association of City Transportation Officials* (NACTO, 2011), o fluxo da ciclofaixa unidirecional é geralmente executado na mesma direção do tráfego de veículos, embora possa ser estabelecido no sentido contrafluxo em corredores com um nível baixo de movimentação. A Figura 4 mostra uma ciclofaixa instalada na cidade de Toledo-PR.

Figura 4 – Ciclofaixa no Parque Ecológico Diva Paim Barth, Toledo - PR



Fonte: Toledo (2022).

Assim como nos demais tipos de infraestrutura cicloviária, na sinalização deve ser associado o símbolo da bicicleta no pavimento da ciclofaixa, podendo ainda se colocar tachões reflexivos para separar a mesma da pista de rolamento, promovendo uma maior segurança e melhor visibilidade, principalmente à noite para o ciclista. As sinalizações verticais podem ser implementadas para indicar advertências e início da ciclofaixa (TERAMOTO, 2008).

3.4.3 Rotas cicláveis ou ciclorrotas

As rotas cicláveis ou ciclorrotas são aquelas onde o tráfego de bicicletas é compartilhado tanto com veículos motorizados quanto com pedestres, conforme a Figura 5. São indicadas através de sinalização adequada ou mapas distribuídos aos ciclistas (NACTO, 2011).

Figura 5 – Ciclorrota no Brookline, Massachusetts



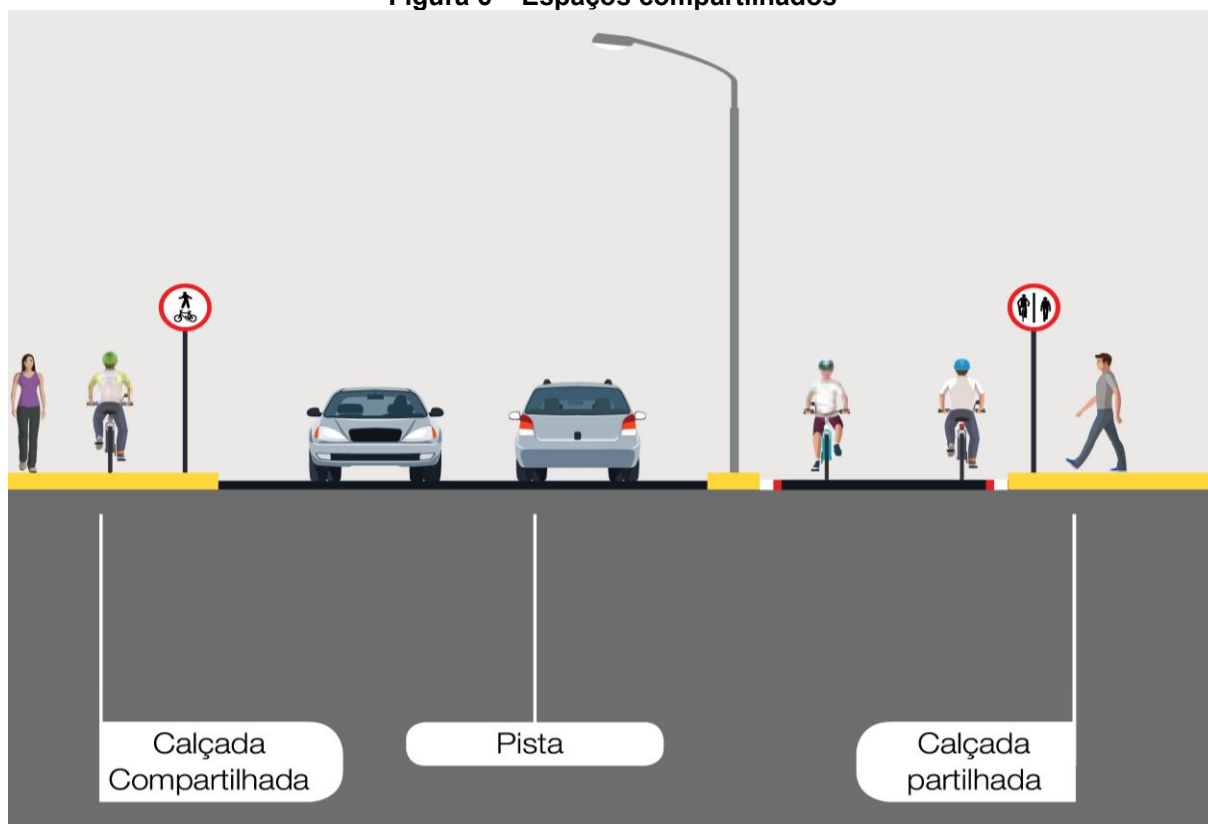
Fonte: National Association of City Transportation Officials (2014).

De acordo com a Associação Nacional De Transportes Públicos (ANTP, 2009), as ciclorrotas definem os caminhos mais convenientes para os ciclistas que trafegam nas vias de tráfego compartilhado, desviando-os de vias congestionadas ou de conflitos em interseções.

3.4.4 Espaços compartilhados

São os espaços em que a circulação de bicicletas é compartilhada com pedestres ou com outras espécies e categorias de veículos automotores criando condições favoráveis para sua circulação. Nesses espaços é fundamental que haja sinalização, comunicando o compartilhamento para evitar acidentes (MC, 2015). A Figura 6 ilustra esses espaços.

Figura 6 – Espaços compartilhados



Fonte: Ministério das Cidades (2015).

3.4.4.1 Calçadas compartilhadas

São espaços de uso comum para a circulação de pedestres, cadeirantes e ciclistas, devidamente sinalizado e regulamentado, sem que haja prejuízo do conforto e da segurança dos usuários (CET, 2020), conforme representado na Figura 7.

Figura 7 – Calçada compartilhada em Curitiba - PR



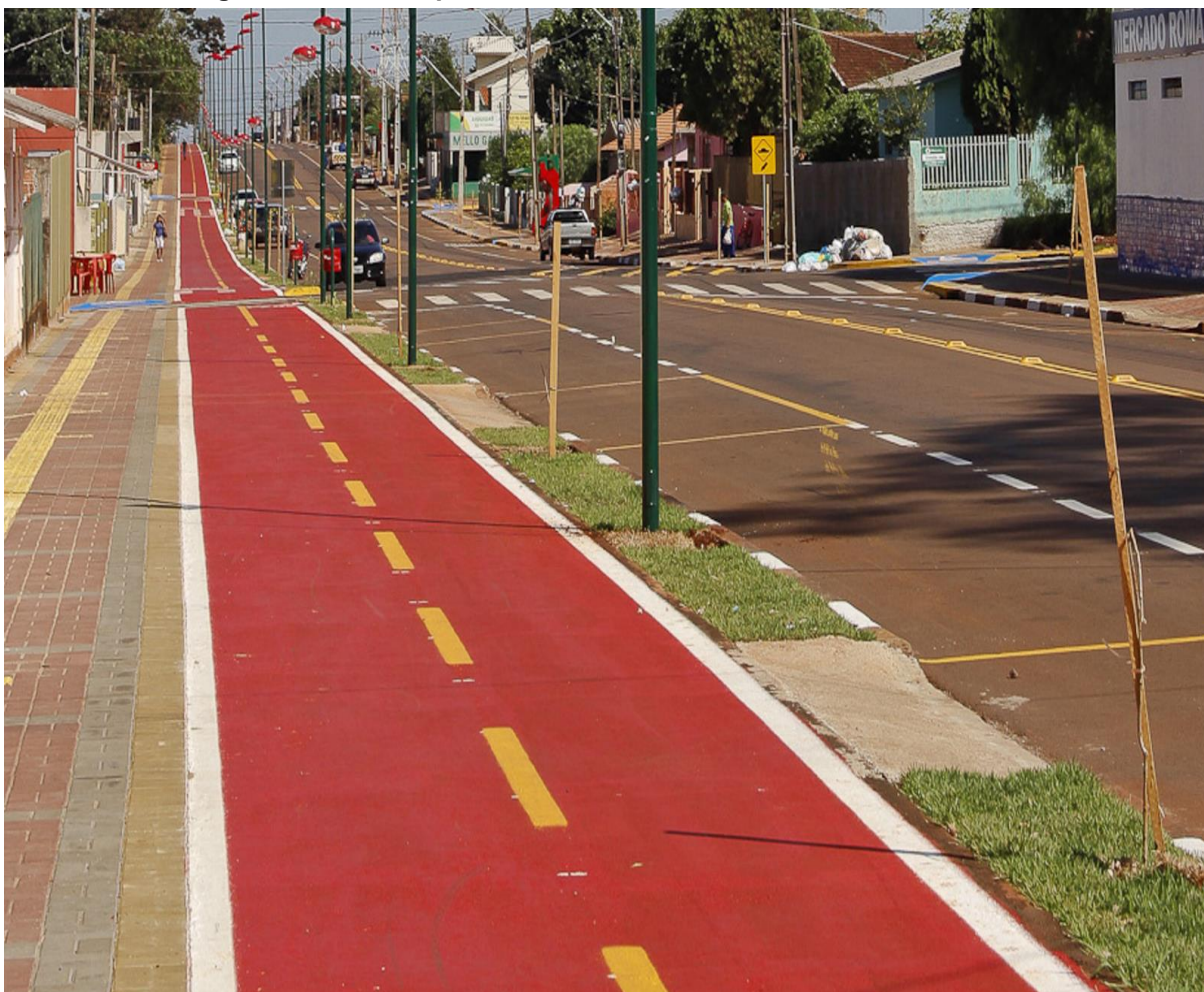
Fonte: Curitiba (2011).

Esta situação é regulamentada pelo Art. 59 do CTB e só ocorre quando o volume de pedestres é pequeno e a calçada não tem largura suficiente para acomodar uma ciclovia ou uma ciclofaixa (BRASIL, 1997).

3.4.4.2 Calçadas partilhadas

São espaços exclusivos para circulação de ciclos sobre parte da calçada, com segregação visual do tráfego de pedestres, podendo ter piso diferenciado no mesmo plano, devidamente sinalizado (CET, 2020), conforme a Figura 8.

Figura 8 – Calçada partilhada na Rua Carlos Sbaraini, Toledo - PR



Fonte: Toledo (2015).

As ciclovias partilhadas equiparam-se às ciclofaixas, porém na calçada (CET, 2020).

3.5 Projeto geométrico

O projeto de infraestrutura cicloviária deve visualizar a integração dos diferentes tipos de vias cicláveis a fim de obter uma rede cicloviária. Esta integração da bicicleta juntamente com os diferentes meios de transporte possibilita uma maior agilidade nos deslocamentos diários (GABRIEL, 2015).

O planejamento da mobilidade por bicicleta tem a elaboração de projetos como garantia das medidas técnicas de desenho para a circulação com conforto e segurança. Conforme MC (2007), as dimensões dos espaços cicloviários dependerão de cinco fatores:

- As dimensões mínimas necessárias à circulação segura das bicicletas;
- As sobras de espaços ou dos rearranjos de partes ou da totalidade das vias existentes, convertendo para as bicicletas uma fatia do sistema viário;
- A criatividade dos projetistas ao combinar técnicas com oportunidades existentes nos espaços urbanos, adequando-os às necessidades da circulação dos ciclistas;
- O perfeito entendimento quanto às limitações técnicas dos ciclistas diante de alguns obstáculos quase intransponíveis;
- A disposição política e as disponibilidades financeiras para as ações a serem empreendidas, fatores esses decisivos para a definição da qualidade dos projetos a serem elaborados.

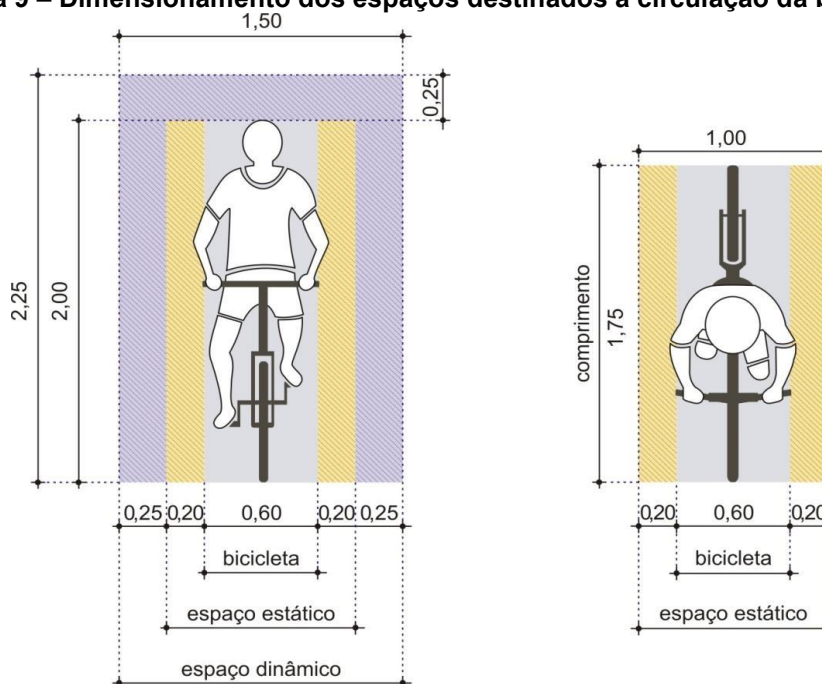
(MC, 2007)

Os diversos elementos a seguir têm por objetivo ofertar aos projetistas uma pequena amostra dos elementos a considerar na elaboração de projetos favoráveis à mobilidade por bicicleta.

3.5.1 Elementos básicos do ciclista

Conforme CET (2020), no dimensionamento dos espaços destinados à circulação da bicicleta são considerados os espaços estático e dinâmico do ciclista. Para fins de padronização, as bicicletas brasileiras foram consideradas com as seguintes características: comprimento de 1,75 m; largura de 0,60 m; altura ciclística de 2,00 m (bicicleta + ciclista). Estes espaços estão ilustrados na Figura 9.

Figura 9 – Dimensionamento dos espaços destinados à circulação da bicicleta



Fonte: CET (2020).

Assim sendo, define-se como:

- espaço estático: é a dimensão do ciclista considerando o movimento dos braços e das pernas. Acrescenta-se 0,20 m para cada lado, totalizando uma largura de 1,0 m.
- espaço dinâmico: é o espaço estático acrescido, de no mínimo de 0,25 m ao entorno para garantir proteção dos ciclistas tanto no seu equilíbrio, quanto em relação a obstáculos.

3.5.2 Largura do espaço cicloviário

As larguras das infraestruturas a serem criadas também dependem de outros aspectos, tais como: volume de ciclistas trafegando em um determinado local; rampas máximas e as características das diversas tipologias (CET, 2020).

A Tabela 4 apresenta as larguras mínimas e recomendadas para as estruturas unidirecionais e bidirecionais considerando o número de bicicletas na hora de pico mais movimentada do dia da semana. Entende-se por largura útil, o espaço efetivo de circulação da bicicleta, desconsiderando as marcas viárias de delimitação da ciclofaixa e a sarjeta (CET, 2020).

Tabela 4 – Largura do espaço cicloviário conforme volume de bicicletas

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

Fonte: Adaptado de AASTHO (2010).

Para determinação da largura útil de ciclofaixa e ciclovia para volumes de até 1.000 bicicletas por hora/sentido, considera-se os espaços dinâmicos e estáticos necessários para o deslocamento do ciclista nas situações: desejável, mínima e excepcional (CET, 2020). As Tabela 5 e Tabela 6 apresentam estas larguras em função da tipologia.

Entende-se por situações excepcionais aquelas onde existem interferências, tais como: obstáculos físicos fixos (árvores, postes de iluminação e outros), onde ocorre estreitamento do espaço cicloviário em pequenos trechos, ou ainda em trechos de via onde a pista não comporta uma ciclofaixa com largura mínima.

Tabela 5 – Largura útil ciclovia/ciclofaixa unidirecional (m)

Tipologia	Desejável	Mínima	Excepcional
Ciclofaixa na pista	1,50	≥ 1,00	≥ 0,80
Ciclovia sobre canteiro/calçada	1,50	≥ 1,00	≥ 0,80
Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre canteiro	1,50	≥ 1,15	≥ 1,05

Fonte: Adaptado de CET (2020).

Tabela 6 – Largura útil ciclovia/ciclofaixa bidirecional (m)

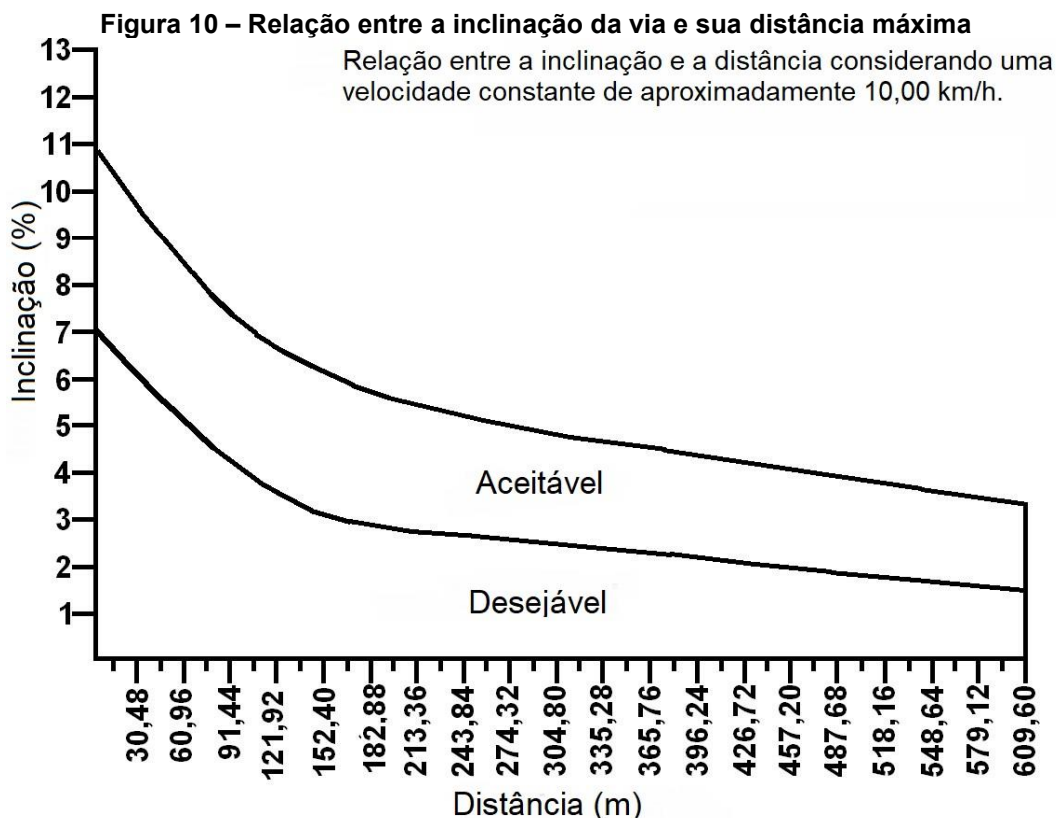
Tipologia	Desejável	Mínima	Excepcional
Ciclofaixa na pista	2,50	≥ 1,80	≥ 1,60
Ciclovia sobre canteiro/calçada sem gradil	2,55	≥ 2,00	≥ 1,80
Ciclovia sobre canteiro/calçada com gradil	2,75	≥ 1,80	≥ 1,40
Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre canteiro	2,75	≥ 2,15	≥ 1,65
Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre calçada	2,55	≥ 2,30	≥ 1,60

Fonte: Adaptado de CET (2020).

A implantação de trânsito compartilhado é permitida quando a calçada tem largura mínima de 2,90 m e em faixa livre de circulação de pedestres com largura mínima de 2,20 m (CET, 2020).

3.5.3 Inclinação

A inclinação da via além de influenciar na escolha da rota, também afeta a segurança operacional do ciclista prejudicando suas manobras no fluxo de tráfego. Onde se pretende adotar um espaço compartilhado entre o tráfego de bicicletas e de veículos motorizados, as inclinações devem ser as mínimas possíveis. O gráfico da Figura 10 foi elaborado por meio de estudos que analisaram os critérios mais econômicos que atendem à demanda energética aceitável para os ciclistas (FHWA, 1979).



Fonte: Adaptado de FHWA (1979).

Inclinações superiores à 5% são indesejáveis, já que a subida pode ser difícil para a maioria dos ciclistas, enquanto na descida os ciclistas podem experimentar velocidades superiores àquelas que eles se sentem seguros e confortáveis. Em determinadas situações, onde as condições do terreno não são favoráveis e se precisa inserir algum dos espaços cicloviários, se pode exceder os 5% recomendados, desde que por curtas distâncias (AASHTO, 1999).

3.5.4 Identidade visual

Consiste na combinação das sinalizações verticais, horizontais, semaforicas e dispositivos auxiliares que tem como objetivo mostrar aos ciclistas o local onde devem circular, apontando de forma clara e precisa para proporcionar melhores condições de segurança viária (CET, 2020).

3.5.5 Hierarquia viária

Atualmente, se buscam alternativas com foco em sistemas de circulação não motorizados, especialmente estimulando os modos a pé, por meio de construção de passeios e, o uso da bicicleta, priorizando-se as ciclovias. Em geral, há uma motivação nos planos diretores e nos planos de mobilidade urbana para se estruturar a hierarquização viária visando uma melhoria do nível de serviço do transporte coletivo, calçadas e ciclovias (SOUSA *et al.*, 2019).

O CTB estabelece, em seu art. 60, classificações das vias urbanas abertas à circulação, de acordo com sua utilização (BRASIL, 1997). O Quadro 1 mostra que as infraestruturas cicloviárias devem ser adotadas em função da classificação viária.

Quadro 1 – Classificação viária

Tipo de via	Tipologia permitida
Via de trânsito rápido	Ciclovia;
Via arterial com velocidade de 50 km/h	Ciclovia; Ciclofaixa partilhada com veículo automotor; Ciclofaixa partilhada com pedestres; Espaço compartilhado entre ciclistas e pedestres, sinalizado, separado fisicamente do tráfego de veículos automotores;
Via arterial ou coletora, com velocidade de até 40 km/h	Ciclovia; Ciclofaixa partilhada com veículo automotor; Ciclofaixa partilhada com pedestres (excepcional); Espaço compartilhado entre ciclistas e pedestres, sinalizado, separado fisicamente do tráfego de veículos automotores; Rota de bicicleta;
Via coletora ou local com velocidade de até 30 km/h	Ciclovia; Ciclofaixa partilhada com veículo automotor; Ciclofaixa partilhada com pedestres (excepcional); Espaço compartilhado entre ciclistas e pedestres, sinalizado, separado fisicamente do tráfego de veículos automotores; Rota de bicicleta;
Via de pedestres	Espaço compartilhado.

Fonte: CET (2020).

Uma hierarquia viária é imprescindível para todas as formas de locomoção. Padronizar as vias com funções específicas associadas a cada uma delas, contribui para uma melhor mobilidade urbana e segurança para o sistema (*Interface For Cycling Expertise*, 2000).

3.6 Código de Trânsito Brasileiro

Guth (2015) analisou o perfil dos usuários de bicicleta no município de São Paulo, constatando que a política de implantação de infraestrutura cicloviária não parece ser suficiente para conter a migração modal dos meios não motorizados para os meios motorizados de deslocamento, e ainda salienta:

Para tornar a bicicleta um meio de transporte cada vez mais democrático e acessível, será preciso solucionar a falta de respeito dos condutores de veículos motorizados e a falta de segurança no trânsito que, combinados, representam 60% dos principais problemas enfrentados por quem usa bicicleta na cidade de São Paulo.

(GUTH, 2015, p. 26)

O Código de Trânsito Brasileiro defende a vida e protege o ciclista quando em trânsito. Os seguintes artigos mostram os deveres e proibições dos motoristas e ciclistas quando em pista de uso misto:

- Art. 58. Quando não houver via própria para ciclos, a circulação de bicicletas deve ocorrer nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação dos veículos automotores;
- Art. 59. Bicicletas podem circular em passeios desde que seja autorizado e sinalizado;
- Art. 181. É proibido estacionar o veículo sobre ciclovia ou ciclofaixa;
- Art. 182. É proibido parar o veículo sobre ciclovia ou ciclofaixa;
- Art. 193. É proibido transitar com o veículo sobre ciclovias ou ciclofaixas;
- Art. 201. É proibido deixar de guardar a distância lateral de 1,50m ao passar ou ultrapassar bicicleta;
- Art. 255. É proibido conduzir a bicicleta em passeios onde não seja permitida a circulação desta.

(BRASIL, 1997).

É importante ressaltar que mesmo seguindo as recomendações elencadas, o motorista ainda pode colocar o ciclista em situação de risco ao dividir a via com a bicicleta. Desta forma, a construção de espaços exclusivos à circulação de bicicletas, a disseminação de conhecimento relativo aos direitos e deveres dos cidadãos frente às leis de trânsito e uma maior fiscalização para garantir o cumprimento do CTB seriam medidas que, em curto e médio prazo reduziriam o número de acidentes envolvendo ciclistas e, conseqüentemente, o número de acidentes de transporte terrestre (BACCHIERI; GIGANTE; ASSUNÇÃO, 2005).

4 METODOLOGIA

Este estudo consiste na análise situacional com abordagem incrementalista do sistema cicloviário no município de Toledo-PR, nos quais foram adotados os seguintes procedimentos: coleta da largura das vias na área de estudo e análise das informações obtidas utilizando indicadores qualitativos.

4.1 Área de estudo

O município de Toledo fica situado na região oeste do estado do Paraná, sul do Brasil. Possui aproximadamente 144 mil habitantes (IBGE, 2017), tendo sido considerada no Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM, 2016) a sétima melhor cidade do país para se viver (FIRJAN, 2018). A Figura 11 mostra a localização do município.

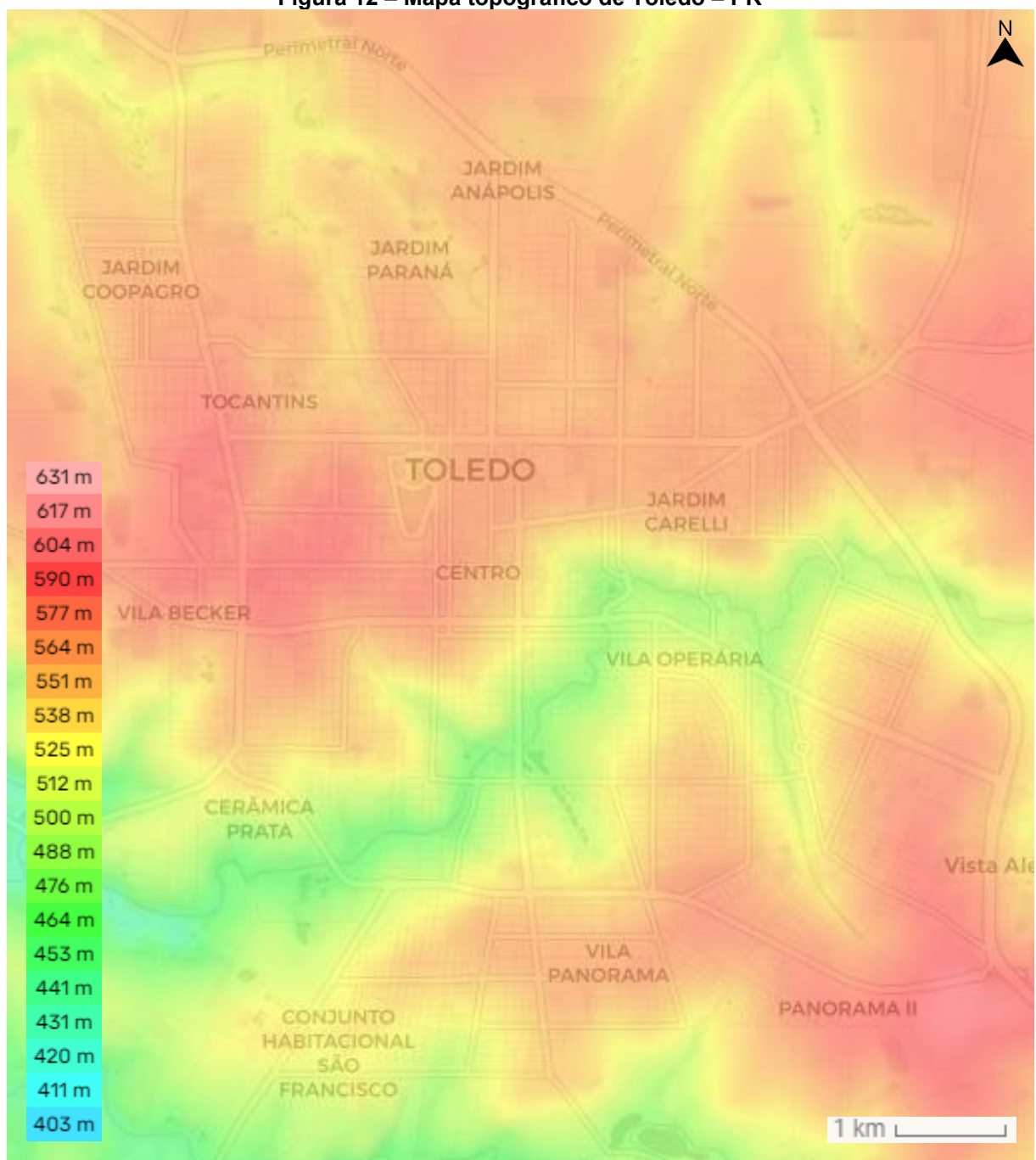
Figura 11 – Localização do município de Toledo - PR



Fonte: Adaptado de Klein (2015).

O Município apresenta um relevo ligeiramente ondulado, quase plano no centro. Situado a 550 metros de altitude, Toledo tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 24° 43' 12" Sul, Longitude: 53° 44' 36" Oeste (CIDADE-BRASIL, 2021). A Figura 12 mostra as altitudes no perímetro urbano do município.

Figura 12 – Mapa topográfico de Toledo – PR



Fonte: TessaDEM (2022).

Disposto em otimizar o transporte de pessoas, bens e serviços, o município busca melhorar o sistema de mobilidade urbana por meio de planos estruturados com dados resultantes de projetos, estudos e levantamentos. Dentro das atividades realizadas está o Plano Municipal de Mobilidade Urbana. Elaborado em 2015 e aprovado pela Lei N° 2.257 (TOLEDO, 2018), o documento tem a finalidade de orientar as ações do município no que se refere aos modos, aos serviços e à

infraestrutura viária e de transporte que garantem os deslocamentos de pessoas e cargas em seu território, atendendo às necessidades atuais e das futuras gerações.

De acordo com o Plano, o incentivo para o uso de bicicletas como meio de transporte sustentável se solidifica com investimentos em melhorias da infraestrutura, satisfazendo os interesses da população, na qual busca por eficiência, segurança e principalmente agilidade (GASINI, 2015). A Figura 13 mostra as melhorias realizadas na Rua Cerro Corá, tais como: alargamento e recapeamento da rua, calçadas em paver, ciclovia em asfalto, meio-fio e galerias de drenagem pluvial.

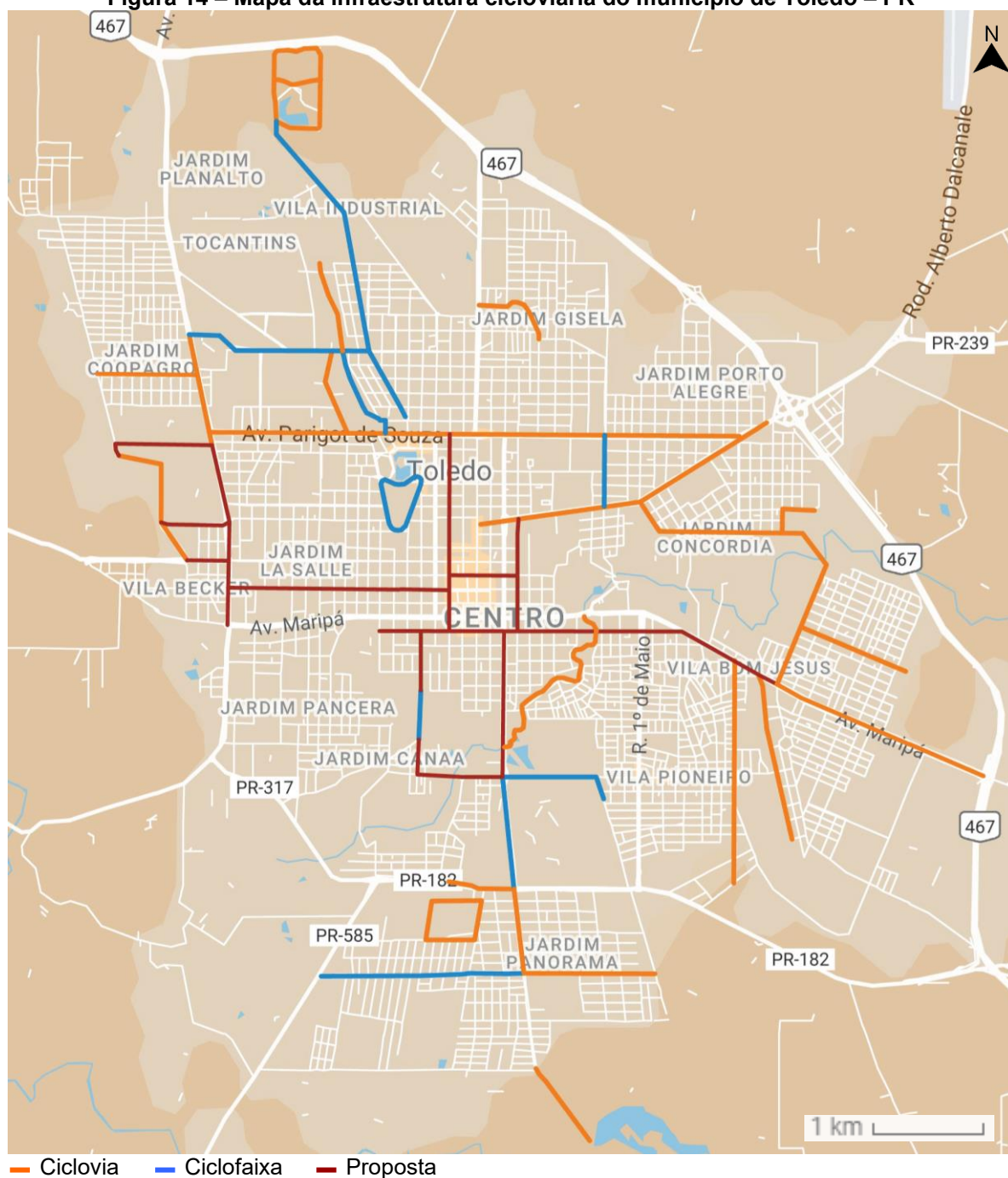
Figura 13 – Melhorias realizada na Rua Cerro Corá



Fonte: Toledo (2020).

O município conta atualmente com uma malha cicloviária superior a 35 km, sendo propostos mais de 14,3 km de infraestrutura cicloviária adicionais para médio prazo (ações realizadas no prazo de 5 anos) e longo prazo (ações realizadas no prazo de 10 anos) (GASINI, 2015). As vias que compõem o sistema cicloviário e fazem parte do planejamento territorial podem ser visualizadas na Figura 14 e descritas na Tabela 7.

Figura 14 – Mapa da infraestrutura cicloviária do município de Toledo – PR



Fonte: Adaptado de Gasini (2015).

Tabela 7 – Infraestrutura cicloviária

Nome de ruas, avenidas e parques	Comprimento de infraestrutura (m)		
	Ciclovía existente	Ciclofaixa existente	Ciclovía proposta
Av. da União	1240	-	-
Av. Egydio G. Munaretto	482	-	-
Av. José João Muraro	2430	-	-
Av. Maripá	1950	-	400
Av. Min. Cirne Lima	1030	-	1200
Av. Nossa Senhora de Fátima	-	572	-
Av. Parigot de Souza	4830	-	-
Av. Senador Atílio Fontana	750	960	1300
Estrada Chaparral	785	-	-
Largo Chico Mendes	-	432	-
Parque do Povo	2555	-	-
Parque Genovefa Pizzato	1480	-	-
Rua 13 de Abril	-	3000	-
Rua Albino Scariot	-	-	110
Rua Almir Gasperin	-	107	-
Rua Almirante Barroso	-	-	1550
Rua Almirante Tamandaré	-	-	880
Rua Amélia Gasperin Longni	1470	-	-
Rua Bento Munhoz da Rocha	-	-	1850
Rua Carlos Barbosa	-	1580	-
Rua Carlos Sbaraini	-	1770	-
Rua Cascavel	300	-	-
Rua Cerro Corá	-	-	750
Rua das Flores	-	-	830
Rua Dom Pedro II	-	523	800
Rua dos Pioneiros	-	774	740
Rua Félix da Cunha	1000	-	-
Rua Guarani	-	-	310
Rua Ida Becker	-	-	550
Rua Laurindo Moterle	850	-	-
Rua Mané Garrincha	-	352	-
Rua Mario Fontana	-	1008	-
Rua Nelson Lorenz	442,35	-	-
Rua Pedro Alvares Cabral	2700	-	-
Rua Pedro dos Santos Ramos	-	572	-
Rua Piratini	-	-	2350
Rua Raimundo Leonardi	-	394	-
Rua Siqueira Campos	750	-	-
Rua Uruguai	460	-	-
Rua XV de Novembro	-	-	680
Total	25504,35	12044	14300

Fonte: Adaptado de Gasini (2015).

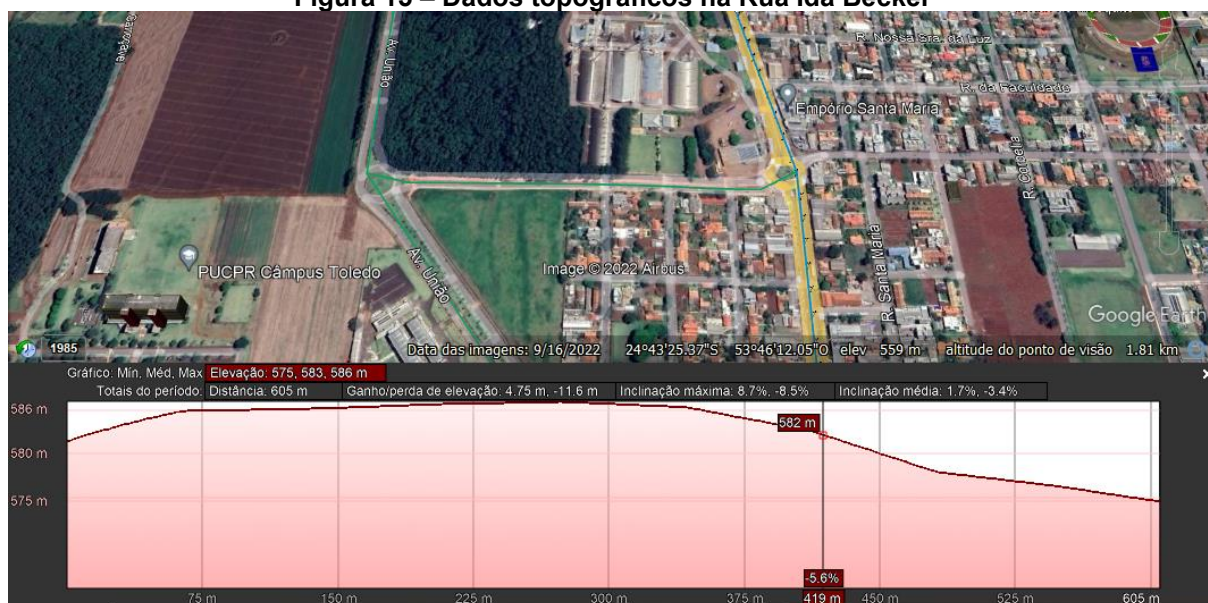
Tendo em vista a rede existente no município, bem como a rede proposta, se faz necessário a elaboração do diagnóstico situacional, para que se tenha ações de planejamento para manutenção e garantia de incentivo na utilização da rede atual, assim como ações de extensão futura das redes obedecendo as medidas técnicas de desenho para o conforto e segurança do ciclista.

4.2 Pesquisa de campo

A largura útil é o espaço efetivo de circulação de ciclos, desconsiderando as marcas viárias de delimitação da ciclofaixa e a sarjeta. Deve ser considerado como requisito primordial para a obtenção de conforto e segurança do ciclista, garantindo a atratividade desse modo de transporte considerado sustentável e a proteção contra obstáculos do ambiente urbano.

Dessa forma, partindo dos trechos existentes no Plano de Mobilidade Urbana, ocorreu a pesquisa de campo no qual foi coletada a largura útil das faixas na infraestrutura alocada até agosto de 2022, averiguado a existência de identidade visual e verificado o sentido do tráfego. Também foi obtida a inclinação média da via com auxílio do software Google Earth no qual dispõe o perfil de elevação. A Figura 15 exemplifica a aquisição de dados topográficos na Rua Ida Becker.

Figura 15 – Dados topográficos na Rua Ida Becker



Fonte: Google Earth (2022).

4.3 Indicadores qualitativos

Os indicadores podem ser considerados como uma espécie de sinalizadores da realidade, podendo estes ser quantitativos ou qualitativos. Eles podem servir para afirmar ou não se os objetivos e os resultados de uma política ou serviços estão sendo bem conduzidos ou alcançados (MINAYO, 2008).

Os indicadores qualitativos geralmente são usados em situações em que os resultados numéricos não são suficientes para entender o contexto. Coletadas as larguras úteis das vias na área de estudo, foram utilizados indicadores de qualidade conforme o item 3.5.2 (largura do espaço cicloviário) para volumes de até 1.000 bicicletas por hora/sentido considerando os espaços dinâmicos e estáticos necessários para o deslocamento do ciclista nas situações: indesejável, excepcional, mínima e desejável. A Tabela 8 mostra os parâmetros de desempenho pertencentes a cada intervalo de dados para classificar o sistema cicloviário.

Tabela 8 – Parâmetros de desempenho

Largura útil ciclovia/ciclofaixa unidirecional (m)				
Tipologia	Indesejável	Excepcional	Mínima	Desejável
Ciclofaixa na pista	[0, 8/10[	[8/10, 1[	[1, 3/2[	[3/2, +∞[
Ciclovia sobre canteiro/calçada	[0, 8/10[	[8/10, 1[	[1, 3/2[	[3/2, +∞[
Calçada partilhada sobre canteiro	[0, 21/20[	[21/20, 23/20[	[23/20, 3/2[	[3/2, +∞[
Largura útil ciclovia/ciclofaixa bidirecional (m)				
Tipologia	Indesejável	Excepcional	Mínima	Desejável
Ciclofaixa na pista	[0, 8/5[	[8/5, 9/5[	[9/5, 5/2[	[5/2, +∞[
Ciclovia sobre canteiro/calçada	[0, 9/5[	[9/5, 2[	[2, 51/20[	[51/20, +∞[
Calçada partilhada sobre canteiro	[0, 33/20[	[33/20, 43/20[	[43/20, 11/4[	[11/4, +∞[
Calçada partilhada sobre calçada	[0, 8/5[	[8/5, 23/10[	[23/10, 51/20[	[51/20, +∞[

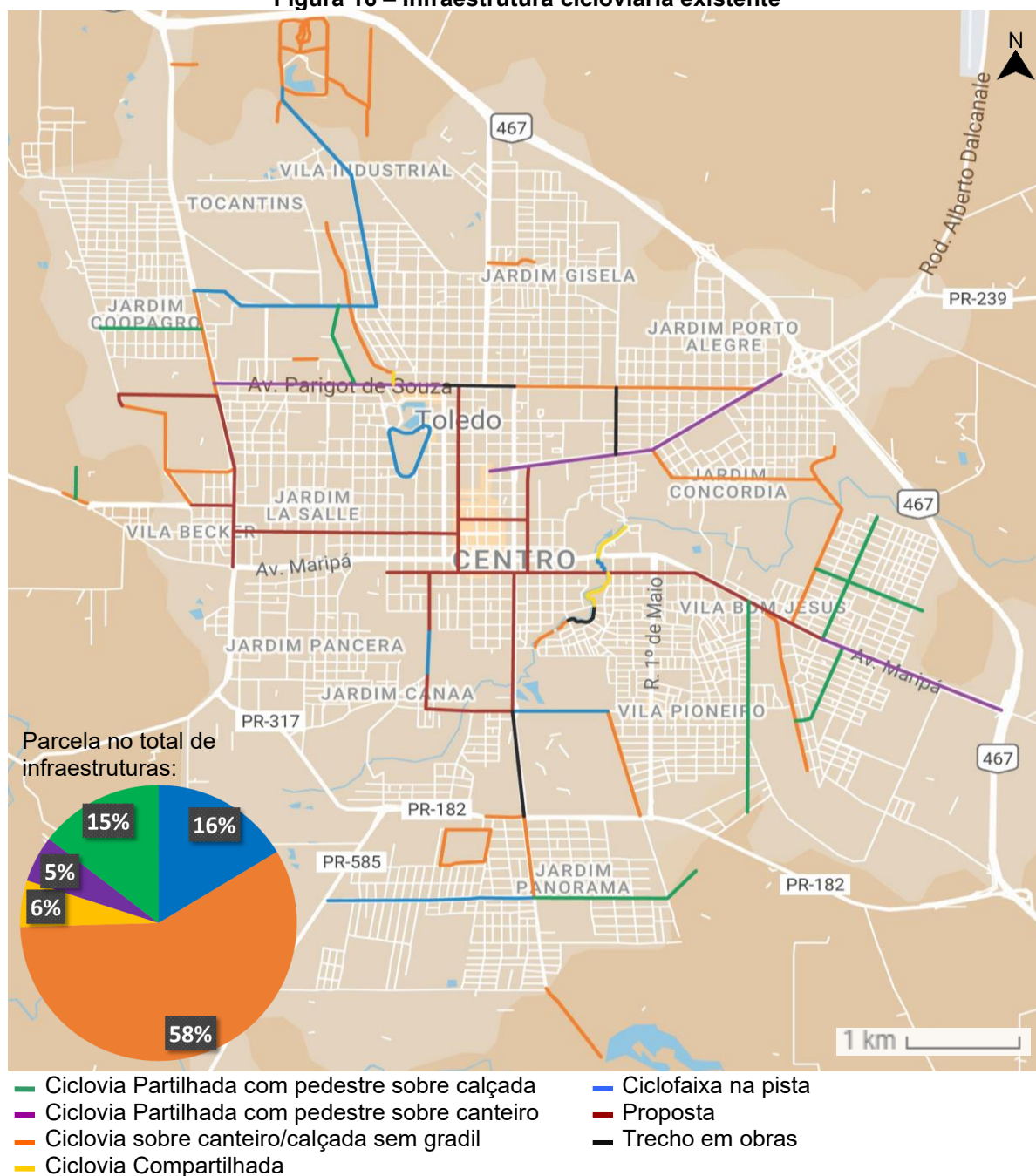
Fonte: Adaptado de CET (2020).

Assim, de forma objetiva e simplificada, classificar a qualidade do sistema cicloviário contribui para a difusão da necessidade de mensuração das condições da infraestrutura cicloviária.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletadas informações sobre 55 trechos de infraestrutura cicloviária, sendo que outros 4 trechos estavam em obras no momento do levantamento dos dados e devido à falta de informações não foram contabilizados nesse estudo. A Figura 16 representa, para agosto de 2022, os locais da infraestrutura existente no perímetro urbano da cidade e as propostas que a gestão municipal pretende implantar.

Figura 16 – Infraestrutura cicloviária existente



A maioria das vias são do tipo ciclovia sobre canteiro/calçada sem gradil. A Figura 17 mostra a ciclovia existente na Rua Santos Dumont.

Dentre 47.658 metros de malha cicloviária existente, 43.538 metros tem sentido de tráfego bidirecional. Somente o trecho da Avenida Parigot de Souza contém 2 vias cicláveis que são unidirecionais, separadas pelo canteiro central. Conforme especificado em Gasini (2015) e demonstrado na Figura 18, esse trecho tem mobilidade reduzida dificultando o deslocamento da população.

Entre as 15 infraestruturas propostas presentes no Plano Municipal de Mobilidade Urbana, apenas 2 foram implantadas até agosto de 2022. Além disso, surgiram 9 novas infraestruturas que não estavam previstas. Aquelas que se situam na Rua Carlos Gomes (1210 m), Rua Vanessa Menezes (285 m) e na Rua Artur Mazaferro (839 m) são do tipo ciclovia partilhada com pedestre sobre calçada. E as que foram construídas na Rua Treze de Abril (207 m), Rua Joaquim Piazza (462 m), Rua Santos Dumont (980 m), Rua Protásio Alves (202 m), Rua Arnildo Linke (213 m) e na Avenida Maripá (230 m), são classificadas como ciclovia sobre calçada sem gradil. A Figura 19 quantifica as vias que existiram após a formulação do plano.

Figura 17 – Ciclovia existente na Rua Santos Dumont



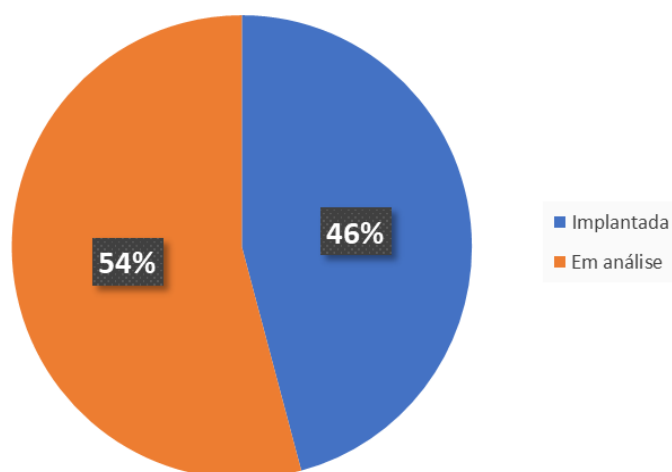
Fonte: Autor (2022).

Figura 18 – Ciclovía unidirecional existente na Avenida Parigot de Souza



Fonte: Autor (2022).

Figura 19 – Infraestrutura cicloviária existente após o Plano de Mobilidade Urbana Municipal



Fonte: Autor (2022).

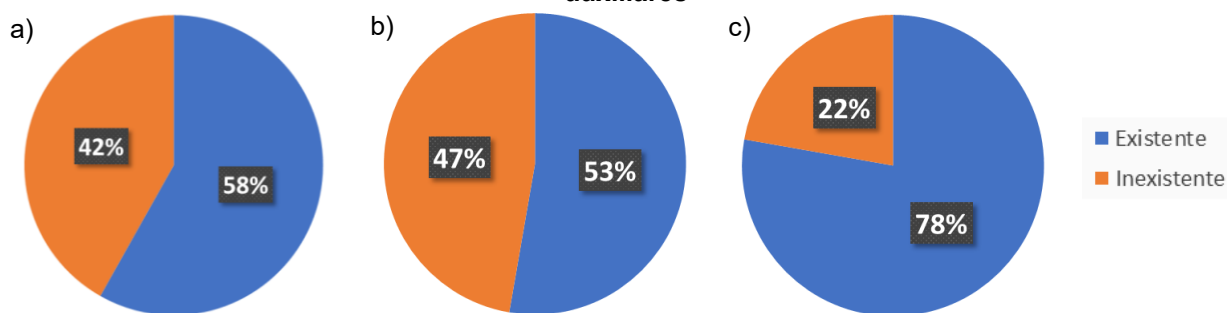
A Figura 20a mostra a sinalização vertical contida na infraestrutura cicloviária. Existem trechos com sinalizações verticais conflitante com o presente estudo: nas Rua Cerro Corá e Rua Laurindo Moterle existem placas indicando que são ciclovias compartilhadas, enquanto o estudo aponta para ciclovias compartilhadas com pedestre sobre calçada. Apesar disso, a simbologia encontrada nessas vias está correta.

Assim como na sinalização vertical, a indicação horizontal é superior a 50% nos trechos de malha cicloviária. O compromisso de orientar os ciclistas, somente é incessante quando realiza-se manutenção na via de forma periódica, mantendo segura e atrativa. A Figura 20b indica a sinalização horizontal nas vias cicláveis.

O município conta com 9 ciclofaixas em pista e nem todas possuem dispositivos auxiliares para uma maior segurança dos ciclistas. A utilização de tachões nas vias, embora possam complementar as demais sinalizações, com o passar do tempo acabam perdendo sua eficiência devido o acúmulo de sujeiras, podendo até mesmo serem removidos acidentalmente por veículos motorizados. A Figura 20c mostra o percentual de dispositivos auxiliares existente.

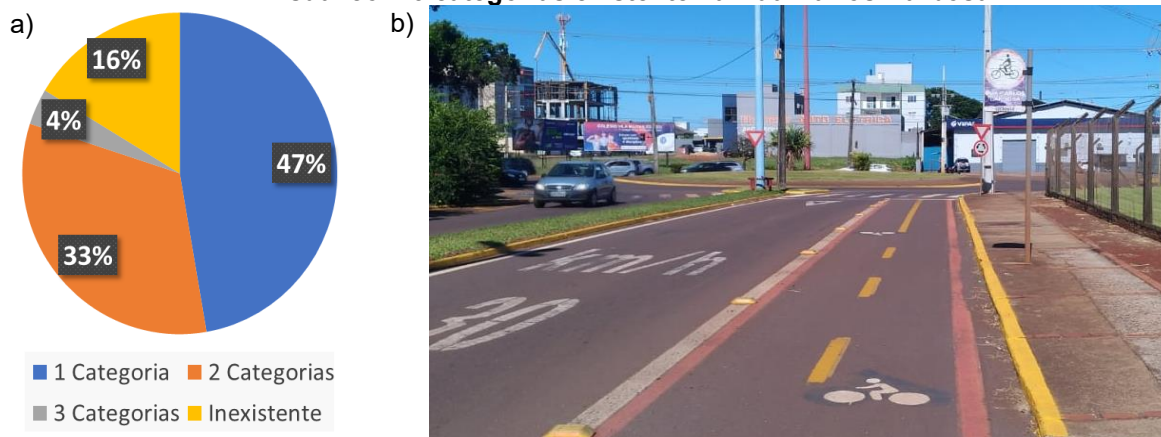
Dentre as diversas identidades visuais, a Figura 21a representa a combinação das categorias de identidades visuais existente em cada trecho de infraestrutura cicloviária e a Figura 21b mostra a identidade visual com 3 categorias existente na Rua Carlos Barbosa. A implantação de novos arranjos para as sinalizações, possibilitam transmitir informações aos ciclistas de forma objetiva e assertiva contribuindo para uma maior eficácia do sistema cicloviário.

Figura 20 – Identidade visual: a) Sinalização vertical; b) Sinalização horizontal; c) Dispositivos auxiliares



Fonte: Autor (2022).

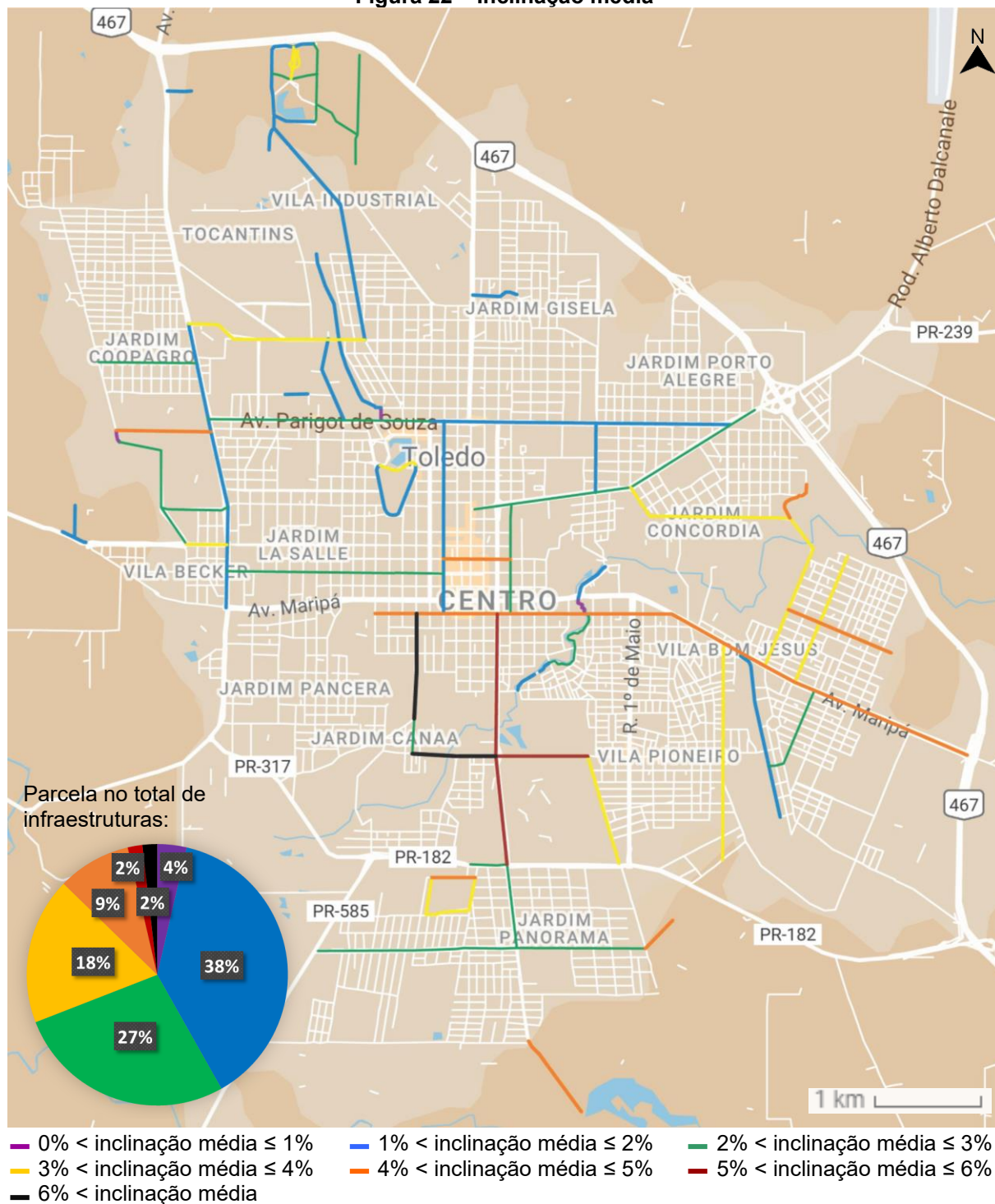
Figura 21 – Arranjos para identidade visual: a) Combinação das categorias; b) Identidade visual com 3 categorias existente na Rua Carlos Barbosa



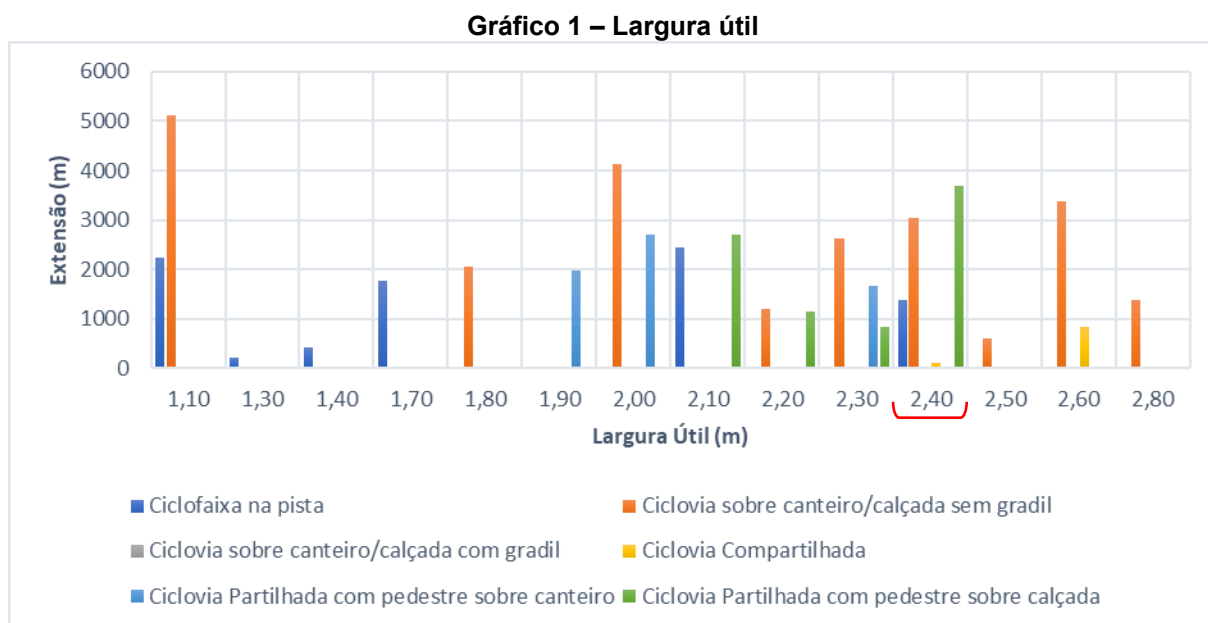
Fonte: Autor (2022).

A Figura 22 mostra as inclinações médias em cada trecho de infraestrutura cicloviária. O trecho existente na Rua Dom Pedro II possui inclinação média de 7,20%, o que o torna indesejável ao ciclista que circula nessa via.

Figura 22 – Inclinação média



O Gráfico 1 mostra a extensão da largura útil predominante nas ciclovias e ciclofaixas do município. Existe uma tendência na construção de malha ciclável com largura útil de 2,40 metros. Essa dimensão fica entre a mínima e a desejável para todas as tipologias e suficiente para atender as necessidades dos ciclistas.

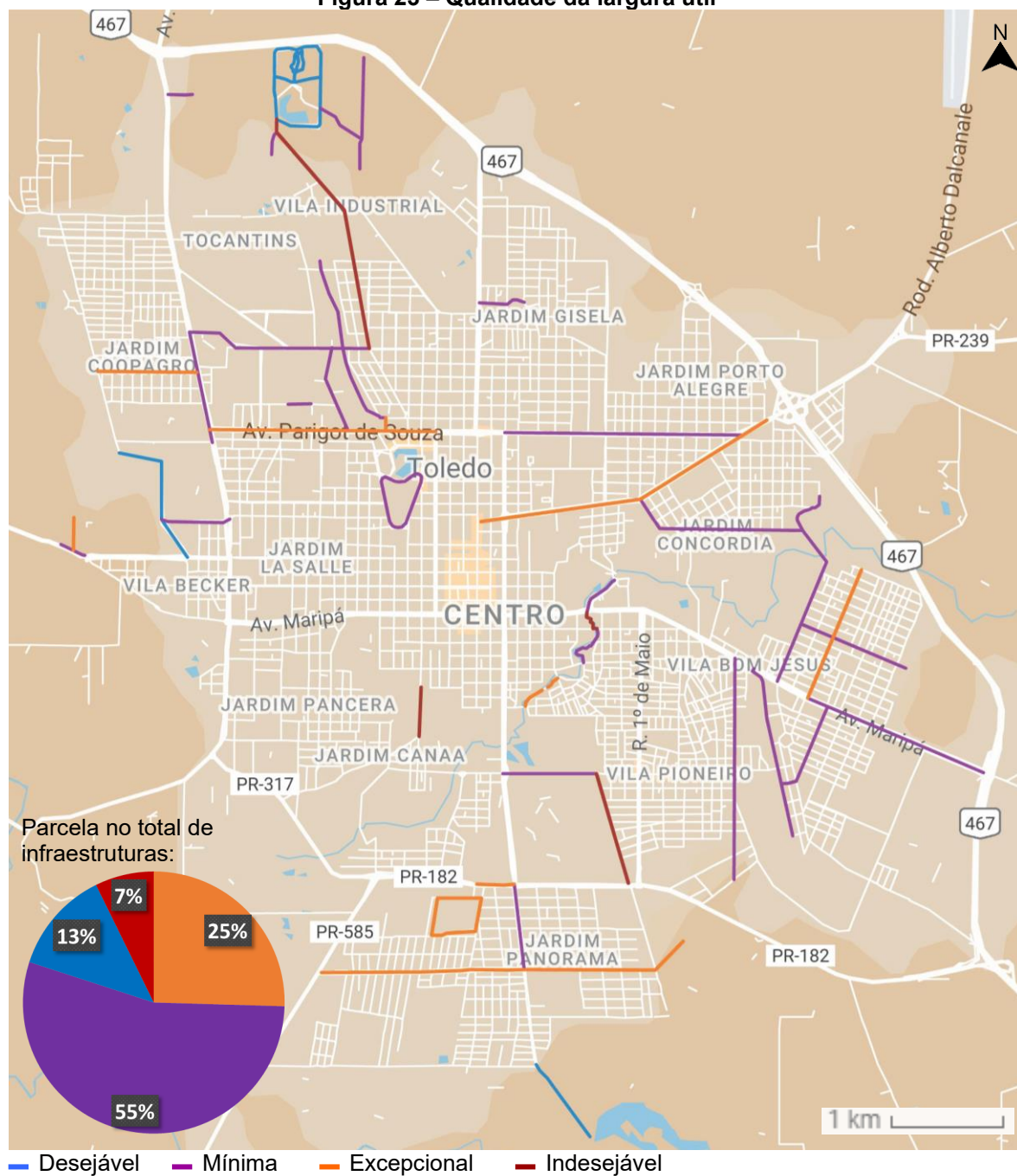


Fonte: Autor (2022).

A Figura 23 representa a qualidade da largura útil para o requisito segurança do ciclista. Verifica-se que alguns trechos estão localizados em área de preservação ambiental. Esses pontos tem largura útil mínima que pode ser justificada pela ausência de fluxo de veículos motorizados. Essa situação ocasionada pela falta de espaço na caixa de rua, apresenta a maior parcela para promover a mobilidade urbana por meio da bicicleta.

A Rua Dom Pedro II (430 m), Rua Mario Fontana (995 m), Rua Treze de Abril (2240 m) e Rua João Riscarolli (215 m) tem infraestrutura cicloviária indesejável. A largura útil é insuficiente para possibilitar o sentido de tráfego bidirecional e essa situação pode colocar em risco a vida do ciclista.

Figura 23 – Qualidade da largura útil



Fonte: Autor (2022).

Com os resultados obtidos, é possível posicionar a infraestrutura cicloviária no cenário atual. Frente a análise, observa-se que existem 3.880 metros de malha cicloviária que são indesejáveis, isso faz com que a dimensão das vias cicláveis não seja o ideal, e conseqüentemente dificulte a geração de novas oportunidades para a mobilidade urbana sustentável. Apesar da gestão municipal promover avanços, o diagnóstico situacional diante da malha cicloviária existente considera a largura útil um fator que deve evoluir frente as ameaças do espaço urbano.

6 CONCLUSÃO

Reduzir o espaço para transporte individual motorizado e realocá-lo para o tráfego de pedestres, ciclistas, ônibus e outros veículos de alta ocupação, poderia aumentar significativamente a atratividade desses modos e facilitar o uso mais eficiente do espaço urbano.

O objetivo desta pesquisa foi levantar e conceder informações acerca da infraestrutura cicloviária existente no município de Toledo-PR, para possibilitar a otimização da mobilidade urbana local. A busca por uma mobilidade sustentável e os seus efeitos para a saúde humana estão intimamente relacionados aos modos de transportes e planejamento urbano.

O uso de parâmetros de desempenho deve contribuir para o amadurecimento da sociedade e dos governos para uma expansão dos modos de transportes considerados sustentáveis. Assim, a implantação de novos traçados, proporcionará mais rotas disponíveis, adesão de novos usuários, melhoria nas condições de segurança para pedestres e ciclistas, e conseqüente melhoria na mobilidade urbana dos municípios.

Os indicadores utilizados se mostraram eficazes ao traduzir a qualidade na largura útil da infraestrutura cicloviária no município de Toledo-PR e podem ser utilizados para subsidiar políticas públicas. A classificação mostrou que uma parcela com 7% contida em 55 trechos de infraestrutura cicloviária são consideradas indesejáveis e outra porção com 13% apresenta vias cicláveis desejáveis. O diagnóstico situacional da rede cicloviária ainda promoveu análises sobre as condições das ciclovias e ciclofaixas, inclinação do solo, sinalização, localizando as vulnerabilidades e subsidiando a implementação de medidas para aumentar a eficiência no deslocamento.

A interligação das vias diante de novas propostas de infraestrutura cicloviária devem combinar estudos de diferentes fatores potencialmente influenciadores para se adequarem à realidade vivenciada e serem flexíveis frente aos obstáculos que podem surgir. Infraestruturas isoladas são insuficientes para atender a demanda dos ciclistas que ao somar com a falta de leis municipais no fomento ao uso de bicicletas e com a ausência de normas técnicas na elaboração de projetos, podem ser considerados como fatores que enfraquecem a ampliação da rede cicloviária e a adesão de novos usuários.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)(org.). **Guide for the development of bicycle facilities**. Washington: American Association of State. High Way and Transportation Officials, 1999. *E-book*. Disponível em: <http://www.industrializedcyclist.com/aashto.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2022.
- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)(org.). **Guide for the planning, design, and operation of bicycle facilities**. Washington: American Association of State. High Way and Transportation Officials, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://www.albany.edu/ihi/files/DraftBikeGuideFeb2010.pdf>. Acesso em 04 mai. 2022.
- ARISTÓTELES. **Só fazemos melhor aquilo que repetidamente insistimos em melhorar. A busca da excelência não deve ser um objetivo, e sim um hábito**. 384-322 a.C. Citações e frases famosas, 2021. Disponível em: <https://citacoes.in/citacoes/582554-aristoteles-so-fazemos-melhor-aquilo-que-repetidamente-insisti/>. Acesso em: 27 out. 2022.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP) (org.). **Segurança e conforto para ciclistas em vias de tráfego compartilhado**. 2009. *E-book*. Disponível em: http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/21/E68C4AC1-5E73-4919-A5D6-FE17CCF9794C.pdf. Acesso em: 04 mai. 2022.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP) (org.). **Séries de cadernos técnicos: transporte cicloviário**. 2007. Rio de Janeiro: Instituição da Sociedade Civil, 2007. *E-book*. Disponível em: <https://observatoriodabicicleta.org.br/acervo/transporte-cicloviario-caderno-tecnico/>. Acesso em: 23 mar. 2022.
- BACCHIERI, G.; GIGANTE, D. P.; ASSUNÇÃO, M. C. Determinantes e padrões de utilização e acidentes de trânsito sofridos por ciclistas trabalhadores da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000500023>. Acesso em: 09 mai. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Brasília: Casa Civil, [1997]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm. Acesso em: 23 fev. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de mobilidade Urbana. Brasília: Secretaria-Geral, [2012]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 23 fev. 2022.
- CHAPADEIRO, F. C.; ANTUNES, L. L. A inserção da bicicleta como modo de transporte nas cidades. **Revista UFG**, Goiânia, v. 14, n. 12, 2017. DOI: <https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48415>. Acesso em: 09 mai. 2022.

CAIRNS, S.; ATKINS, S.; GOODWIN, P. Disappearing traffic? The story so far. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Municipal Engineer**. London, p. 13-22, mar. 2002. Disponível em: file:///C:/Users/Trabalho/Downloads/disappearing_traffic_cairns.pdf. Acesso em: 27 set. 2022.

CARDOSO, M. **Análise de alternativas de infraestrutura cicloviária em um trecho com base no plano diretor cicloviário integrado de Porto Alegre – RS**. 2017. 93 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017. Disponível em: http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/1_2017/TCC_MARIANA%20CARDOSO.pdf. Acesso em: 17 mar. 2022.

CIDADE-BRASIL. **Município de Toledo**. CIDADE-BRASIL, 2021. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-toledo-pr.html>. Acesso em: 30 nov. 2022.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (CET) (org.). **Manual de sinalização urbana – espaço cicloviário**. São Paulo: 2020. *E-book*. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/1100702/MSU-Vol-13-Espaco-Cicloviario-Rev01.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2022.

COMMISSION ON SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH (org.). **Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. final report of the commission on social determinants of health**. Geneva: World Health Organization, 2008. *E-book*. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43943/97892?sequence=1>. Acesso em: 13 out. 2022.

COSTA, E. **Ciclovias em Paris e Amsterdã pode; em São Paulo, não. por quê?** COURB, 2015. Disponível em: <http://www.courb.org/ciclovias-sao-paulo/>. Acesso em: 17 out. 2022.

CURITIBA. **Curitiba tem mais ciclovias que a soma de São Paulo, Porto Alegre e Belo Horizonte**. Prefeitura Municipal de Curitiba, 2011. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/curitiba-tem-mais-ciclovias-que-a-soma-de-sao-paulo-porto-alegre-e-belo-horizonte/24699>. Acesso em: 17 out. 2022.

EUROPEAN COMMISSION (EU) (org.). **Cidades para bicicletas, cidades de futuro**. DG Ambiente, Luxemburgo, 2000. *E-book*. Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf. Acesso em: 04 mai. 2022.

DATASUS. **Tecnologia da informação a serviço do SUS**. Brasília: Tecnologia DATASUS/ TABWIN, 2020. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>. Acesso em: 17 out. 2022.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA) (org.). **Reasons why bicycling and walking are and are not being used more extensively as travel modes**. Federal Highway Administration, US Department of Transportation McLean, VA, 1992. *E-book*. Disponível em: https://safety.fhwa.dot.gov/ped_bike/docs/case1.pdf. Acesso em: 04 mai. 2022.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA) (org.). **A bikeway criteria digest: the abcd's of bikeways**. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Association, Washington, D.C, 1979. *E-book*. Disponível em: < <https://www.pedbikeinfo.org/cms/downloads/BikewayABCDs1979.pdf> >. Acesso: 09 mai. 2022.

FIRJAN. **Índice Firjan de desenvolvimento municipal (IFDM)**. 2016. FIRJAN, 2018 Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimento-municipal-resultado.htm?UF=SP&IdCidade=352730&Indicador=1&Ano=2016>. Acesso em: 17 out. 2022.

GABRIEL, P. V.. **Mobilidade urbana sustentável para o município de Criciúma: a implantação de uma infraestrutura cicloviária**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2015. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/4162>. Acesso em: 04 mai. 2022.

GARCIA, L.P.; FREITAS, L.R.; DUARTE, E.C. Deaths of bicycle riders in Brazil: characteristics and trends during the period of 2000–2010. *Revista Brasileira Epidemiológica*, v. 16, p. 918–929, de. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000400012>. Acesso em: 13 out. 2022.

GASINI. **Plano de mobilidade urbana**. Maringá: Marchesini e Gava LTDA – Gasini Engenharia, 2015. Disponível em: https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/lei_2257-2018_institui_o_plano_de_mobilidade_urbana.pdf. Acesso em: 09 mai. 2022.

Google Earth website. <http://earth.google.com/>, 2022.

GUTH, D. (org.). **Migração modal: por que estamos perdendo ciclistas diariamente**. *In*: Mobilidade Por Bicicleta No Brasil. Prourb, UFRJ. Rio de Janeiro, 2016. *E-book*. Disponível em: <http://ta.org.br/educativos/docs/mbb.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2022.

HOEHNER, C. M. *et al.* Commuting distance, cardiorespiratory fitness, and metabolic risk. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 42, p. 571–578, jun. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.02.020>. Acesso em: 13 out. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/toledo/panorama>. Acesso em: 08 set. 2022.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA) (org.). **A bicicleta e as cidades - como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana**. São Paulo, 2010. *E-book*. Disponível em: http://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2010/01/a_bicicleta_e_as_cidades.pdf. Acesso em: 25 fev. 2022.

INTERFACE FOR CYCLING EXPERTISE (org.). **The significance of non-motorised transport for developing countries: strategies for policy development**. Utrecht, NL, 2000. *E-book*. Disponível em:

https://www.gtkp.com/assets/uploads/20091124-204932-9999-non_motor_i-ce.pdf. Acesso em: 09 mai. 2022.

KLEIN, C. **Localização do município de Toledo**. In: Articulação extensão e pesquisa para construção da intersectorialidade entre políticas sociais no município de Toledo – Paraná. **Revista Expressa Extensão**, Pelotas, v. 25, n. 1, Jan-Abr 2020. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.15210/EE.V25I1.17099](https://doi.org/10.15210/EE.V25I1.17099). Acesso em 17 out. 2022.

KNEIB, E. C.; SILVA, P. C. M. **Caracterização de empreendimentos geradores de viagens: contribuição conceitual à análise de seus impactos no uso, ocupação e valorização do solo urbano**. 2004. Programa de Pós-graduação em Transportes – Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2004. *E-book*. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2005-1/176-egv-impactosusodosolo-anpet2005/file>. Acesso em: 24 mai. 2022.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MC) (org.). **Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade por bicicleta nas cidades**. 2007. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob, 2007. *E-book*. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/estudos/19/caderno-de-referencia-para-elaboracao-de-plano-de-mobilidade-por-bicicleta-nas-cidades.html>. Acesso em: 04 mai. 2022.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MC)(org.). **Cartilha do ciclista**. Brasília: Governo Federal, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/cartilhadociclista.pdf>. Acesso em: 14 out. 2022.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MC) (org.). **Caderno de referência para elaboração do plano de mobilidade urbana**. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob, 2015. *E-book*. Disponível em: <http://planodiretor.mprs.mp.br/arquivos/planmob.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2022.

NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS (NACTO) (org.). **Urban bikeway design guide**. Washington (U.S.A.): NACTO, 2011. *E-book*. Disponível em: https://nacto.org/wp-content/uploads/2011/03/NACTO_UrbanBikeway_DesignGuide_MRez.pdf. Acesso em: 05 mai. 2022.

NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS (NACTO). **Shared lane markings**. NACTO, 2014. Disponível em: <https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/bikeway-signing-marking/shared-lane-markings/>. Acesso em: 17 out. 2022.

PEREIRA, J. G. S. **Reflexões sobre acessibilidade arquitetônica para os alunos com deficiência**. 2022. Trabalho de conclusão do curso Licenciatura em Letras, Instituto Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2361>. Acesso em: 17 out. 2022.

RYDIN, Y., *et al.*, 2012. Shaping cities for health: complexity and the planning of urban environments in the 21st century. **The Lancet**, v. 379, p. 2079–2108, jun. 2012. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60435-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60435-8). Acesso em: 13 out. 2022.

SILVA, B. C. F. *et al.* **O que é equidade?**. Politize, 2021. Disponível em: <https://www.politize.com.br/equidade/blogpost/o-que-e-equidade/>. Acesso em: 17 out. 2022.

SOUSA, M. T. R. *et al.* Propostas de estudos para o entendimento da estruturação da hierarquia viária. **Revista Engenharia e Tecnologia Aplicada**, Rio de Janeiro, v.3, n.1, 2019. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/engenhariaetecnologia/article/view/4068/2941>. Acesso em: 09 mai. 2022.

TERAMOTO, T. T. **Planejamento de transporte cicloviário urbano: organização da circulação**. 2008. 260 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4234?show=full>. Acesso em: 09 mai. 2022.

TESSADEM. **Mapa topográfico Toledo**. topographic-map.com, 2022. Disponível em: <https://pt-br.topographic-map.com/map-shs14/Toledo/?center=-24.79071%2C-53.63769&zoom=16&base=3&lock=13%2C403%2C631&popup=-24.77832%2C-53.67705>. Acesso em: 30 nov. 2022.

TOLEDO. **Bem-estar e mobilidade: Toledo realiza mais de 17 km de urbanização de vias**. Governo Municipal de Toledo, 2020. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/bem-estar-e-mobilidade-toledo-realiza-mais-de-17-km-de-urbanizacao-de-vias>. Acesso em: 17 out. 2022.

TOLEDO. **Ciclovía do parque ecológico Diva Paim Barth tem novo traçado**. Governo Municipal de Toledo, 2022. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/ciclovía-do-parque-ecologico-diva-paim-barth-tem-novo-tracado>. Acesso em: 17 out. 2022.

TOLEDO. **Governo municipal inaugura mais um trecho de ciclovía e prevê mais 10 quilômetros até o fim de 2016**. Governo Municipal de Toledo, 2015. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/governo-municipal-inaugura-mais-um-trecho-de-ciclovía-e-preve-mais-10-quilometros-ate-o-fim>. Acesso em: 17 out. 2022.

TOLEDO, **Lei N° 2.257, de 25 de abril de 2018**. Institui o plano municipal de mobilidade urbana de Toledo. Toledo: Câmara Municipal, [2018]. Disponível em: https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/lei_2257-2018_institui_o_plano_de_mobilidade_urbana.pdf. Acesso em: 09 mai. 2022.

UN-HABITAT (org.). **estado de las ciudades de américa latina y el Caribe — rumbo a una nueva transición urbana**. Kenia: UN-HABITAT, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://unhabitat.org/estado-de-las-ciudades-de-america-latina-y-el-caribe-state-of-the-latin-america-and-the-caribbean>. Acesso em: 13 out. 2022.