

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ARIANE OLIVEIRA E SILVA

**ANÁLISE DA SEGURANÇA DE PEDESTRES E CICLISTAS NO
TRAJETO DA RUA MIGUEL LUÍS PEREIRA À UTFPR-CM E
PROPOSTA DE MELHORIA**

CAMPO MOURÃO

2019

ARIANE OLIVEIRA E SILVA

**ANÁLISE DA SEGURANÇA DE PEDESTRES E CICLISTAS NO
TRAJETO DA RUA MIGUEL LUÍS PEREIRA À UTFPR-CM E
PROPOSTA DE MELHORIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior em Engenharia Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil – DACOC - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, para obtenção do título de bacharel em engenharia civil.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Lúcia B. Moreira

CAMPO MOURÃO

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Construção Civil
Coordenação de Engenharia Civil



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso
ANÁLISE DA SEGURANÇA DE PEDESTRES E CICLISTAS NO TRAJETO DA RUA
MIGUEL LUÍS PEREIRA À UTFPR-CM E PROPOSTA DE MELHORIA

por
Ariane Oliveira e Silva

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 14h00min do dia 09 de dezembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Me. Valdomiro Lubachevski Kurta

(UTFPR)

Prof. Dr. Adalberto Luiz Rodrigues De Oliveira

(UTFPR)

Prof. Dr. Vera Lucia Barradas Moreira

(UTFPR)
Orientador

Responsável pelo TCC: **Prof. Me. Valdomiro Lubachevski Kurta**

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:

Prof. Dr(a). Paula Cristina de Souza

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

RESUMO

No Brasil, o transporte urbano tende a priorizar os veículos motorizados em detrimento de pedestres e ciclistas, colocando a vida dos últimos, que são os elementos mais frágeis no trânsito, em risco. Esse modelo de transporte urbano vem se mostrando cada vez mais inviável, pois com o aumento no número de veículos, aumentou-se também a emissão de gases poluentes e o congestionamento. Neste contexto deve-se estimular o uso da bicicleta, sendo necessário um local apropriado para que os ciclistas se sintam confortáveis e seguros. Assim, o presente trabalho realiza um estudo de caso no trajeto entre a Av. Irmãos Pereira e a UTFPR campus de Campo Mourão, caminho utilizado pelos alunos e também por moradores de bairros adjacentes ao campus, que necessitam transpor uma rodovia para chegar ao seu destino. Ao analisar esse caso, foi percebido que não há possibilidade de deslocamento seguro para pedestres e ciclistas do centro da cidade até a universidade. O trabalho apresenta uma proposta na tentativa de sanar o problema com segurança, após analisar as condições do local e de estudo bibliográfico sobre o tema. Além disso, este trabalho tem também a intenção de contribuir para uma mudança no modelo atual de transporte com a adoção de práticas sustentáveis e apresentando ainda vantagens da bicicleta sobre o veículo automotor.

Palavras chave: Bicicleta. Ciclovias. Mobilidade Urbana. Segurança.

ABSTRACT

In Brazil, the urban transport prioritizes motor vehicles to the detriment of pedestrians and cyclists, putting the lives of the most fragile elements in danger. This kind of urban transport has proved to be impracticable, because the more the cars, the more the air pollution and also the more congestion. To change this scenario, the use of bicycle must be encouraged by having a safe and comfortable place for the cyclist to ride. Thus, the present work brings a case study in the path between the Irmaos Pereira Avenue and the UTFPR in Campo Mourao, a path used by students and also by residents of neighbourhoods close to the university, that have to cross a highway to get to their destination. In analysing this case, it was noticed that there is no safe displacement for pedestrians and cyclists from the town centre to the university. This work brings forward a proposal to fix the safety problem in the area, after analyse the local conditions and make a bibliographic research on the theme. Besides that, this work also intends to encourage a change in current transport model to a more sustainable one, showing the many advantages of the bicycle as a means of transportation.

Key words: Bicycle. Cycle Path. Urban Mobility. Safety.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Sinalização horizontal ciclovia.....	21
Figura 2. Travessia de ciclistas	22
Figura 3. Distância percorrida por cada Meio de Transporte na Holanda.....	23
Figura 4. Localização de Campo Mourão no Paraná	25
Figura 5. Localização da UTFPR e UNICAMPO em Campo Mourão.....	26
Figura 6. Pedestre atravessa a BR-369 em local sem proteção.....	28
Figura 7. Ciclista e pedestre atravessam a rodovia desprotegida	28
Figura 8. Ciclistas (ao fundo) e pedestres atravessam a rodovia	29
Figura 9. Ciclista atravessa rodovia movimentada	29
Figura 10. Ciclista espera caminhão passar no meio da rodovia.....	30
Figura 11. Trilha formada pelos pedestres devido à falta de pavimentação	31
Figura 12. Bicicletário da entrada inferior	32
Figura 13. Bicicletas soltas na entrada inferior devido à lotação de bicicletário ..	32
Figura 14. Bicicletas soltas na entrada inferior	33
Figura 15. Bicicletário da entrada principal.....	33
Figura 16. Trechos analisados	35
Figura 17. Ponte.....	36
Figura 18. Calçada Padrão A	37
Figura 19. Calçada Padrão B	38
Figura 20. Calçada Padrão C.....	39
Figura 21. Trecho da Rua Rosalina Maria Ferreira pavimentado	40
Figura 22. Parte do trecho sem pavimentação na Rua Rosalina Maria Ferreira .	40
Figura 23. Parte do trecho não pavimentada na Rua Rosalina Maria Ferreira....	41
Figura 24. Acesso ao início da ciclovia proposta.....	42
Figura 25. Trecho proposto de ciclovia.....	43
Figura 26. Dimensão mínima ciclovia bidirecional.....	44
Figura 27. Dimensão mínima ciclovia bidirecional com faixas de segurança	44
Figura 28. Proposta trecho 1	45
Figura 29. Início da ciclovia	46
Figura 30. Mudança na largura da faixa de serviço ao longo de 100m	46
Figura 31. Início do segundo trecho	47
Figura 32. Proposta trecho 2.....	48
Figura 33. Final ciclovia.....	48
Figura 34. R-12 Proibido trânsito de bicicletas	49
Figura 35. R-36a Ciclistas à esquerda, pedestres à direita	50
Figura 36. R-36b Pedestres à esquerda, ciclistas à direita.....	50
Figura 37. Pontos de conflito.....	51
Figura 38. Acesso à garagem na ciclovia.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de pedestres e ciclistas que cruzam a BR-369 em diferentes horários	27
---	----

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek (<i>Agência Central de Estatística</i>)
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
GEIPOT	Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial da Saúde
SMPDS	Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UNICAMPO	Faculdade União de Campo Mourão
UTFPR-CM	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campo Mourão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 JUSTIFICATIVA	12
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
4.1 Mobilidade Urbana	13
4.2 Pedestres	14
4.3 Bicicleta	15
4.4 Uso da Ciclovia para acesso às instituições de ensino	18
4.5 Rodovias	18
4.6 Parâmetros Técnicos de calçadas	20
4.7 Sinalização de ciclovias	20
4.8 Bicicleta na Holanda	22
5 METODOLOGIA	25
5.1 Área de estudo	25
5.2 Levantamento de dados	27
6 A PROPOSTA	35
6.1 Calçamento	36
6.2 Ciclovia	41
6.2.1 Traçado	41
6.2.2 Dimensionamento	43
6.2.2.1 Trecho da Av. Irmãos Pereira até a passarela	44
6.2.2.2 Trecho da passarela até a UTFPR	47
6.3 Sinalização	49
6.3.1 Entrada da passarela	49
6.4 Pontos de conflito	51
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

A popularização do carro como meio de transporte nas últimas décadas trouxe consequências negativas para a sociedade, como os engarrafamentos, a poluição atmosférica, a poluição sonora, o sedentarismo, e, principalmente, os acidentes de trânsito. Segundo o Portal do Trânsito, o trânsito mata mais do que crimes violentos em 9 estados brasileiros, sendo o Paraná um desses estados.

Na cidade de Campo Mourão, o número de mortes no trânsito é muito alto quando comparado com o restante do país. Conforme informa o Portal do Trânsito, em 2015 morreram 65 pessoas no trânsito na cidade. Segundo o IBGE, a população de Campo Mourão em 2015 era de 92.930 habitantes, então, nesse ano, a cidade teve uma estimativa de 70 mortes no trânsito para cada 100.000 habitantes. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde, 2016), o Brasil possui uma taxa de 23,4 mortes no trânsito para cada 100.000 habitantes, ou seja, em 2015, a média de mortes por acidente de trânsito em Campo Mourão foi 3 vezes maior do que a média nacional.

De acordo com o Detran-PR (2019), embora em 2018 o número de mortes em acidentes de trânsito no Paraná tenha diminuído em 8% em relação a 2017, o número de óbito de ciclistas aumentou em 47% no estado.

O tema deste trabalho surgiu ao observar as condições dos ciclistas no trajeto até a UTFPR-CM, e presenciar algumas situações de insegurança e perigo real para mesmos. Porém, com o aprofundamento em pesquisas e dados sobre o tema, a situação se revelou ainda mais preocupante.

Outro ponto a ser assinalado é que muitos estudantes optam por ir caminhando até a UTFPR-CM, onde o trajeto se mostrou também perigoso, pois têm que atravessar uma rodovia sem passarela, faixa de pedestres ou semáforo, além de não possuir calçamento. A falta de segurança e de conforto do trajeto desencoraja outros estudantes que poderiam efetuar o deslocamento a pé ou de bicicleta, pois é gratuito e saudável.

Este trabalho vem como um alerta ao problema encontrado pelos alunos e moradores que se locomovem a pé ou de bicicletas para acesso ao campus da UTFPR-CM e aos bairros circunvizinhos. Será apresentada proposta de uma ciclovia e de uma calçada na Rua Miguel Luís Pereira até a UTFPR, além da projeção de uma passarela na BR-369. Essa proposta não beneficiará apenas estudantes e

servidores da UTFPR, mas também da Unicampo, moradores da região e qualquer pessoa que eventualmente necessite ou deseje passar pelo local.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar e analisar o trajeto de pedestres e ciclistas entre a Rua Miguel Luís Pereira e a UTFPR-CM e propor medidas para melhoria de segurança no trajeto.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento bibliográfico acerca dos métodos para implantação de infraestrutura cicloviária;
- Efetuar levantamento do trajeto percorrido por ciclistas e pedestres até a UTFPR;
- Definir o local de implantação de passarela;
- Realizar um estudo preliminar do traçado e das dimensões da ciclovia e da calçada.

3 JUSTIFICATIVA

O artigo 5º, inciso XV da Constituição Federal Brasileira de 1988 declara: “É livre a locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou dele sair com seus bens.” Porém, para Dionísio (2015), esse direito é dificultado devido à falta de estrutura das calçadas e dos meios de transporte.

A mobilidade urbana está diretamente relacionada com a garantia do direito de ir e vir, e como mobilidade urbana é uma das atribuições de um engenheiro civil, esse tema é relevante para a área.

A questão da mobilidade urbana vem sendo cada vez mais discutida no Brasil. Há um excesso de carros, o transporte público não é de qualidade, e não existe incentivo para o uso de bicicleta. Com a melhora no transporte público, e um incentivo maior para a utilização de bicicletas, incluindo a construção de ciclovias e ciclofaixas, o problema do excesso de carros seria diminuído.

Na cidade de Campo Mourão, o acesso à Universidade Tecnológica Federal do Paraná e aos bairros circunvizinhos é feito por meio da transposição de duas rodovias, a Rua Miguel Luís Pereira (BR-487) e a BR-369. Muitos estudantes e moradores se locomovem quase que diariamente por meio de bicicleta ou a pé, e para isso, têm que atravessar as rodovias, correndo riscos, pois não há segurança para esse tipo de locomoção. O trajeto não possui ciclovia, passarela para atravessar a rodovia, semáforo, nem faixa de pedestre. Além da falta de segurança, o trajeto não é nada confortável para quem o faz caminhando, pois não conta com calçamento.

Este trabalho vem contribuir para o despertar da questão junto aos órgãos públicos e objetivar a melhoria de qualidade de vida, não só dos alunos da UTFPR-CM, mas também dos alunos da Unicampo e dos moradores do entorno das universidades.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como foi visto anteriormente, um dos direitos fundamentais do ser humano, o direito de ir e vir, está sendo prejudicado pela falta de mobilidade urbana nas cidades, segundo Dionísio (2015). Ao longo da fundamentação teórica, esse tema será abordado do ponto de vista de diversos autores, e serão introduzidas algumas definições que servirão como embasamento para esse trabalho.

4.1 Mobilidade Urbana

Segundo a cartilha de mobilidade urbana, elaborada por uma parceria entre o Ministério das Cidades e o Instituto Pólis, “mobilidade urbana se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano” (2005, p.3), e, para eles, pensar sobre mobilidade urbana não é apenas pensar nos meios de transporte e o trânsito, mas principalmente pensar na melhor forma de garantir o acesso das pessoas à tudo o que a cidade oferece.

Para Corrêa, Cunha e Boareto (2010), a mobilidade urbana favorece a mobilidade social, pois quanto mais fácil se locomover na cidade, maior o acesso e a utilização da infraestrutura social urbana, como escolas, empregos, centros culturais e hospitais.

Afirmam ainda os autores:

Uma boa política de mobilidade urbana deve almejar a equiparação de oportunidades, a democratização do espaço público e a promoção da acessibilidade, garantindo a todos os cidadãos o direito à cidade. [R. CORRÊA, K. B. CUNHA e R. BOARETO, 2010, p.17].

Carvalho (2016) cita que as condições de mobilidade da população vêm se degradando muito no Brasil nos últimos anos e atribui isso ao aumento do transporte individual motorizado, que causa acidentes de trânsito, congestionamento e poluição ambiental. O autor acredita que não há indícios que as políticas públicas adotadas no país venham alterar esse quadro no futuro e busca iniciar um debate para viabilização de um modelo de mobilidade urbana sustentável para as cidades brasileiras.

Neste contexto, o Ministério das cidades (2007) afirma que a inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos deve ser considerada elemento fundamental para a implantação do conceito de Mobilidade Urbana, como forma de redução do custo da mobilidade das pessoas e da degradação do meio ambiente.

4.2 Pedestres

De acordo com Gondim (2010), toda forma de mobilidade começa com o movimento do pedestre, seja o trajeto da casa para o automóvel ou do carro para o trabalho, portanto, todo mundo tem um pouco de pedestre, quer seu deslocamento seja por carro, ônibus, metrô, barco ou trem. A autora acrescenta que apesar dessa importância, andar a pé é um meio de transporte pouco considerado em muitas cidades, o que ocasiona com que os pedestres se deparem com calçadas estreitas, com muito obstáculos e sem conservação.

Assim, as políticas públicas devem diversificar sua atuação, voltando-se para outros tipos de deslocamentos, como afirma o Ministério das Cidades:

Caso se queira realmente produzir mudanças, as autoridades públicas terão de começar a devolver aos pedestres e aos ciclistas espaços urbanos apropriados pelos automóveis. Em muitas cidades os espaços para novas vias e para a circulação passaram a ser um bem escasso. Para obtê-los, existem apenas dois caminhos:

- 1) desapropriar espaços com prédios e casas;
- 2) diminuir os espaços da circulação dos automóveis.

Diante do elevado custo da primeira opção, parece que a segunda delas deverá ser enfrentada com coragem." [Ministério das Cidades, 2007]

O pedestre é o elemento mais vulnerável no trânsito, e por isso sua segurança deve ser uma prioridade. O artigo 29 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) estabelece que "os veículos de maior porte serão sempre responsáveis pela segurança dos menores, os motorizados pelos não motorizados e, juntos, pela incolumidade dos pedestres."

A via por meio da qual o pedestre se locomove é a calçada. É ela que permite que o cidadão exerça seu direito de ir e vir com segurança.

Calçada: parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. (CTB)

Gondim (2010) define calçada como “a área mais elevada da via, próxima às edificações, destinada à circulação de pessoas”, e acrescenta que as calçadas devem possuir espaço suficiente para a passagem de pedestres em cadeiras de rodas ou em carrinhos de bebê, o que nem sempre acontece.

Para que o direito ir e vir seja garantido a todos os cidadãos, todas as calçadas das vias públicas devem possuir acessibilidade.

Na ABNT NBR 9050:2004, acessibilidade é definida como “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”.

4.3 Bicicleta

Segundo o Manual de Planejamento Cicloviário (GEIPOT, 2001), a bicicleta é um meio de transporte com preço de aquisição acessível, que não gasta combustível, o que faz com que seu custo de manutenção seja baixo e não prejudica o meio ambiente, além de contribuir para a melhoria da saúde dos usuários e ser também um instrumento de lazer. Ainda segundo o Manual, a bicicleta é o mais flexível dentre todos os modos mecanizados de transporte, pois mesmo em situações de congestionamento ou interrupção de tráfego, o ciclista consegue prosseguir sua viagem.

O GEIPOT (2001) afirma que no Brasil, os motoristas veem as bicicletas como algo inconveniente, e acredita que essa imagem pode ser mudada com campanhas de valorização desse veículo, bem como de esclarecimento dos direitos dos ciclistas e dos benefícios que eles trazem para a comunidade, sendo necessário investir para resgatar a dignidade desse meio de transporte. Em contrapartida, em comparação com as outras modalidades de transporte, a resolução dos problemas do transporte cicloviário não demanda grandes investimentos. Para o GEIPOT, no Brasil, a bicicleta não recebeu tratamento adequado ao papel que desempenha como meio de transporte, com poucos profissionais dedicados a estudar o fenômeno de seu uso, deixando seus usuários em uma situação de semimarginalidade.

Afirma o referido manual:

“Sustentabilidade no ambiente urbano, independentemente das condições socioeconômicas, está interligada à melhoria da qualidade ambiental, expressa em redução de desperdícios (maior eficiência energética, racionalidade nos investimentos públicos); preservação dos recursos paisagísticos e naturais (bosques, cursos d’água, dunas); redução da poluição ambiental (ar mais limpo, menos ruído), promoção da saúde dos habitantes (menos estresse, mais exercício físico, animação), maior segurança física (controle social, redução de acidentes fatais ou causadores de mutilações graves); melhores relações sociais e assim por diante. A bicicleta contribui com todos esses aspectos, além de outros, a exemplo da manutenção do equilíbrio orçamentário das famílias de renda mais baixa. Tratando-se de uma modalidade sustentável ambientalmente, cabe às instituições responsáveis pela política urbana promover estudos visando incentivar o uso adequado desse veículo em nossas cidades, de forma integrada com as outras modalidades de deslocamento.” [GEIPOT, 2001, p.121]

De acordo com Lucas Harms e Maarten Kansen (2018, tradução própria):

- O uso da bicicleta reduz o risco de muitas doenças, como diabetes, alguns tipos de câncer, doenças cardiovasculares e depressão. (p.11)
- Usar a Bicicleta como meio de transporte diário ao trabalho reduz o risco de morte prematura em 41%. (p.11)
- O uso da bicicleta não aumenta somente a saúde física, mas também impacta positivamente a saúde mental e o bem-estar. (p.12)
- Pessoas que vão caminhando ou de bicicleta ao trabalho tendem a ser mais satisfeitas, menos estressadas e mais relaxadas, além de se sentirem mais livres quando comparadas às pessoas que vão de carro. (p.12)
- O benefício da saúde vai além do usuário de bicicleta, pois a substituição do carro por esse meio reduz a poluição do ar, e a inalação de ar poluído reduz a expectativa de vida em até 40 dias. (p.12)
- Em uma substituição do carro pela bicicleta, 1 kg de CO₂ deixaria de ser emitido a cada 7 km. (p.13)

Gondim (2010) afirma que a bicicleta é um transporte barato e acessível a toda a população, que oferece maior mobilidade a pessoas de baixa renda além de não ser poluente e ocupar pouco espaço na rede viária. Apesar disso, na maioria

dos espaços, os ciclistas não têm local próprio para circular, precisando disputar com os veículos um espaço na via. Para a autora, o planejamento urbano e de transportes, costuma priorizar o dimensionamento de pistas, raios de conversão e rótulas em detrimento de calçadas e ciclovias. A autora cita que grande parte das cidades não apresenta infraestrutura, nem regulamentos eficientes que garantam percursos confortáveis e seguros para ciclistas e pedestres, dificultando e desestimulando estas modalidades de locomoção, que apresentam tantos benefícios para a sociedade em geral.

O Ministério das cidades (2007) alega que cabe ao poder público garantir a segurança para pedestres e ciclistas no trânsito, sendo urgente o rearranjo do sistema viário. É citado que a bicicleta, como veículo de transporte, está apta para cumprir o papel de uma mobilidade mais humana, equilibrada e de acordo com as exigências ambientais. Porém só será possível que ela cumpra esse papel, quando forem disponibilizados recursos para remodelar o espaço urbano, moldando-o às condições exigidas pela bicicleta.

Para a segurança do ciclista, o ideal é que exista uma área exclusiva para o uso de bicicletas, como uma ciclovia ou uma ciclofaixa.

O CTB descreve ciclovia como uma “pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum”, e ciclofaixa como “parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica.”

Adami (2011) descreve a ciclovia como “área destinada estritamente a circulação de bicicletas”, e conta que a primeira ciclovia surgiu em 1862 em Paris, quando um espaço foi separado especificamente para bicicletas, para que estas não transitassem em meio às carroças e charretes.

O Ministério das cidades (2007), define ciclovia como “espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento, sendo, usualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados.”

4.4 Uso da Ciclovia para acesso às instituições de ensino

O Ministério das cidades (2007) informa que os deslocamentos para estudo constituem o segundo maior uso da bicicleta, atrás apenas dos deslocamentos para o trabalho. O autor acredita que o uso da bicicleta para estudo seria ainda maior se não fosse a falta de segurança para esse meio de transporte em nosso país, o que gera temor nos pais em deixar que os filhos utilizem a bicicleta. Para o autor, a questão da segurança está diretamente associada às condições da existência de infra-estrutura e ao nível de moderação do tráfego junto aos caminhos em direção à escola.

O Ministério ainda afirma:

“[...] A segurança dos caminhos em direção à escola é muito precária. Esses caminhos representam perigo permanente. Em geral, os deslocamentos das crianças são realizados sobre vias rápidas, em antigas rodovias de acesso ao centro urbano, ou junto a vias expressas com altos volumes de tráfego. Outras características desfavoráveis dessas vias são: ausência de passeios de pedestres e inexistência de sinalização de alerta aos motoristas sobre a presença de crianças.” [MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007, p.78]

A situação descrita acima se assemelha muito com a situação a ser estudada nesse trabalho, já que o projeto será feito em área próxima à duas instituições de ensino, onde os deslocamentos ocorrem sobre rodovias, sem passeios de pedestres e sem sinalização adequada.

4.5 Rodovias

O CTB define rodovia como via rural pavimentada, porém muitas rodovias cortam áreas urbanas, o que segundo Brasileiro, Schiapati e Comar (2014), coloca a população em contato com todos os riscos associados à rodovia.

O grande volume de tráfego nas rodovias em área urbana faz com que os pedestres e os ciclistas, já tradicionalmente prejudicados pelas políticas conservadoras do planejamento de transportes, tenham dificuldade de usufruir adequadamente o que a cidade tem a oferecer. Além disso, geralmente, não existem elementos de rodovia adequados para auxiliar a travessia dos pedestres e o cruzamento dos ciclistas em rodovias urbanas. Há ainda, uma carência de políticas públicas efetivas que busquem solucionar estes problemas. (BRASILEIRO, SCHIAPATI e COMAR, 2014)

De acordo com Marcos de Souza (2018), existem pelo menos duas legislações federais que recomendam a implantação prioritária de calçadas e ciclovias em trechos de vias que cortem áreas urbanizadas, com moradias, igrejas ou escolas. Uma delas é a Política Nacional de Mobilidade (Lei 12.587/2012), a qual cita os fundamentos da Política, que incluem acessibilidade universal, segurança nos deslocamentos das pessoas e equidade no uso do espaço público de circulação. A outra é a Lei Brasileira de Inclusão (Lei 13.146/2015) que, apesar de ter foco em pessoas com deficiência, prevê a garantia de acessibilidade a todas as pessoas. O autor complementa dizendo que qualquer trecho de estrada que passe por área urbanizada deve ter calçada acessível, com sinalização adequada e outros quesitos que permitam a circulação de todas as pessoas.

Em São Paulo existe uma lei que prevê construção de ciclovia em toda estrada estadual que passar por trecho urbano, como segue abaixo:

Lei 10.095/98

Artigo 5º - Todos os projetos de construção de estradas estaduais deverão incluir a criação de ciclovias:

I - em trechos urbanos ou conturbados;

II - em trechos rurais, para servir de acesso a instalações industriais, comerciais ou institucionais. [LEI 10.095, 1998 apud MARCOS DE SOUZA, 2018]

Porém, como cita Marcos de Souza (2018), essa lei, que existe há mais de 20 anos, tem sido constantemente descumprida pelos governadores e prefeitos do estado.

A CART (Concessionária Auto Raposo Tavares) recomenda que pedestres só atravessem trechos urbanos de rodovias através de passarelas de travessias e viadutos, porém nem todo trecho urbano de rodovia possui passarela, colocando em risco a vida dos pedestres que precisam atravessá-las.

Com isso, percebe-se a importância de passarelas em rodovias em trechos urbanos para a segurança de pedestres.

De acordo com o CTB, passarela é uma “obra de arte destinada à transposição de vias, em desnível aéreo, e ao uso de pedestres.”

Segundo Carvalho (2013), as passarelas são “estruturas construídas de forma temporária ou permanente para a travessia de pedestres sobre uma via de trânsito motorizado, que separam fisicamente os fluxos de pedestres e veículos, eliminando os conflitos entre eles.”

4.6 Parâmetros Técnicos de calçadas

Segundo a Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável (SMPDS, 2012), fluidez e continuidade são elementos necessários em uma calçada ideal. É citado que uma calçada com fluidez é uma calçada onde os pedestres conseguem andar com velocidade constante, e em uma calçada com continuidade não deve haver nenhum obstáculo no caminho dos pedestres.

A SMPDS (2012) ainda acrescenta que a calçada deve ter no mínimo 2 faixas. É necessária uma faixa onde devem se localizar as árvores, postes, lixeiras e rampas de acesso, denominada faixa de serviço; e outra destinada exclusivamente à passagem de pedestres, que deve ter continuidade e fluidez, chamada faixa livre, ou faixa de passeio. Ainda existe a possibilidade de haver uma terceira faixa, logo em frente ao imóvel ou terreno, que pode conter vegetação, mesas de bar ou toldos, desde que não impeçam o acesso aos imóveis, chamada faixa de acesso.

4.7 Sinalização de ciclovias

De acordo com o Ministério das cidades (2007), uma sinalização bem planejada contribui para a segurança no sistema viário e para a redução de acidentes.

O Art. 87 do Código Brasileiro de Trânsito institui 6 sinais de trânsito diferentes: verticais; horizontais; dispositivos de sinalização auxiliar; luminosos; sonoros; gestos do agente de trânsito e do condutor.

O CONTRAN (2007) define a sinalização vertical como “um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens [...] mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.” A definição da sinalização horizontal pelo mesmo é “um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.”

Ambas as sinalizações possuem a mesma função, que, de acordo com o CONTRAN, é informar os comportamentos a serem seguidos pelos usuários da via, para que o trânsito seja mais fluido e seguro.

O CONTRAN determina a cor vermelha como sinalização horizontal para demarcar o pavimento de ciclofaixas e ciclovias. O método mais comum para colorir

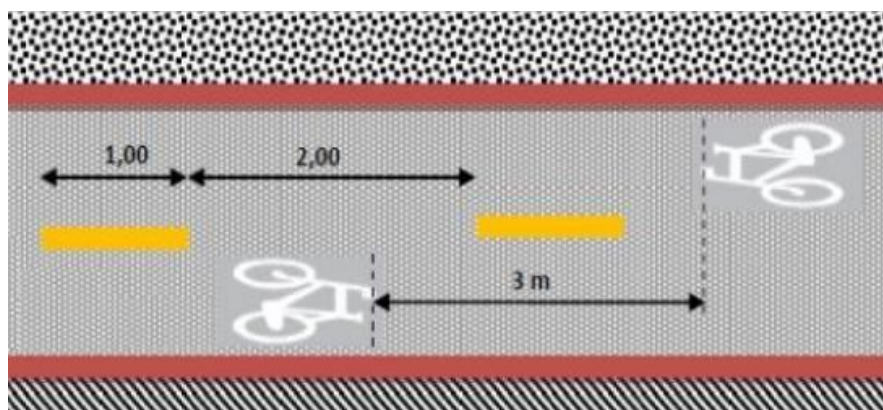
a ciclovia é com a adição do pigmento óxido de ferro vermelho na preparação do concreto.

Para indicar que a via é destinada ao uso de bicicleta, deve-se utilizar a sinalização horizontal “bicicleta”, na cor branca, em elastoplástico, com algumas opções de dimensões citadas no Anexo II do Manual de Sinalização Horizontal do CONTRAN.

De acordo com o Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários (2014), o símbolo da bicicleta deve ser colocado de 50m em 50m, eem caso de ciclovia bidirecional, os símbolos de cada direção devem ser espaçados entre si por 3m.

O mesmo caderno indica que as ciclovias bidirecionais devem possuir uma linha seccionada dividindo as direções, na cor amarela, em elastoplástico, com 0,1m de largura, 1m de comprimento, colocada de 2m em 2m.

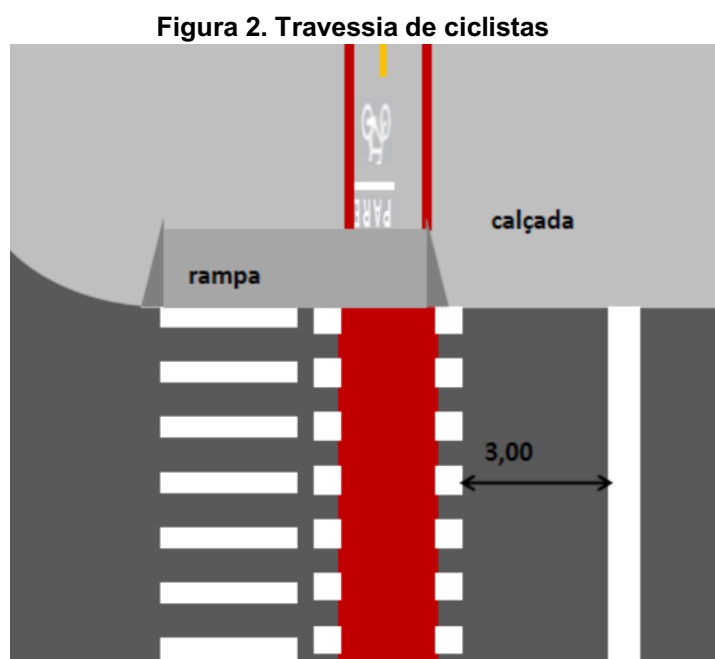
Figura 1. Sinalização horizontal ciclovia



Fonte: Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários (2014)

Assim como existe a faixa de pedestres, também há uma sinalização horizontal de travessia para ciclistas, mostrada na figura 2, que deve ser feita da seguinte maneira:

A travessia para ciclistas deve ser delimitada por duas linhas brancas descontínuas, em elastoplástico, em quadrados de 0,40m X 0,40m com intervalo de 0,60m. O espaço entre eles deverá ser preenchido com termoplástico vermelho extrudado. A distância da linha branca descontínua até a linha branca que delimita a faixa de retenção deve ser igual a 3,0m. A faixa de retenção deverá ter 0,60m de largura e será em termoplástico extrudado. [Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários, 2014, p. 26]



Fonte: Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários (2014)

Ao término de cada uma das direções da ciclovia, deve ser sinalizado com a legenda “PARE”, que segundo o Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários, deve estar centralizada na faixa de circulação, a 1,6m da linha de retenção, em elastoplástico, com o tipo de letra indicado no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

4.8 Bicicleta na Holanda

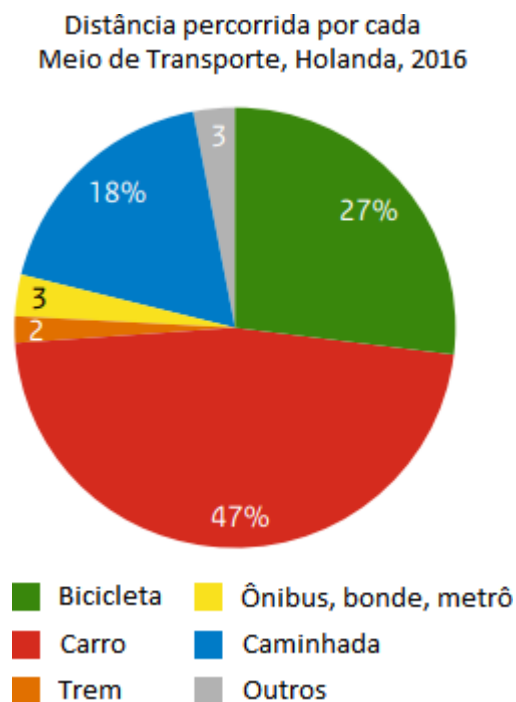
No Brasil, tem-se uma cultura automobilística muito forte. Muitos brasileiros acreditam que apenas alguém sem condições financeiras de manter um carro, usaria uma bicicleta. No entanto, em países desenvolvidos, principalmente na Europa, onde a população média tem condições financeiras superiores à população média brasileira, a bicicleta é muito mais utilizada. Inclusive, a maioria dos ciclistas europeus possuem carros, e preferem utilizá-los apenas em viagens de longa distância, optando pela bicicleta como meio de transporte diário, seja por preocupações com o meio ambiente, com sua saúde física ou por lazer.

Embora, segundo o Pew Research Center, a Alemanha seja o país com maior número de bicicletas no mundo, com 72 milhões de bicicletas, isso corresponde a 87% de sua população. Percentualmente, a Holanda é hoje o país com maior número

de bicicletas, com uma quantidade que supera o número de habitantes do país. Seguem abaixo alguns dados sobre o ciclismo na Holanda retirados da Cycling Facts: Netherlands Institute for Transport Policy Analysis (Lucas Harms e Maarten Kansen, 2018, tradução própria):

- Na Holanda existem 17 milhões de habitantes e 23 milhões de bicicletas. (p.4)
- Medido em quilômetros percorridos, o uso da bicicleta aumentou em 12% desde 2005. Atribui-se esse crescimento tanto ao aumento no número de ciclistas quanto ao aumento na quantidade e no tamanho dos trajetos percorridos dessa forma. (p.5)
- Dois terços dos holandeses acima de 18 anos associam andar de bicicleta com diversão. (p.12)
- Mais de um quarto de todos os percursos feitos por moradores da Holanda são feitos por bicicleta. (p.3)

Figura 3. Distância percorrida por cada Meio de Transporte na Holanda



Fonte: Cycling Facts (2018)

De acordo com uma pesquisa realizada pela CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek), 36% dos entrevistados holandeses disseram que a bicicleta é seu meio de transporte mais frequente, enquanto 45% citaram carros e 11% transporte público.

Na Holanda existem 35000 km de ciclovia de um total de 140000 km de estradas (CBS, 2018), ou seja, 25% da malha total contém ciclovia. Enquanto no

Brasil, A malha cicloviária corresponde a apenas 3% da malha viária. (G1, 2018)

Segundo Reed (2017), 34% dos deslocamentos de até 7,5 km na Holanda são realizados por bicicletas, enquanto no Brasil o número é de apenas 4%.

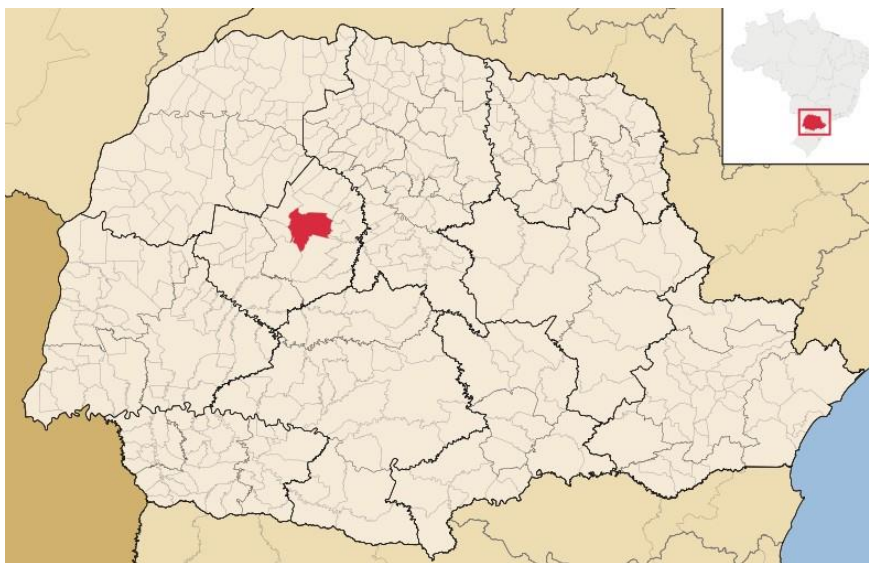
5 METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de campo exploratória no local selecionado para o estudo e, através dos dados levantados e das exigências contidas em manuais, foi elaborada uma proposta para a melhoria de locomoção no trajeto pelos ciclistas e pedestres.

5.1 Área de estudo

O município de Campo Mourão é localizado no centro-oeste do Paraná, na região Sul do Brasil. A cidade dista 460 km de Curitiba, capital do estado, e possui cerca de 95000 habitantes (IBGE, 2019).

Figura 4. Localização de Campo Mourão no Paraná



Fonte: Wikipédia (2006)

Fundada em 1947, a cidade possui grande produção agrícola, e é conhecida por ser sede da Coamo, a maior cooperativa agro-industrial da América Latina.

A cidade possui 4 instituições de ensino superior, das quais duas são privadas, o Centro Universitário Integrado e a UNICAMPO (Faculdade União de Campo Mourão), e duas públicas, a UNESPAR (Universidade Estadual do Paraná) e a UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), sendo a última foco do estudo desse trabalho.

A UTFPR possui sede em Curitiba e câmpus em outras 12 cidades do estado, incluindo Campo Mourão. Sua transformação de CEFET-PR (Centro Federal de Educação Tecnológica) para universidade ocorreu em 2005. A UTFPR possui mais de 30.000 alunos, dos quais mais de 2.000 estão matriculados no câmpus de Campo Mourão.

A figura 5 aponta a localização do câmpus da UTFPR-CM e da UNICAMPO, afastados da porção urbanizada da cidade, incorrendo em dificuldade no deslocamento de pedestres e ciclistas até as instituições de ensino e aos bairros localizados no entorno.

Figura 5. Localização da UTFPR e UNICAMPO em Campo Mourão



Fonte: Google Earth modificado pela autora (2019)

5.2 Levantamento de dados

Foram feitas contagens dos pedestres e ciclistas que atravessam a BR- 369 com a finalidade de verificar a importância da construção de passarela, ciclovia e calçada no local.

Como o trabalho é focado principalmente nos alunos da UTFPR, que são a maioria dos usuários do local (conforme observação), os horários da contagem foram estipulados com base na hora de início e término de aulas na universidade.

Todas as contagens foram realizadas em agosto de 2019, em dias diferentes e aleatórios, sendo sempre em dias letivos. A tabela 1 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 1 – Número de pedestres e ciclistas que cruzam a BR-369 em diferentes horários

Horários	Número de pedestres	Número de ciclistas
7:40-8:40	46	38
9:40-10:40	37	30
11:50-12:50	22	15
17:30-18:30	57	48

Fonte: Autora (2019)

Para definição da locação da passarela, foi observado o local onde as pessoas cruzam a BR-369, e a maioria delas, atravessam logo após o trevo que liga essa rodovia com a Rua Miguel Luís Pereira, como mostram as figuras 6, 7, 8, 9 e 10. Outro ponto considerado para a locação da passarela foi a localização do acesso aos bairros no entorno que está imediatamente após o trevo.

Figura 6. Pedestre atravessa a BR-369 em local sem proteção



Fonte: Autora (2019)

Figura 7. Ciclista e pedestre atravessam a rodovia desprotegida



Fonte: Autora (2019)

Figura 8. Ciclistas (ao fundo) e pedestres atravessam a rodovia



Fonte: Autora (2019)

Figura 9. Ciclista atravessa rodovia movimentada



Fonte: Autora (2019)

Figura 10. Ciclista espera caminhão passar no meio da rodovia



Fonte: Autora (2019)

Como mostrado na Tabela 1, em horário de pico, em apenas 1 hora, mais de 100 pessoas (pedestres e ciclistas) atravessam a BR-369. Embora não haja norma que estabeleça um número mínimo de pessoas atravessando uma rodovia para que seja construída uma passarela, pode-se observar que é necessária a construção de uma no local, tanto pelo grande número de usuários, quanto pela falta de segurança demonstrada nas imagens acima.

Na figura 11 é possível observar a trilha por onde os pedestres costumam se deslocar, um trecho sem o mínimo conforto. Alguns dos pedestres escolhem caminhar na beira da rodovia, ao invés de passar por esse caminho, comprometendo sua segurança, fato que comprova a necessidade do calçamento.

Figura 11. Trilha formada pelos pedestres devido à falta de pavimentação



Fonte: Autora (2019)

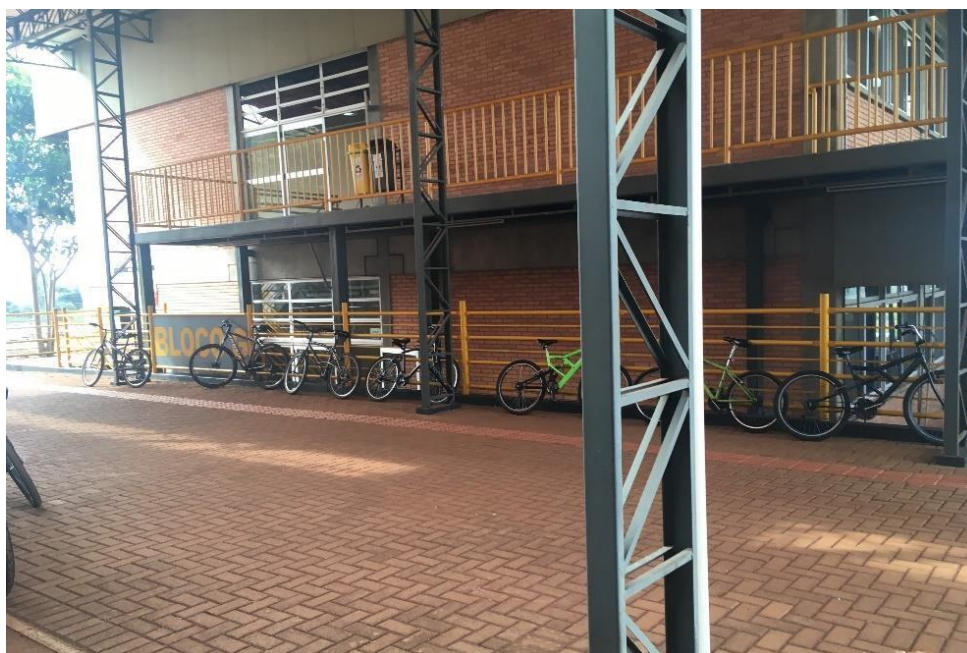
O ponto do início e do fim da ciclovia foi determinado por meio de observação do trajeto dos alunos até chegar à UTFPR-CM, a maioria vem da região central da cidade. Outro ponto observado foi o fato que os alunos-ciclistas acessam a UTFPR-CM pela garagem inferior, o que pode ser comprovado pelas figuras 12, 13, 14 e 15, registro efetuado com poucos minutos de diferença entre si. Enquanto haviam 40 bicicletas na parte inferior, na entrada principal haviam apenas 4, demonstrando a preferência dos ciclistas pela entrada inferior.

Figura 12. Bicletário da entrada inferior



Fonte: Autora (2019)

Figura 13. Bicicletas soltas na entrada inferior devido à lotação de bicicletário



Fonte: Autora (2019)

Figura 14. Bicicletas soltas na entrada inferior



Fonte: Autora (2019)

Figura 15. Bicicletário da entrada principal



Fonte: Autora (2019)

As figuras acima citadas também demonstram a demanda por mais bicicletários na entrada inferior, principalmente porque segundo o jornal britânico The Guardian (2019), o número de ciclistas aumenta com a construção de ciclovias,

e, se hoje em dia o bicicletário inferior já não é suficiente para o número de usuários, certamente serão necessários mais bicicletários nessa área com a construção da ciclovia.

6 A PROPOSTA

Para definir as dimensões da ciclovia e da passarela, foram estudadas quais as determinações contidas em manuais e na bibliografia consultada acerca do tema. Para complementar foram efetuadas medidas *in loco*, onde foi levantada a largura disponível no trecho estudado.

A área de estudo foi dividida em 2 trechos. O primeiro se inicia no cruzamento da Rua Miguel Luís Pereira com a Avenida Irmãos Pereira e se estende até a BR-369 após o trevo, com cerca de 750m; o segundo trecho, do início da Rua Rosalina Maria dos santos até a entrada inferior da UTFPR, com cerca de 650m. Na figura 16, o trecho 1 está em amarelo, e o trecho 2 em azul.

Figura 16. Trechos analisados



Fonte: Google Earth modificado pela autora (2019)

As aferições *in loco* foram efetuadas em toda a extensão de implantação da ciclovia e do calçamento. No trecho 1 a largura limitante encontrada foi de 6m, com o agravante de uma ponte localizada nesta parte, que deverá ser alargada para acolher a ciclovia e o calçamento proposto, conforme figura 17.

Figura 17. Ponte



Fonte: Autora

No trecho 2, foram medidas as larguras dos dois lados da Rua Rosalina Maria dos Santos. Em um dos lados, a largura medida foi de cerca de 20m, porém a prefeitura exige que sejam deixados no mínimo 9m de largura ao lado da BR-369 caso decidam duplicar a via, restando então 11m disponíveis. No outro lado da rua, a medida limitante aferida foi de 3m.

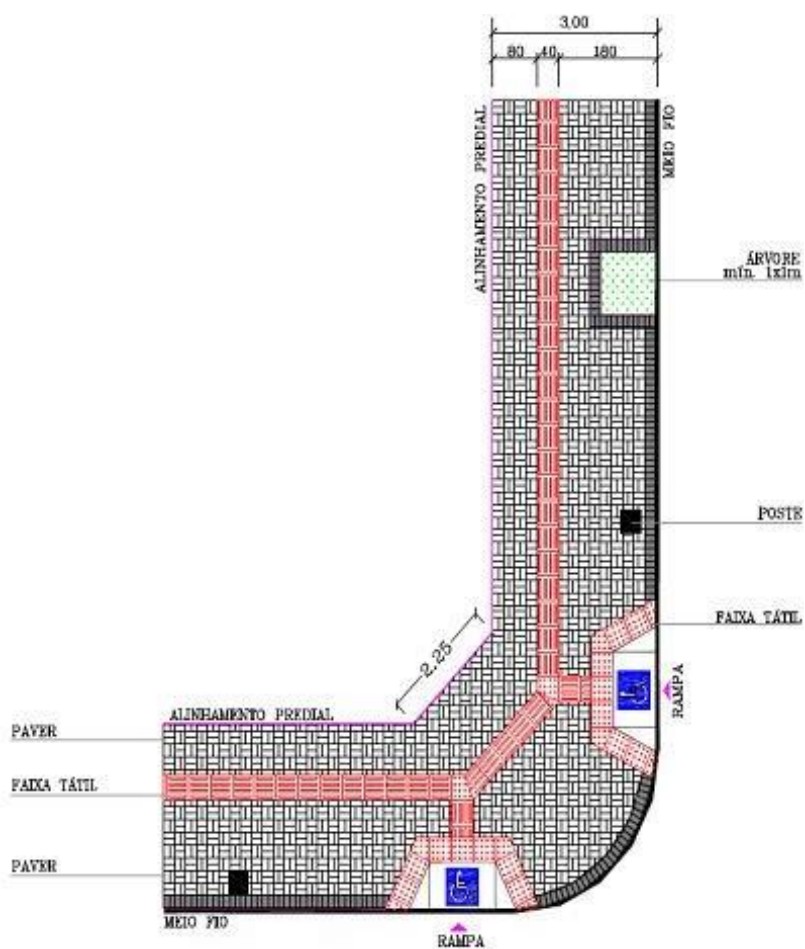
6.1 Calçamento

O decreto nº 4763 de 2010, que estabelece os critérios para construção de calçadas em Campo Mourão, determina três padrões “A”, “B” e “C” para diferentes localizações na cidade. Estes padrões estão detalhados nas figuras 18, 19 e 20.

A Avenida Miguel Luiz Pereira em toda sua extensão é considerada padrão B, o que significa que o calçamento deve ser totalmente pavimentado, podendo seguir as especificações do padrão A, com revestimento e com bloco de concreto vibrado, com dimensões de 200x100x60mm, nas cores cinza claro e cinza grafite, ou a do padrão B, com revestimento cimentício em placa de ladrilho hidráulico, com

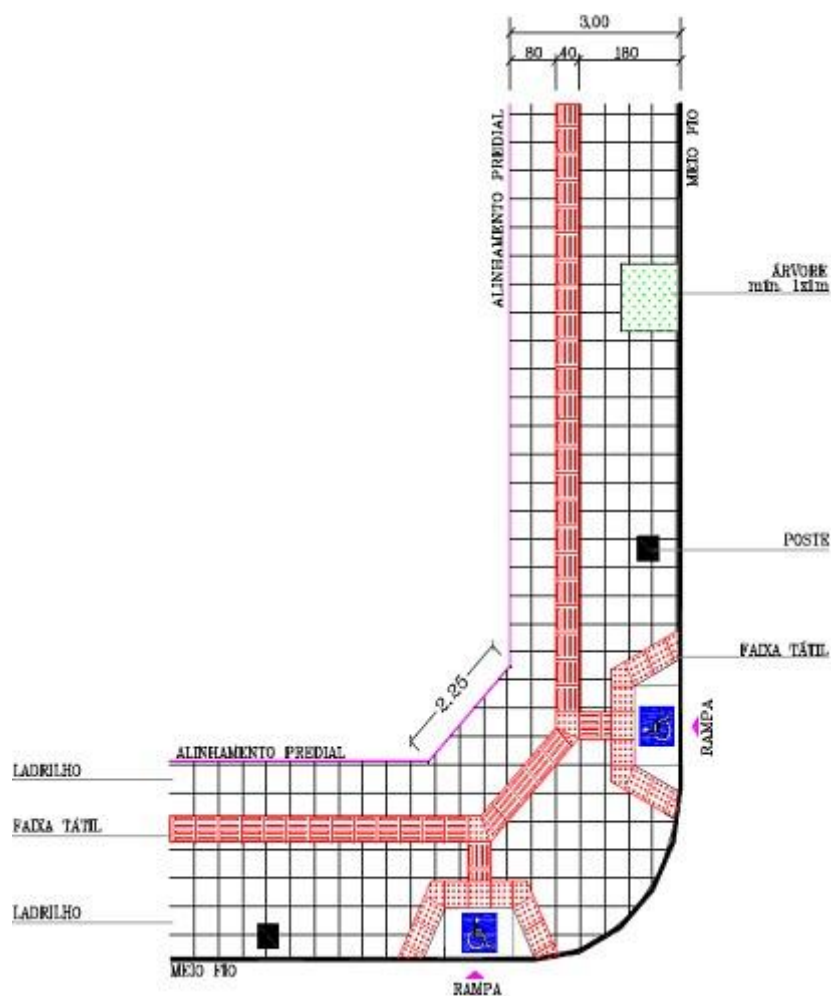
dimensões de 30X30cm, alta resistência e espessura mínima de 20mm, nas cores cinza claro e cinza grafite, com acabamento quadriculado simples. Em ambos os casos, a faixa de passeio, de uso exclusivo de pedestres, deve possuir no mínimo 2m, e deve contar com faixa de sinalização direcional tátil na cor vermelha; também é obrigatória faixa de serviço margeando o meio fio, destinada à locação de árvores, postes, lixeiras e rampas de acesso, de no mínimo 1m. (Decreto nº 4763 - 2010)

Figura 18. Calçada Padrão A



Fonte: Anexo X - Decreto nº 4763 (2010)

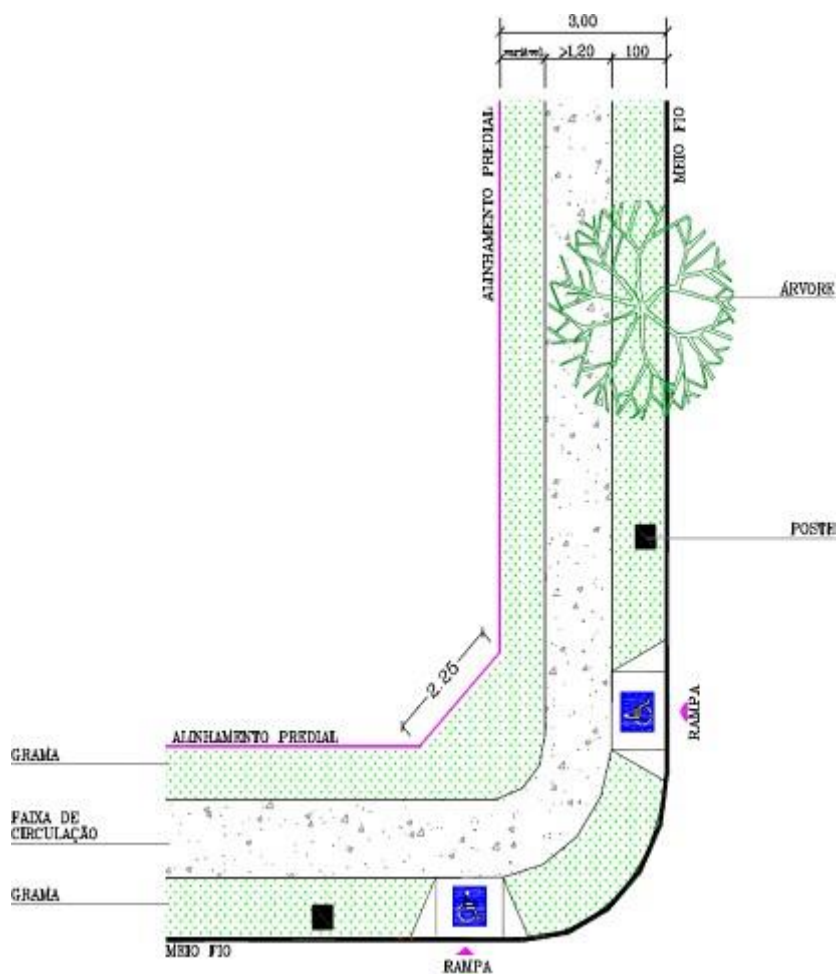
Figura 19. Calçada Padrão B



Fonte: Anexo X - Decreto nº 4763 (2010)

A Rua Rosalina Maria Ferreira é considerada padrão C, devendo possuir faixa de passeio de, no mínimo, 1,2 metros de largura, podendo ser revestido conforme os padrões A e B, ou pode ser executado revestimento de concreto desempenado com 7cm de espessura, colocando junta de dilatação de 2cm a cada 1,20m de deslocamento longitudinal. Também é necessária faixa de serviço de 1 metro margeando o meio fio. (Decreto nº 4763 - 2010)

Figura 20. Calçada Padrão C



Fonte: Anexo X - Decreto nº 4763 (2010)

Um pequeno trecho já se encontra pavimentado conforme o padrão C, porém a maior parte não possui pavimentação, conforme demonstram as figuras 21, 22 e 23.

Figura 21. Trecho da Rua Rosalina Maria Ferreira pavimentado conforme padrão C



Fonte: Autora (2019)

Figura 22. Parte do trecho sem pavimentação na Rua Rosalina Maria Ferreira



Fonte: Autora (2019)

Figura 23. Parte do trecho não pavimentada na Rua Rosalina Maria Ferreira



Fonte: Autora (2019)

6.2 Ciclovía

6.2.1 Traçado

Na proposta feita por esse trabalho, a locação da passarela ocorrerá sobre a BR-369, logo após o trevo que a liga com a Rua Miguel Luís Pereira, pois, como foi mencionado anteriormente, é o local onde a maioria das pessoas transpõe a rodovia.

A ciclovía se inicia no encontro da Rua Miguel Luís Pereira com a Avenida Irmãos Pereira. A escolha desse local se deve ao fato de muitos alunos residirem na região central da cidade, e essa avenida ser uma das principais da cidade, o que facilitaria uma futura rede cicloviária em direção ao centro de Campo Mourão. Além disso, já existe semáforo no local, como demonstra a figura 24, o que possibilita uma travessia segura para a ciclovía proposta.

Figura 24. Acesso ao início da ciclovia proposta



Fonte: Autora (2019)

A ciclovia e a calçada irão se estender lado a lado ao longo da Rua Miguel Luís Pereira até chegar na passarela. Imediatamente após a passarela, ciclovia e calçada continuam em lados opostos da Rua Rosalina Maria Pereira, onde será instalada uma faixa de pedestres e o calçamento seguirá desde a faixa de pedestres até a entrada principal da UTFPR.

Para a definição da locação da ciclovia e da calçada na Rua Rosalina Maria Pereira foi levado em conta as dimensões disponíveis em cada lado da rua e também o fato que em um dos lados existem edificações como universidades, residências, imóveis comerciais e igreja, devendo haver calçada. Esse lado possui a largura limitante de 3m onde não é possível a construção da ciclovia, além de ter entradas de garagens que acarretariam mais pontos de conflito na ciclovia. No outro lado não existe nenhuma edificação, não sendo necessário calçada, e sendo ideal para a locação da ciclovia.

A ciclovia deve terminar próximo à entrada inferior da UTFPR, pois, como foi mostrado no levantamento de dados, a maioria dos ciclistas entra por esse local. Além disso, a extensão da ciclovia até a entrada principal geraria muitos conflitos devido à cruzamentos com veículos.

A extensão total da ciclovia é de aproximadamente 1.500m, contando com a passarela, a figura 25 demonstra o traçado total.

Figura 25. Trecho proposto de ciclovia

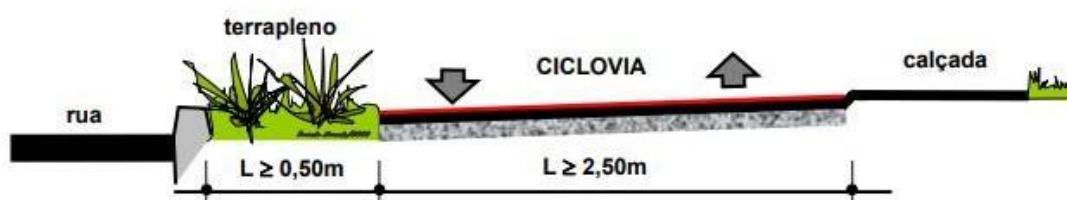


Fonte: Google Earth modificado pela autora (2019)

6.2.2 Dimensionamento

De acordo com o GEIPOT (2001) a largura mínima de uma ciclovia bidirecional é 2,5m, sendo 3m o ideal, conforme a figura 26.

Figura 26. Dimensão mínima ciclovia bidirecional

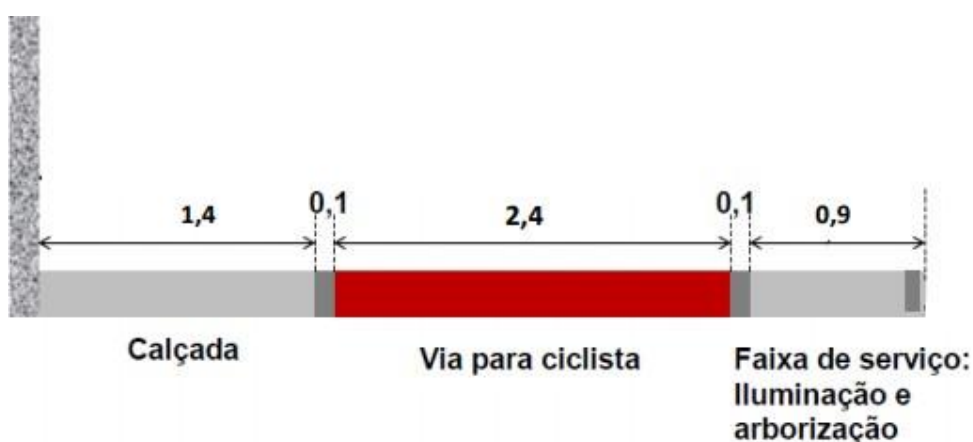


Fonte: GEIPOT (2001)

Já o DNIT (2010) determina 2,4m como largura mínima, e 3m como largura recomendada.

O Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários (2014) recomenda o mínimo de 2,4m para as duas faixas da ciclovia, sendo necessários mais 10cm de cada lado da via, como faixa de segurança, ou seja, largura mínima total de 2,6m, conforme figura 27.

Figura 27. Dimensão mínima ciclovia bidirecional com faixas de segurança

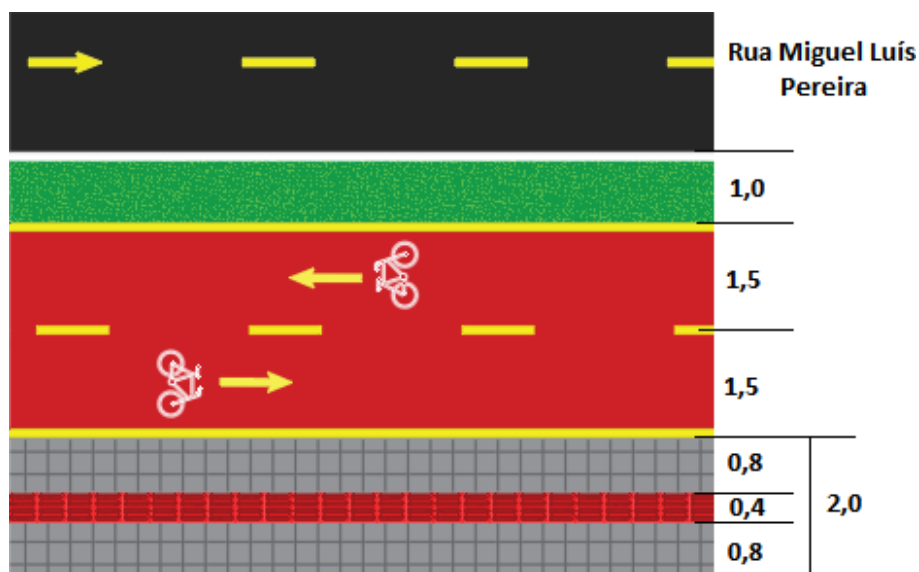


Fonte: Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários (2014)

6.2.2.1 Trecho da Av. Irmãos Pereira até a passarela

O primeiro trecho, ao longo da Rua Miguel Luiz Pereira, deverá possuir 1m de faixa de serviço e 2m de faixa de passeio, como manda o regulamento municipal, restando 3m para a ciclovia, tamanho considerado adequado para ciclovia bidirecional, conforme mostrado anteriormente. A figura 28 demonstra as dimensões.

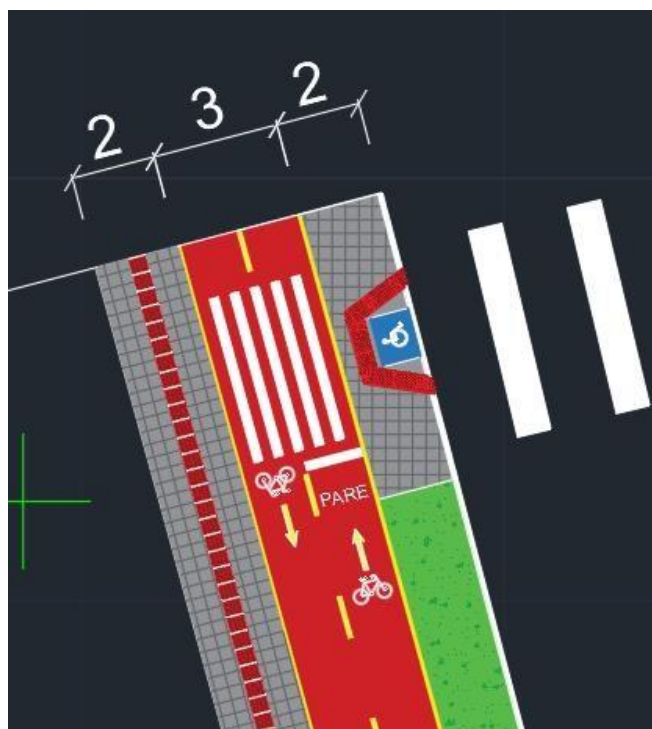
Figura 28. Proposta trecho 1



Fonte: Autora (2019)

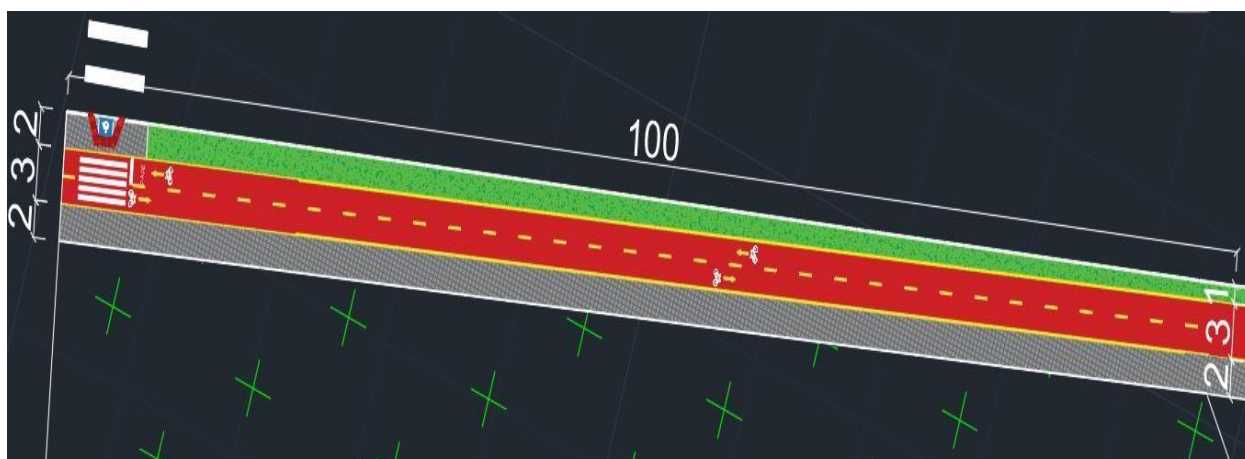
A figura 28 representa a largura na maior parte da proposta do primeiro trecho, em 650m dos 750m previstos. Porém, no início do trecho estudado é necessário rampa de acessibilidade, sendo que no local da rampa a largura mínima da faixa de serviço necessária é de 1,6m. Como há espaço suficiente no início do trecho, a faixa de serviço inicial será de 2m, conforme figura 29, e irá diminuindo gradualmente ao longo dos 100 primeiros metros, quando se estabiliza em 1m, como demonstra a figura 30. A largura da ciclovia e da faixa de passeio permanecerão constantes durante todo o primeiro trecho, havendo variação apenas na faixa de serviço.

Figura 29. Início da ciclovia



Fonte: Autora (2019)

Figura 30. Mudança na largura da faixa de serviço ao longo de 100m



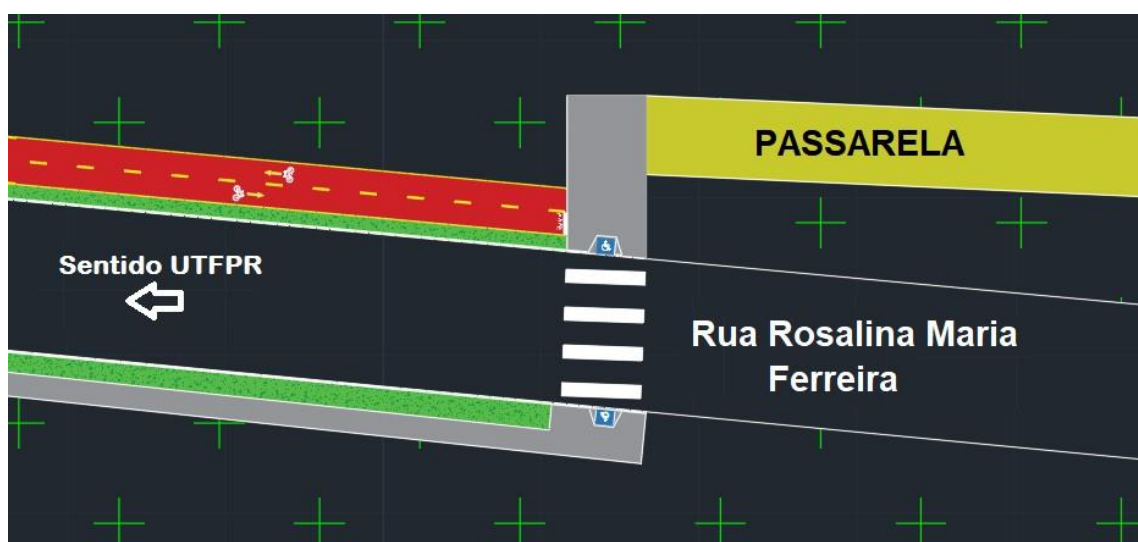
Fonte: Autora (2019)

6.2.2.2 Trecho da passarela até a UTFPR

Como mencionado anteriormente, no segundo trecho, após a passarela, a ciclovia correrá de um lado da Rua Rosalina Maria Ferreira e o passeio do outro. A ciclovia possuirá 3m de largura, e terá faixa de serviço de 1m.

Apesar do decreto nº 4763 determinar largura mínima de 1,2m para faixa de passeio, Gondim (2010) cita que toda calçada deveria ter espaço suficiente para a passagem de dois pedestres em sentidos opostos. Ainda segundo a autora mencionada, um pedestre ocupa cerca de 0,75m em seu deslocamento, sendo necessário uma faixa de passeio de 1,5m. Portanto, a faixa de passeio proposta possui 1,5m. Nesse lado também haverá faixa de serviço de 1m.

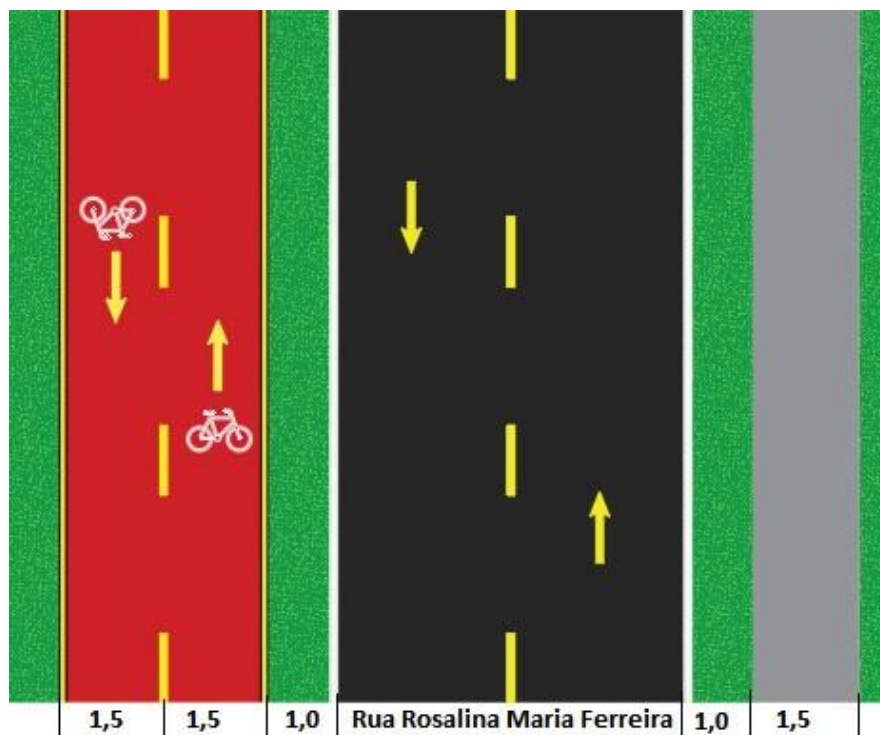
Figura 31. Início do segundo trecho



Fonte: Autora (2019)

As dimensões da ciclovia e da calçada ocorrem conforme a figura 32 durante todo o segundo trecho.

Figura 32. Proposta trecho 2



Fonte: Autora (2019)

Junto ao término da ciclovia, na garagem inferior da UTFPR, haverá uma travessia para ciclistas, ligando o fim da ciclovia até a entrada da garagem, como demonstra a figura 39.

Figura 33. Final ciclovia



Fonte: Autora (2019)

6.3 Sinalização

A sinalização da ciclovia deverá ser feita conforme mencionado anteriormente no tópico 4.7 desse trabalho.

6.3.1 Entrada da passarela

Como o dimensionamento da passarela a ser feita é desconhecido, não se sabe se os ciclistas deverão descer da bicicleta para atravessá-la ou não.

Caso ela não tenha largura suficiente para que os ciclistas a atravessem pedalando, deve haver a sinalização vertical R-12, que significa “Proibido trânsito de bicicletas”, dos dois lados da passarela.

Figura 34. R-12 Proibido trânsito de bicicletas



Fonte: CONTRAN (2007)

Caso a largura da passarela seja suficiente para que os ciclistas a atravessem pedalando, deve haver sinalização indicando de qual lado deve andar o pedestre e qual lado o ciclista. Para isso deve ser usada a sinalização R-36a ou R-36b, dos dois lados da passarela. A R-36a significa “Ciclistas à esquerda, pedestres à direita” e a R-36b significa “Pedestres à esquerda, ciclistas à direita”.

Figura 35. R-36a Ciclistas à esquerda, pedestres à direita



Fonte: CONTRAN (2007)

Figura 36. R-36b Pedestres à esquerda, ciclistas à direita



Fonte: CONTRAN (2007)

6.4 Pontos de conflito

Ao longo do trecho proposto não há nenhum cruzamento entre vias de carros e a ciclovia, porém existem pontos de conflito de entradas de garagem com a ciclovia.

Como na continuação da ciclovia no segundo trecho, após a passarela, acontece de um lado da via em que não há nenhuma construção, só existem pontos de conflito no primeiro trecho da proposta. Os pontos de conflito ocorrem nos locais sinalizados na figura 37.

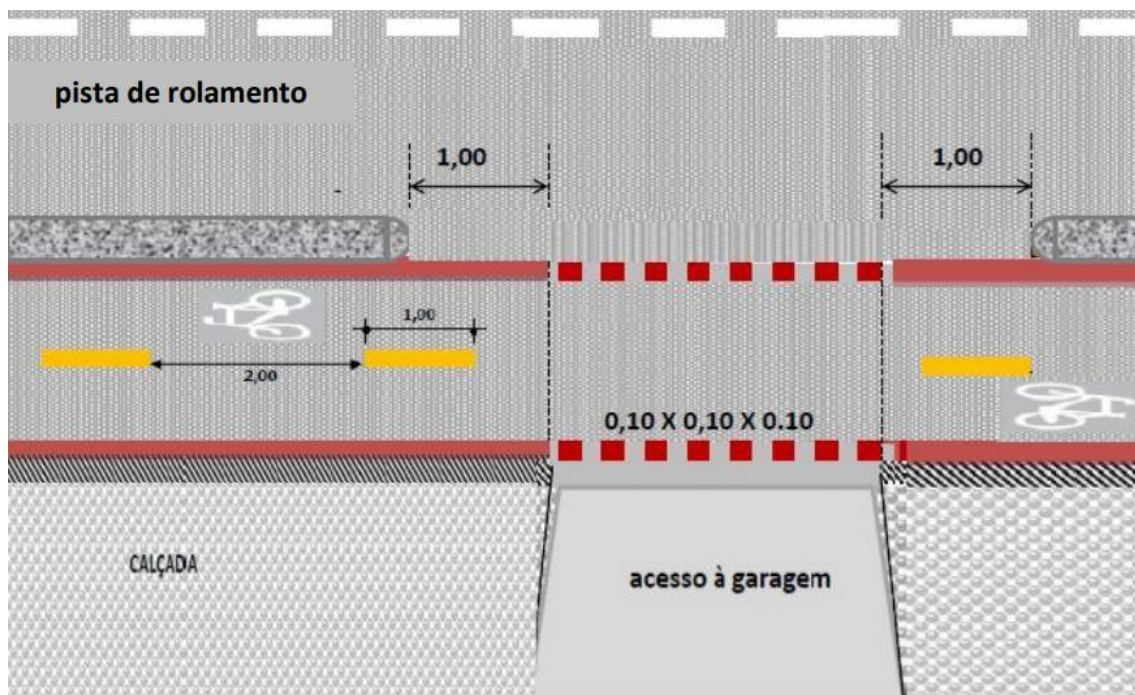
Figura 37. Pontos de conflito



Fonte: Google Earth modificado pela autora (2019)

O Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários (2014) recomenda que, para que o carro tenha espaço suficiente para realizar as manobras necessárias para entrar e sair da garagem, o rebaixamento do meio fio seja interrompido 1m antes do início do acesso à garagem, e reiniciado 1m após o término da mesma, como é mostrado na figura 38.

Figura 38. Acesso à garagem na ciclovia



Fonte: Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários (2014)

Como é possível observar na figura acima, também é necessária sinalização horizontal, durante a largura do acesso à garagem. De acordo com o Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários (2014), a sinalização deve ser feita através da descontinuidade das faixas demarcatórias da ciclovia, com quadrados de elastoplástico de 0,1m x 0,1m e intervalo de 0,1m entre eles.

Vale ressaltar que nas entradas de garagem o pavimento da ciclovia deve ser reforçado, pois essas partes terão que suportar uma carga muito maior do que o resto da ciclovia. O ministério das cidades sugere reforço com armação em malha em ferro sob camada de concreto magro.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de segurança e conforto de ciclistas e pedestres no trajeto abordado nesse trabalho foi o que definiu o tema, pois a insegurança é uma negação do direito de ir e vir dos estudantes, trabalhadores e moradores da região, em um contexto onde a infraestrutura viária beneficia unicamente o trânsito de automóveis, negligenciando pedestres e ciclistas que se deslocam para as mais variadas partes da cidade. Fato este que necessita ser mudado com urgência.

Na elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso realizou-se uma análise do perfil dos usuários, em sua maioria estudantes, observando o trajeto feito pelos mesmos e as características desta rota. Este estudo preliminar considerou a legislação, as normas e os elementos técnicos como base teórica para sua elaboração, visando atuar como norteador para um futuro projeto no local.

Ao longo deste trabalho foi possível perceber as dificuldades enfrentadas no planejamento urbano, como o conflito entre os diferentes meios de transporte, a falta de espaço e o impacto ambiental gerado pelo atual modelo de transporte.

É importante que um engenheiro seja capaz de analisar, planejar e resolver problemas, e, nesse trabalho de conclusão de curso, foi essencial para a formação da autora entrar em contato com uma situação real e exercer as capacidades citadas nessa questão.

Essa pesquisa apontou a bicicleta como parte da solução para resolver alguns dos problemas de mobilidade urbana, e cumpriu os objetivos estipulados anteriormente, realizando um estudo preliminar do traçado e das dimensões da ciclovia e da calçada no local, e definindo um local para implantação de passarela.

O estudo realizado pode servir para inspirar e orientar estudos em outros locais, mas cada área apresenta diferentes características que necessitam ser analisadas individualmente, como o fluxo de ciclistas, o espaço disponível, os pontos de conflito existentes, entre outros.

Outra intenção desse estudo é fomentar a discussão sobre a construção de ciclovias pelas cidades brasileiras, visto que a utilização de bicicleta como meio de transporte traz benefícios para a cidade de uma maneira geral, melhorando a qualidade de vida dos habitantes, além de ser benéfico para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, A. **Ciclovía**. 2011. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/transporte/ciclovía>>. Acesso em 19 de junho de 2019.
- BRASIL. **ABNT**. 2004
- BRASIL. **Constituição Federal**. 1988.
- BRASIL. **CTB**. 1997
- CAMPO MOURÃO. **Decreto nº 4763**. 2010
- CAMPO MOURÃO**. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Campo_Mour%C3%A3o&oldid=56430211>. Acesso em: 9 out. 2019.
- CARVALHO, C. **Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos, Tendências e Reflexões**. 2016
- CET. **Manual de Sinalização Urbana Horizontal Vol.5**. 2019.
- CONTRAN. **Sinalização Vertical de Regulamento**. 2007.
- CORRÊA, R; CUNHA, K; BOARETO, R. **A bicicleta e as cidades**. 2010
- CZERWONKA, M. **Paraná reduz em 20% número de mortes por acidentes de trânsito**. 2017. Disponível em: <<https://portaldotransito.com.br/noticias/parana-reduz-em-20-numero-de-mortes-por-acidentes-de-transito>>. Acesso em 24 de junho de 2019.
- CZERWONKA, M. **Trânsito mata mais que crimes violentos em nove estados brasileiros**. 2019. Disponível em: <<https://portaldotransito.com.br/noticias/transito-mata-mais-que-crimes-violentos-em-nove-estados-brasileiros>>. Acesso em 24 de junho de 2019.
- DETRAN-PR. **Detran dá início a Campanha Maio Amarelo 2019**. 2019. Disponível em: <<http://www.detran.pr.gov.br/Noticia/Detran-PR-da-inicio-Campanha-Maio-Amarelo-2019>>. Acesso em 26 de junho de 2019.
- DIONISIO, S. **Direito de ir e vir na sociedade brasileira**. 2015. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,direito-de-ir-e-vir-na-sociedade-brasileira,53479.html>>. Acesso em 19 de junho de 2019.
- DNIT. **MANUAL DE PROJETO GEOMÉTRICO DE TRAVESSIAS URBANAS**. 2010.
- GEIPOT. **Manual de Planejamento Cicloviário**. 2001.

GOOGLE MAPS: Sistema de visualização de mapas, navegação e localização geográfica com base na web e uso da internet. Google Inc. Disponível em <<https://www.google.com.br/maps/dir/R.+Miguel+Lu%C3%ADs+Pereira,+304+-+Jardim+Lar+Parana,+Campo+Mour%C3%A3o+-+PR,+87300-030/UTFPR+Universidade+Tecnol%C3%B3gica+Federal+Do+Paran%C3%A1+-+R.+Rosalina+Maria+Ferreira,+1233+-+Vila+Guaruja,+Campo+Mour%C3%A3o+-+PR,+87301-899/@-24.0575891,-52.3885226,16z/data=!3m1!4b1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x94ed7569fbeb3711:0x2f49298a37f123c9!2m2!1d-52.383032!2d-24.0535044!1m5!1m1!1s0x94ed756613064859:0xc12ba615c30491ed!2m2!1d-52.3865404!2d-24.0614593!3e1>>. Acesso em 19 de junho de 2019.

IBGE. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. Campo Mourão, 2015.

Ministério das cidades e Instituto Pólis. **Cartilha de mobilidade urbana.** 2005.

Ministério das cidades. **Caderno de referência para elaboração do plano de mobilidade por bicicleta nas cidades.** 2007.

GONDIM, M. **Cadernos de desenho:** Ciclovias. 2010.

HARMS, L; KANSEN, M. **Cycling Facts:** Netherlands Institute for Transport Policy Analysis. 2016.

PEREIRA, W. **Campo Mourão tem saldo trágico no trânsito, aponta fórum.** 2019. Disponível em: <<https://www.tribunadointerior.com.br/noticia/campo-mourao-tem-saldo-tragico-no-transito-aponta-forum>> Acesso em 24 de junho de 2019.

Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. **Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários.** 2014

REED, S. **Como a Holanda se tornou um país de ciclistas.** 2017. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/reportagem/2017/02/27/Como-a-Holanda-se-tornou-um-pa%C3%ADs-de-ciclistas>>. Acesso em 21 de junho de 2019.

SMPDS. **Projeto Calçada Acessível.** 2012.

The Guardian. **If you build them, they will come: record year for cycle counters.** 2019. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/environment/bike-blog/2019/apr/26/if-you-build-them-they-will-come-record-year-for-cycle-counters>>. Acesso em 20 de setembro de 2019.

VELASCO, C; RAMALHO, G; MASSUELLA, L; REIS, T. **Malha cicloviária das capitais cresce 133% em 4 anos e já passa de 3 mil quilômetros.** 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2018/08/28/malha-cicloviaria-das-capitais-cresce-133-em-4-anos-e-ja-passa-de-3-mil-quilometros.ghtml>>. Acesso em 21 de junho de 2019.