

VINICIUS FARIA QUEIROZ DIAS

INSTRUMENTO PARA AVALIAR A QUALIDADE DE SISTEMAS CICLOVIÁRIOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Bauru, como requisito final para a obtenção do título de Mestre.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Renata Cardoso
Magagnin

BAURU

2017

Dias, Vinicius Faria Queiroz.

Instrumento para avaliar a qualidade de sistemas cicloviários / Vinicius Faria Queiroz Dias, 2017. 165 f.

Orientadora: Renata Cardoso Magagnin

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2017.

- a) Índice de qualidade do sistemas cicloviários. 2. Ciclovias. 3. Ciclofaixas. 4. Bicicleta. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Instrumento para avaliar a qualidade de sistemas cicloviários.

FOLHA DE APROVAÇÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru



ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE VINICIUS FARIA QUEIROZ DIAS, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 19 dias do mês de setembro do ano de 2017, às 08:30 horas, no(a) Sala de Reuniões da Seção Técnica de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. RENATA CARDOSO MAGAGNIN - Orientador(a) do(a) Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru - UNESP, Prof. Dr. OBEDE BORGES FARIA do(a) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Engenharia de Bauru, Prof. Dr. GUSTAVO GARCIA MANZATO do(a) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Engenharia de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de VINICIUS FARIA QUEIROZ DIAS, intitulada **Instrumentos para avaliar a qualidade de sistemas cicloviários**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: _____ APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. RENATA CARDOSO MAGAGNIN

Prof. Dr. OBEDE BORGES FARIA

Prof. Dr. GUSTAVO GARCIA MANZATO

“Mesmo aqueles que afirmam que tudo está predestinado e que não podemos mudar nada a respeito disso continuam olhando para os dois lados antes de atravessar a rua.”

Stephen Hawking

Dedico este trabalho a minha família, em especial a meus pais por proporcionarem valores morais, éticos e sociais em auxílio do meu progresso como filho, cidadão, arquiteto e todos aqueles que nos rodeiam.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - FAAC e a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP.

A minha orientadora Profa. Dra. Renata Cardoso Magagnin, pela paciência e dedicação mesmo comprometida com outras atividades acadêmicas, pela prestativa orientação deste trabalho de pós-graduação.

A Profa. Ms. Maria Helena Carvalho Rigitano pelos seus ensinamentos nas aulas do curso de Urbanismo VI da FAAC - UNESP durante meu estágio de docência acadêmico.

A todos outros Professores da Pós-Graduação que contribuíram para o meu aprendizado.

Aos funcionários da Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAAC-UNESP, pela atenção e gentileza nos atendimentos.

Aos colegas de turma durante o curso da Pós-Graduação que contribuíram para meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal, aos constantes gestos e palavras de estímulo. Em especial a Claudia Maria Neme dos Santos e Eduardo da Silva Pinto.

A meus desenhistas que puderam permitir que eu me afastasse do escritório neste período: Laís da Silva Rodrigues, Pamela Cristina Bastos Valezi, Daniela Nunes Alves, Vinicius Luiz da Silva Rodrigues.

Todos que se envolveram nesta pesquisa de alguma forma, os entrevistados que puderam prestar um momento do seu dia a dia para expressar suas opiniões na busca da melhoria no planejamento urbano das cidades brasileiras.

E a minha família, minha irmã Verônica, mamãe Soninha e papai Éd.

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	13
1.2 OBJETIVO	16
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1 A BICICLETA COMO MEIO DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL.....	18
2.2 A POLÍTICA NACIONAL PARA O PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO	21
2.3 TIPOS E CONFIGURAÇÕES DOS ESPAÇOS DESTINADOS A BICICLETA	23
2.3.1 Infraestrutura cicloviária	23
2.3.2 Componentes de um sistema cicloviário preferencial.....	24
2.3.3 Sistema compartilhado	31
2.4 REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS CICLOVIÁRIOS.....	32
2.4.1 Elementos que interferem na implantação de sistemas cicloviários	32
2.4.2 Obstáculos que impedem os deslocamentos dos ciclistas	33
2.5 INSTRUMENTOS PARA AVALIAR A QUALIDADE DO SISTEMA CICLOVIÁRIO 34	
2.5.1 Avaliação da infraestrutura cicloviária por meio da percepção dos ciclistas	35
2.5.2 Avaliação da infraestrutura cicloviária por meio de auditoria técnica.....	35
2.5.3 Considerações sobre os métodos apresentados	41
3. ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS.....	42

3.1	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	42
3.2	PROCEDIMENTO PARA AVALIAR A INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA POR MEIO DA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO.....	43
3.3	INSTRUMENTO PARA AVALIAR O SISTEMA CICLOVIÁRIO POR MEIO DE AUDITORIA TÉCNICA	47
3.3.1	Definição dos temas e indicadores e suas respectivas formas de avaliação	47
3.3.2	Aplicação da vistoria técnica.....	55
3.3.3	Definição dos pesos dos indicadores e temas e seus respectivos cálculos	55
3.3.4	Índice de Qualidade do Sistema Ciclovário – IQSC.....	58
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	64
4.1	Descrição das características físicas e geométricas das ciclovias e ciclofaixas	64
4.1.1	Ciclovias 1 - Avenida Nações Unidas Norte.....	65
4.1.2	Ciclovias 2 - Ciclovia Avenida Rodrigues Alves	66
4.1.3	Ciclovias 3 - Dr. Marino Martins - Avenida Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube	67
4.1.4	Ciclovias 4 - Água Comprida	68
4.1.5	Ciclofaixa 1 - Avenida Moussa Nakhi Tobias	69
4.1.6	Ciclofaixa 2 - Avenida Comendador José Da Silva Martha	70
4.1.7	Ciclofaixa 3 - Avenida Mário Ranieri	73
4.1.8	Ciclofaixa 4 - Avenida Arnaldo de Jesus Carvalho Munhoz	74
4.1.9	Ciclofaixa 5 - Avenida Getúlio Vargas (Recreiovia).....	75
4.2	ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA POR MEIO DA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO	81
4.2.1	Avaliação da infraestrutura a partir da percepção dos ciclistas	88
4.2.2	Avaliação dos motivos que levariam os usuários a utilizarem mais a bicicleta	91
4.2.3	Avaliação dos motivos que levariam os usuários a utilizarem menos a bicicleta..	93
4.3	AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA POR MEIO DE AUDITORIA TÉCNICA.....	97
4.3.1	Avaliação técnica das ciclovias	97
4.3.2	Avaliação técnica das ciclofaixas	100
4.3.3	Índice de Qualidade Global do Sistema Ciclovário.....	103

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
<i>APÊNDICE A – VIAS E TRECHOS VIÁRIOS URBANOS COM RESTRIÇÃO ÀS BICICLETAS</i>	<i>117</i>
<i>APÊNDICE B – PROBLEMAS E SOLUÇÕES EM CRUZAMENTOS</i>	<i>119</i>
<i>APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA CICLOVIÁRIO POR MEIO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS</i>	<i>121</i>
<i>APÊNDICE D - MODELO DE FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS - AVALIAÇÃO TÉCNICA</i>	<i>124</i>
<i>APÊNDICE E – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOVIA 1.....</i>	<i>129</i>
<i>APÊNDICE F – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOVIA 2.....</i>	<i>132</i>
<i>APÊNDICE G – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOVIA 3.....</i>	<i>134</i>
<i>APÊNDICE H – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOVIA 4.....</i>	<i>137</i>
<i>APÊNDICE I – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 1.....</i>	<i>139</i>
<i>APÊNDICE J – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 2.....</i>	<i>141</i>
<i>APÊNDICE K – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 3.....</i>	<i>143</i>
<i>APÊNDICE L – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 4.....</i>	<i>144</i>

<i>APÊNDICE N – PLANILHAS DE VISTORIA TÉCNICA DAS CICLOVIAS.....</i>	<i>148</i>
<i>APÊNDICE O – DESCRIÇÃO DAS CICLOVIAS E RESPECTIVAS IMAGENS.....</i>	<i>151</i>
<i>APÊNDICE P – PLANILHAS DE VISTORIA TÉCNICA DAS CICLOFAIXAS.....</i>	<i>156</i>
<i>APÊNDICE Q – DESCRIÇÃO DAS CICLOFAIXAS E RESPECTIVAS IMAGENS .</i>	<i>160</i>

DIAS, V.F.Q. Instrumento para avaliar a qualidade da infraestrutura cicloviária. 165p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru, 2017.

RESUMO

A bicicleta representa um modo de transporte mais sustentável além de contribuir para a melhoria da mobilidade urbana nas cidades. No entanto, muitos fatores podem influenciar positiva ou negativamente sua utilização, dentre eles destaca-se a qualidade da infraestrutura ofertada. A identificação dos elementos que podem comprometer a qualidade da infraestrutura destinada aos ciclistas permite que os gestores locais possam intervir antecipadamente e, assim, garantir maior segurança e conforto aos usuários. A partir dessa premissa, esta pesquisa tem por objetivo propor um instrumento para avaliar a qualidade de sistemas cicloviários. O instrumento foi aplicado no município de Bauru (SP), em quatro ciclovias e cinco ciclofaixas. A metodologia utilizada consistiu de realização de entrevistas aos usuários, levantamento por meio de auditoria técnica e registro fotográfico, definição do Índice de Qualidade do Sistema Cicloviário – IQSC e aplicação do instrumento. Os resultados evidenciaram que, tanto nas entrevistas quanto na auditoria técnica, aspectos relacionados às características físicas dos sistemas cicloviários foram melhor avaliados. O índice proposto é eficiente, pois permite realizar um diagnóstico de cada ciclovia e ciclofaixa e geral do sistema cicloviário, a partir de dados numéricos e mapas. Esses resultados e a ferramenta proposta podem auxiliar gestores públicos e profissionais da área na avaliação e monitoramento da qualidade da infraestrutura cicloviária, além de subsidiar a formulação de políticas públicas municipais para melhorar esta infraestrutura local, tornando cada percurso mais seguro aos usuários.

Palavras-Chave: Índice de qualidade do sistema cicloviário, Ciclovias, Ciclofaixas, Bicicleta.

DIAS, V.F.Q. Instrument to evaluate the quality of cycling systems. 165p. Dissertation (Master in Architecture and Urbanism) - School of Architecture, Arts and Communication, UNESP (São Paulo State University), Bauru, 2017.

ABSTRACT

The bicycle represents a more sustainable mode of transport and contributes to the improvement of urban mobility in the cities. However, many factors can positively or negatively influence its use, among them the quality of the infrastructure offered. Identifying the elements that can compromise the quality of infrastructure for cyclists allows local managers to intervene in advance to ensure greater safety and comfort for users. Based on this premise, this research aims to propose an instrument to evaluate the quality of the bicycle system. The instrument was applied in the city of Bauru, SP, in four cycle paths and five cycle tracks. The methodology used consists of interviews, survey by means of technical auditing and photographic registration, definition of the quality index of the cycle system (in portuguese Índice de qualidade do sistema cicloviário – IQSC) and its application. The results showed that, on the interviews and the technical audit, aspects related to the physical characteristics of the cycle systems were better analyzed. The proposed index is efficient, since it allows performing an individual and general diagnosis of the bicycle system, based on numerical data and maps. These results and the proposed tool can help public managers and professionals in the area in the evaluation and monitoring the quality of the bicycle infrastructure, as well as subsidize the formulation of municipal public policies to improve the local bicycle infrastructure, making each route safer to users.

Keywords: Quality index of the cycling system, Bicycle paths, Cycle tracks, Bicycle.

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentado uma caracterização geral sobre o uso da bicicleta como um modo de transporte sustentável e a justificativa para a realização do estudo de caso em Bauru. Na sequência, é apresentado o objetivo da pesquisa e a estrutura da dissertação.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A forma mais simples e sustentável de locomoção na cidade é por meio da utilização do modo a pé e por bicicleta. No entanto, a utilização da bicicleta exige um maior condicionamento físico do usuário, bem como investimento em equipamentos e infraestrutura adequada.

Ao comparar os benefícios associados à bicicleta com o modo a pé destaca-se sua eficiência em atingir distâncias maiores que a caminhada. Côrrea; da Cunha; Boareto (2010) exemplificam esta afirmação mostrando que um pedestre pode percorrer 0,8 km em 10 minutos, já o ciclista neste mesmo tempo percorre uma distância de 3,2 km, a uma velocidade média de 20 km/h, isto sem precisar ser um exímio atleta.

Em relação aos outros modos de transportes, são varias as vantagens na utilização da bicicleta, tais como: não pagam IPVA - Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores, não poluem, fazem bem à mente, possibilita maior interação com o espaço urbano e economiza tempo, em grandes centros. Além destes aspectos, ela é uma boa estratégia para melhorar a saúde dos usuários (FERNÁNDEZ-HEREDIA et al., 2014).

Pezzuto (2002) menciona que o uso diário da bicicleta pode reduzir até 50% o risco de doenças no coração, diabetes e obesidade. Em relação à hipertensão, grande mal da vida moderna, este risco cai em 30%. Outros benefícios estão associados à redução da ocorrência de osteoporose, sintomas associados a depressão e a ansiedade (LITMAN et al¹., 1995 apud PEZZUTO, 2002).

Alguns países europeus, como por exemplo, os Países Baixos e Dinamarca são referências na utilização da bicicleta como meio de locomoção. Em Amsterdã, 20% dos deslocamentos

¹ Litman, T. Evaluating Transportation Land Use Impacts. Victoria Transport Policy Institute. GTZ Transport and Mobility Group. 1995 (originally published in World Transport Policy & Practice, Vol. 1, No. 4, 1995, pp. 9-16). Disponível em: <http://www.vtpi.org>

são realizados por bicicleta. Em Copenhague, eles representam 52% dos deslocamentos (PIRES, 2008). Segundo dados do Ministério das Cidades (BRASIL, 2007b), na Europa, o uso da bicicleta vem sendo estimulado como forma de diminuir os problemas de poluição provocada pelos veículos motorizados. Diversos órgãos gestores de transporte da Comunidade Europeia consideram de suma importância a implementação de políticas que favoreçam o uso da bicicleta, por isso, eles têm destinado recursos para o aumentar a utilização deste meio de transporte, assim como, tem proporcionado medidas para sua integração com os modos de transporte coletivos (MONTEIRO, 2011).

Ao contrário de outros países em que a bicicleta já é um dos maiores meios de locomoção, no Brasil, este modo ainda encontra-se em expansão. Em relação a infraestrutura cicloviária, muitas cidades brasileiras estão implantando ciclovias e ciclofaixas para complementar a rede de mobilidade urbana. Segundo dados do Ministério das Cidades, em 2001 o Brasil registrava 60 cidades com cerca de 250 km de ciclovias. Em 2007 haviam 279 cidades que somavam aproximadamente 2505 km de ciclovias (BRASIL, 2007 apud MONTEIRO, 2011). De acordo com dados da Abraciclo (2016) a frota de bicicleta no país é superior a 70 milhões de unidades.

Pesquisadores e profissionais da área de planejamento urbano e de transportes mencionam que os espaços destinados aos ciclistas devem oferecer conforto e segurança a seus usuários (BRASIL, 2007b; MONTEIRO e CAMPOS, 2012). A qualidade da infraestrutura destinada a bicicleta inclui a implementação de algumas medidas específicas, tais como: continuidade do traçado, atratividade e conveniência das rotas, segurança, conforto, e percursos mais diretos (MONTEIRO e CAMPOS, 2012; ITDP, 2015;).

Segundo Magagnin (2011), os principais fatores que tem contribuído para a baixa utilização das bicicletas no país são: falta de infraestrutura adequada aos ciclistas, aumento do volume do tráfego motorizado; aumento do número de acidentes graves com ciclistas nas vias públicas; inexistência de espaço e equipamentos para estacionar a bicicleta nos estabelecimentos e instituições públicas e privadas; maior distância entre os locais de moradia e trabalho; falta de respeito ao ciclista e impunidade no trânsito; desqualificação da bicicleta perante a opinião pública classificando-a como veículo das classes menos favorecidas e publicidade massificante sobre as vantagens do automóvel.

Outros problemas enfrentados pelos ciclistas referem-se a: i) *Qualidade da infraestrutura* (independente do tipo de via voltada para ciclistas, elas devem possuir largura e piso adequados, ter boa sinalização, proteção lateral, dispositivos de redução de velocidade dos

veículos motorizados próximo aos locais de cruzamentos perigosos, iluminação suficiente, etc.); ii) *Qualidade ambiental do trajeto* (está associada à ausência de tratamento paisagístico, não deixando o lugar agradável para a circulação); iii) *Descontinuidade da infraestrutura* (associa-se a ausência de uma manutenção homogênea em todo o trajeto possibilitando um percurso seguro, falta de tratamento das intersecções para que a bicicleta possa ter um espaço adequado e independente para a travessia necessária a continuidade do percurso); iv) *Dificuldade para guardar as bicicletas* (ausência de estacionamentos adequados e seguros em todos os locais da cidade com controle rígido de acesso); v) *Integração com outros meios* (item importante para a ampliação da mobilidade dos ciclistas, porém são necessários locais para guardar a bicicleta de forma segura, assim como equipamentos de suporte como sanitários e bebedouros, permitindo uma melhor integração do ciclista com os transportes públicos) (BRASIL, 2007b; MAGAGNIN, 2011).

A adoção dos itens citados anteriormente pode contribuir para o aumento da utilização das bicicletas nas cidades, melhorando a circulação dos veículos, diminuindo os níveis de poluição ambiental, e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

Alguns autores, como Providello e Sanches (2010), acreditam que para promover o uso da bicicleta é preciso considerar os fatores que determinam a escolha deste modo de transporte, incorporando nesta avaliação a percepção do usuário. O desafio atual dos gestores públicos e planejadores urbanos é implementar ações para promover a mobilidade urbana sustentável. Dentre estas ações, está a implantação ou adequação da infraestrutura aos modos de transportes coletivos e não motorizados, em especial, no caso desta pesquisa o modo por bicicleta.

A cidade de Bauru está seguindo esta premissa, no entanto, o atual sistema cicloviário do município é caracterizado pela presença de uma malha cicloviária composta por ciclovias e ciclofaixas descontínuas tornando o trajeto do ciclista pela malha urbana pouco seguro. Alguns elementos associados a essa infraestrutura, como por exemplo, sinalização de cruzamentos viários, precisam ser adequados. Este cenário contribui para que poucos usuários utilizem este sistema diariamente, impactando negativamente na utilização dos modos individuais motorizados na cidade.

Pesquisadores brasileiros como Ferreira e Sanches (2001), Providello (2011), Magagnin (2011), Lanziotti (2016), e do exterior como Botma (1995), Landis, Vattikuti e Brannick (1997), Fernández-Heredia, Monzón, Jara-Díaz (2014), avaliaram o ambiente do ciclista utilizando indicadores e índices para realizar diagnósticos da qualidade dessa infraestrutura.

Essas pesquisas tiveram por finalidade avaliar a segurança e conforto de ciclovias e ciclofaixas, incorporando a visão dos usuários ou a visão de especialistas ou de pesquisadores. Estas pesquisas, no entanto, não analisaram a qualidade dos sistemas cicloviários incorporando a visão de ambos. Para suprir esta lacuna, a presente pesquisa propõe um instrumento que permite avaliar a qualidade de ciclovias e ciclofaixas incorporando os seguintes parâmetros: análise das características físicas, de conforto e segurança a partir da visão dos usuários, por meio da utilização de questionários, e pela visão do pesquisador, a partir de análises por auditoria técnica.

A proposição de um instrumento para avaliar a qualidade da infraestrutura de um sistema cicloviário visa contribuir para que análises futuras relacionadas ao planejamento urbano e à mobilidade urbana incorporem a visão dos usuários associados a visão dos especialistas. O instrumento poderá auxiliar os gestores municipais na identificação de falhas de projeto e possíveis soluções; bem como, na definição de diretrizes para melhorar a segurança e o conforto dos ciclistas.

1.2 OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é propor um instrumento para avaliação da qualidade da infraestrutura cicloviária, por meio da definição de indicadores e de um índice que permitem avaliar esta infraestrutura incorporando a visão dos usuários e do pesquisador. O instrumento foi aplicado no município de Bauru (SP).

Para atingir este objetivo foram investigados os seguintes objetivos específicos:

- Definir indicadores e propor procedimentos para avaliar a infraestrutura cicloviária;
- Identificar os principais problemas relacionados ao conforto e segurança do sistema cicloviário;
- Identificar o nível de satisfação dos usuários em relação ao conforto e segurança do sistema cicloviário; e,
- Identificar fatores que podem influenciar no uso da bicicleta como meio de transporte.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação é composta por 5 capítulos, além das referências bibliográficas e apêndices.

O Capítulo 1 apresenta a introdução do trabalho, a justificativa e relevância da pesquisa, assim como os objetivos e sua estrutura.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão bibliográfica contemplando os assuntos relacionados à pesquisa como: a bicicleta como meio de transporte, a política nacional para o planejamento cicloviário, tipos e configurações dos espaços destinados a bicicleta, requisitos para implantação e avaliação de sistemas cicloviários, e instrumentos para avaliar a infraestrutura cicloviária.

No Capítulo 3 são apresentados os procedimentos metodológicos para a elaboração do Índice de Qualidade da Infraestrutura do Sistema Cicloviário – IQSC.

No Capítulo 4 são apresentados os resultados e discussões finais das análises por meio do instrumento proposto no sistema cicloviário da cidade de Bauru (SP).

No Capítulo 5 encontram-se as considerações finais, assim como as sugestões para pesquisas futuras.

Na sequência, são apresentados os apêndices, contendo os seguintes conteúdos: planilha contendo descrições do GEIPOT (Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes vinculado ao Ministério dos Transportes do Brasil) sobre as características e restrições ao uso da bicicleta em diferentes tipos de vias; planilha contendo a caracterização de alguns problemas e soluções em cruzamentos viários devido ao uso de bicicleta; modelo da avaliação do nível de satisfação dos usuários, modelo de planilha de avaliação técnica de ciclovias e ciclofaixas, resultado da avaliação do nível de satisfação dos usuários nas ciclovias e ciclofaixas, e planilhas com os resultados das vistorias técnicas nas ciclovias e ciclofaixas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentada uma revisão sobre os principais conceitos relacionados a infraestrutura cicloviária. Os temas abordados referem-se à utilização da bicicleta como um meio de transporte sustentável, a política nacional para o planejamento cicloviário, tipos e configurações dos espaços destinados a bicicleta e a infraestrutura cicloviária, requisitos para implantação e avaliação de sistemas cicloviários, e instrumentos para avaliar a infraestrutura cicloviária.

2.1 A BICICLETA COMO MEIO DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

A bicicleta, desde o século XIX, “*tem sido um modo de transporte eficiente e popular entre vários povos do mundo*” (RAU, 2013, p. 37). No Brasil, no final de década de 1950, com o incentivo do governo federal ao desenvolvimento da indústria automobilística deu início a um movimento de expansão da frota e da infraestrutura urbana destinada aos modos de transportes individuais motorizados, cujos reflexos são sentidos, atualmente, em muitas cidades brasileiras.

Os atuais problemas de mobilidade e acessibilidade urbana (tais como: congestionamentos e acidentes de trânsito), que têm interferido diretamente na qualidade de vida dos cidadãos, é reflexo da adoção de políticas públicas urbanas referentes às áreas de planejamento, transporte e trânsito, as quais nas últimas décadas privilegiaram o uso do automóvel como sendo o principal meio de transporte adotado nas cidades (MAGAGNIN; SILVA, 2008).

Em função da crescente demanda pela aquisição de veículos individuais motorizados as cidades brasileiras adaptaram toda a sua infraestrutura urbana para garantir espaço e fluidez no trânsito. Por outro lado, foi deixado para segundo plano o incentivo a utilização dos modos não motorizados e mais sustentáveis (a pé e bicicleta); com isto, os gestores públicos deixaram de investir em projetos e infraestrutura adequadas a estes meios de transportes (MAGAGNIN, 2008).

A bicicleta é um meio de transporte que pode vencer pequenas e grandes distâncias, ocupa pouco espaço nas ruas, é acessível à grande parte da população, pode ser uma alternativa àquelas pessoas que dependem do transporte público coletivo, além de ser um transporte não poluente. Pode ser usada para prática de exercícios e lazer, sendo também um meio para melhoria da saúde física (GONDIM, 2010).

A bicicleta necessita de menos de um terço do espaço viário destinado ao automóvel, possibilita um melhor aproveitamento do espaço público tornando-se muito eficiente no combate aos congestionamentos, e ao compará-la com o espaço destinado ao estacionamento do automóvel, ela ocupa uma área 15 vezes menor que o carro (INTERFACE FOR CYCLING EXPERTISE, 2009). Seu uso está relacionado a distância a ser percorrida, devido ao seu raio de ação limitado (cerca de 5 km) e seu modo de tração, que depende do condicionamento físico do condutor, além de características de relevo (GEIPOT, 2001a).

Embora a bicicleta represente um dos meios de transporte mais sustentáveis, o número de ciclistas ainda é baixo se comparado com o número de automóveis em circulação nas cidades brasileiras. Um dos fatores que contribuem para esta estatística refere-se à falta de infraestrutura cicloviária voltada para os usuários de bicicletas (PROVIDELLO e SANCHES, 2010).

Segundo Providello e Sanches (2010, p. 54), *“... para promover o uso da bicicleta, é necessário considerar os fatores que determinam a escolha desse modo de transporte e avaliar a percepção dos indivíduos acerca do ciclismo”*.

Ainda de acordo com estas autoras, a utilização da bicicleta como meio de transporte pode estar associada a fatores objetivos e subjetivos dos usuários (PROVIDELLO e SANCHES, 2010). Uma pesquisa realizada pela FHWA (Federal Highway Administration - uma agência do Departamento de Transportes dos EUA), revelou que os fatores objetivos referem-se aos aspectos físicos e mensuráveis às condições da via e do espaço utilizado, e os fatores subjetivos referem-se mais aos conceitos e necessidades dos indivíduos em relação a determinados modos de transporte (tabela 1).

Tabela 1 - Fatores que influenciam na escolha dos modos de transporte

FATORES SUBJETIVOS		Comprimento da viagem Segurança no tráfego Conveniência Custo da viagem Valor atribuído ao tempo Valorização de exercícios físicos Condições físicas Circunstâncias familiares Hábitos cotidianos Atitudes de valores sociais Aceitabilidade social
FATORES OBJETIVOS	Fatores Ambientais	Clima Relevo
	Características da infraestrutura	Infraestrutura adequada para bicicletas Acessibilidade e continuidade das rotas Alternativas de transporte

Fonte: Adaptado de Providello, 2011, p. 49.

Outros fatores podem influenciar na opção pelo uso da bicicleta em detrimento de outros modos de transporte na cidade. Dentre eles, destacam-se: qualidade da infraestrutura cicloviária, qualidade dos trajetos, continuidade da infraestrutura, local para guardar a bicicleta, e integração com outros modos de transporte.

- **Qualidade da infraestrutura cicloviária** – todos os elementos que compõe a infraestrutura cicloviária (ciclovias e ciclofaixas) devem ser adequados, tais como: largura da faixa ciclável, adequação do piso, proteção lateral, dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos, sinalização e iluminação;
- **Qualidade ambiental dos trajetos** – refere-se ao tratamento paisagístico (canteiros, terraplenos, sombreamento e pontos de apoio);
- **Continuidade da Infraestrutura cicloviária** – especialmente a manutenção de um nível homogêneo de segurança de tráfego em todo o trajeto. Isto sem esquecer da importância do tratamento das interseções, onde a bicicleta deve ter espaços adequados e independentes para realizar as travessias necessárias à continuidade de um trajeto;
- **Facilidade para guardar a bicicleta** – presença de estacionamentos (bicicletários ou paraciclos) em vários pontos da malha urbana. Em alguns locais deveria haver controle de acesso e vigilância.

- **Integração da bicicleta com outros modos de transporte** – este é um item essencial para a ampliação da mobilidade dos ciclistas. Para tanto, na integração deve existir espaço para a guarda em segurança da bicicleta, equipamento de apoio, banheiros, bebedouros e outros elementos que gerem atratividade pelo uso desses espaços e adesão ao uso do serviço de transporte público.

2.2 A POLÍTICA NACIONAL PARA O PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO

As políticas de uso do solo, planejamento urbano e de transportes no Brasil tem privilegiado, ao longo de décadas, melhoramentos de infraestrutura apenas para os modos motorizados e em especial aos modos motorizados individuais. Esta política tem causado enormes problemas às cidades e à sociedade, tais como: exclusão social na utilização do transporte público urbano, uma vez que nem todos tem acesso ao transporte motorizado; aumento da poluição urbana (atmosférica, sonora e visual); congestionamento; aquecimento global, entre outros problemas (MAGAGNIN, 2009 e 2011).

Desde o ano de 2003 os governos Federal, Estadual e Municipal vêm discutindo com a sociedade o uso intensivo do transporte individual motorizado e as possíveis alternativas pra minimizar os impactos que esta política tem causado sobre as cidades brasileiras. Estas ações do Governo Federal foram implementadas a partir da criação do Ministério das Cidades (em 2003), que criou a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012).

A Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob) é o órgão federal responsável pelo desenvolvimento da política nacional de mobilidade urbana no país. De acordo com a SeMob o desafio da mobilidade urbana “é integrar as políticas de transporte, trânsito e planejamento urbano; relacionando a elas instrumentos de controle urbano, de uso do solo, controle ambiental, desenvolvimento econômico e inclusão social” (MAGAGNIN; SILVA, 2008, p. 164).

Para que as cidades possam atingir esta integração entre as diversas políticas locais, a SeMob definiu as seguintes estratégias para o planejamento da mobilidade urbana no país: i) diminuir a necessidade de viagens motorizadas; ii) repensar o desenho urbano; iii) repensar a circulação de veículos; iv) desenvolver os meios de transportes não motorizados; v) reconhecer a importância do deslocamento de pedestres; vi) propiciar mobilidade às pessoas portadoras de deficiência ou com restrição de mobilidade; vii) priorizar o transporte

coletivo; viii) considerar o transporte hidroviário; e ix) estruturar a gestão local (BRASIL, 2007). Estes princípios visam promover a integração entre as políticas de transporte, trânsito e acessibilidade nos municípios brasileiros.

O Ministério das Cidades, através da SeMob, tem incentivado os municípios a adotarem a bicicleta como meio de transporte sustentável; para isto têm criado alguns programas para incentivar e financiar a bicicleta como meio de transporte, são eles:

- i)* **Programa de mobilidade urbana**, através de ações de apoio a projetos de sistemas de circulação não motorizados;
- ii)* **Programa de infraestrutura para a mobilidade urbana – Pró-Mob**, através de modalidades que apoiam a circulação não motorizada (bicicleta e pedestre);
- iii)* **Pró-Transporte** para o financiamento de infraestrutura para o transporte coletivo urbano. Este programa viabiliza recursos para o planejamento ou implantação de infraestrutura para a circulação segura de ciclistas nos espaços urbanos. Com estes recursos, o Governo visa quebrar os paradigmas e tratar as questões dos transportes de forma mais integrada e sustentável; e
- iv)* **Programa Bicicleta Brasil** que tem como objetivo inserir e ampliar o transporte por bicicleta nos deslocamentos urbanos; promover sua integração junto aos sistemas de transportes coletivos, visando reduzir o custo dos deslocamentos, principalmente da população de menor renda; estimular os governos municipais a implantar sistemas cicloviários e um conjunto de ações que garantam a segurança de ciclistas nos deslocamentos urbanos; difundir o conceito de mobilidade urbana sustentável, estimulando os meios não motorizados de transporte, inserindo-os no desenho urbano (BRASIL, 2007b).

A inserção da bicicleta nos deslocamentos diários deve ser trabalhada pelos planejadores como um elemento para implementar o conceito de mobilidade urbana sustentável como um modo de melhorar a qualidade de vida nas cidades. Segundo o Ministério das Cidades “a integração da bicicleta nos atuais sistemas de circulação é possível, mas ela deve ser considerada como elemento integrante de um novo desenho urbano, que contemple a implantação de infraestruturas, bem como novas reflexões sobre o uso e a ocupação do solo urbano” (BRASIL, 2007b, p.13).

O uso da bicicleta como meio de transporte não deve ser considerado a solução para todos

os problemas de mobilidade urbana das cidades, mas certamente ajudará a resolver muitas questões da locomoção de pessoas nas áreas urbanas.

2.3 TIPOS E CONFIGURAÇÕES DOS ESPAÇOS DESTINADOS A BICICLETA

Ao observar o espaço destinado a infraestrutura cicloviária pode-se observar diferenças relacionadas ao conceito e a forma de sua implantação. A malha viária existente ou em implantação possibilita que os veículos motorizados e não motorizados possam circular em uma área exclusiva ou compartilhada. Esta definição possibilita a bicicleta um maior ou menor grau de interação com o tráfego existente nestas vias.

2.3.1 Infraestrutura cicloviária

Embora as cidades apresentem muitos espaços na infraestrutura viária, que podem ser utilizados para a circulação de bicicletas, os ciclistas correm riscos quanto a sua integridade física, quando compartilham estas vias com outros veículos. Por este motivo é necessário que implementem infraestrutura adequada à circulação exclusiva de bicicletas.

O sistema cicloviário pode ser definido como

uma rede integrada composta de elementos com características de vias, terminais, transposições, equipamentos, etc. que atendam à demanda e à conveniência do usuário da bicicleta em seus deslocamentos em áreas urbanas, especialmente em termos de segurança e conforto (GEIPOT, 2001a, p.28).

De acordo com GEIPOT² (2001a) a utilização da bicicleta nas cidades pode ser realizada por meio de infraestrutura específica – ciclovias e ciclofaixas ou por meio da utilização compartilhada do sistema viário ou pelo uso misto destes dois sistemas.

Sistema Cicloviário Preferencial - a rede inclui espaços destinados ao uso exclusivo ou com prioridade à bicicleta, como ciclovias e ciclofaixas. Observa-se que, nesse caso, as vias compartilhadas, para fazerem parte da rede preferencial, deverão sofrer intervenções do tipo *traffic calming*, visando a garantia da segurança da circulação dos ciclistas e a prioridade da bicicleta.

Sistema Cicloviário Compartilhado - a rede pode se constituir de vias adaptadas ou não à circulação da bicicleta. Nesse caso, os ciclistas circulam em ruas e outras vias com baixo tráfego motorizado e nível de segurança elevado, caracterizadas no seu conjunto como rotas cicláveis.

² O Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes vinculado ao Ministério dos Transportes (GEIPOT), vinculado ao Ministério dos Transportes, lançou em 2001, o Manual do Planejamento Cicloviário. Este documento apresenta os fundamentos técnicos referente a política de transporte cicloviário, os conceitos básicos para bicicletas e espaços cicloviários e os elementos relacionados a infraestrutura urbana essenciais para a elaboração de projetos cicloviários.

Sistema Cicloviário de Uso Misto - a rede apresenta trechos e rotas compartilhadas entre bicicletas e o tráfego motorizado, além das infraestruturas específicas à circulação da bicicleta. Esse tipo de sistema é o de maior facilidade para implantação nos espaços urbanos brasileiros, em virtude da característica e configuração da maioria das cidades do país. Em muitas cidades brasileiras o sistema viário é estreito, tortuoso e confinado entre prédios, cujas testadas possuem calçadas também estreitas, em especial nas suas áreas centrais (GEIPOT, 2001a, p. 27).

No município de São Paulo, a CET (Companhia de Engenharia de Tráfego) traz ainda uma definição de outros tipos de infraestrutura cicloviária, a saber:

Calçada Partilhada: espaço exclusivo para circulação de ciclos sobre parte da calçada, com segregação visual do tráfego de pedestres, podendo ter piso diferenciado no mesmo plano, devidamente sinalizado. As calçadas partilhadas equiparam-se às ciclofaixas, porém na calçada.

Calçada Compartilhada: espaço de uso comum para a circulação de pedestres, cadeirantes e ciclistas montados, devidamente sinalizado e regulamentado, sem que haja prejuízo do conforto e da segurança de seus usuários. 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.

Ciclorrota: Sinalização cicloviária específica em pista de rolamento compartilhada com os demais veículos, onde as características de volume e velocidade do trânsito na via possibilitam o uso de vários modos de transporte sem a necessidade de segregação. Este conceito deve ser aplicado obedecendo ao princípio da continuidade e orientação, especialmente em complementação às ciclovias e ciclofaixas.

Ciclofaixa Operacional de Lazer: faixa de tráfego situada junto ao canteiro central, ou à esquerda da via, totalmente segregada do tráfego lindeiro por elementos de canalização como cones, supercones ou cavaletes, dotada de sinalização vertical e horizontal regulamentando o seu uso, com funcionamento aos domingos e feriados nacionais, das 7h às 16h (CET, 2017, s/p).

Outros municípios brasileiros também consideram a calçada partilhada, ciclorrota e ciclofaixa de lazer como elementos que compõem a infraestrutura cicloviária, no entanto, o Código de Trânsito Brasileiro não incorpora estas definições na especificação dos tipos de infraestrutura cicloviária (BRASIL, 1997).

2.3.2 Componentes de um sistema cicloviário preferencial

Os principais elementos que compõem um sistema cicloviário preferencial são: i) definição do espaço útil do ciclista; ii) definição das pistas e faixas de ciclistas (ciclofaixas ou ciclovias); iii) definição das interseções e travessias; iv) definição dos cruzamentos; v) definição das rotatórias; vi) definição do tipo de pavimentação; vii) sistema de drenagem; viii) iluminação; ix) estacionamentos para as bicicletas; e x) bicicletário (GEIPOT, 2001a; BRASIL, 2007b). A seguir é apresentada a definição desses elementos.

a) **Espaço útil do ciclista** é composto pelas dimensões mínimas ocupadas pelos ciclistas tanto no plano horizontal quanto no vertical, conforme mostra a figura 1. Todas as medidas têm como referência as dimensões de uma bicicleta.

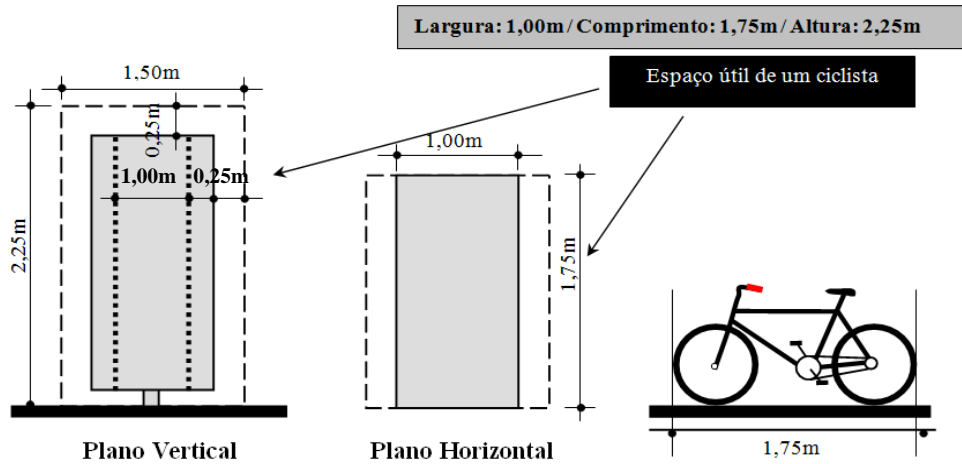


Figura 1 – Dimensões para o planejamento cicloviário. Fonte: GEIPOT, 2001a.

b) **Pistas e Faixas de Ciclistas** podem ser divididas em ciclovias e ciclofaixas.

A estrutura da **Ciclovia** é totalmente segregada do tráfego motorizado, por isto ela apresenta um maior nível de segurança e conforto aos ciclistas. Ela pode ser unidirecional ou bidirecional. A tabela 2 apresenta algumas medidas de referência.

Tabela 2 - Largura efetiva de ciclovia uni e bidirecional

TRAFEGO HORÁRIO (bicicleta/h)	Largura efetiva da ciclovia (m)	
	Unidirecional	Bidirecional
Até 1000	1,50 a 2,50	2,50 a 3,00
1000 a 2500	2,50 a 3,20	3,00 a 4,00
2500 a 5000	3,20 a 4,00	4,00 a 6,00
Mais de 5000	4,00 a 6,00	> 6,00

Fonte: adaptado de GEIPOT, 2001a.

A estrutura da **Ciclofaixa** é representada por uma faixa da via destinada para a bicicleta, delimitada do fluxo de veículos por meio de uma linha separadora, pintada no solo, ou ainda com auxílio de outros dispositivos de sinalização delimitadores ("tachas", "tartarugas" ou "calotas"). Normalmente a ciclofaixa está localizada na borda direita do sistema viário, no mesmo sentido de tráfego.

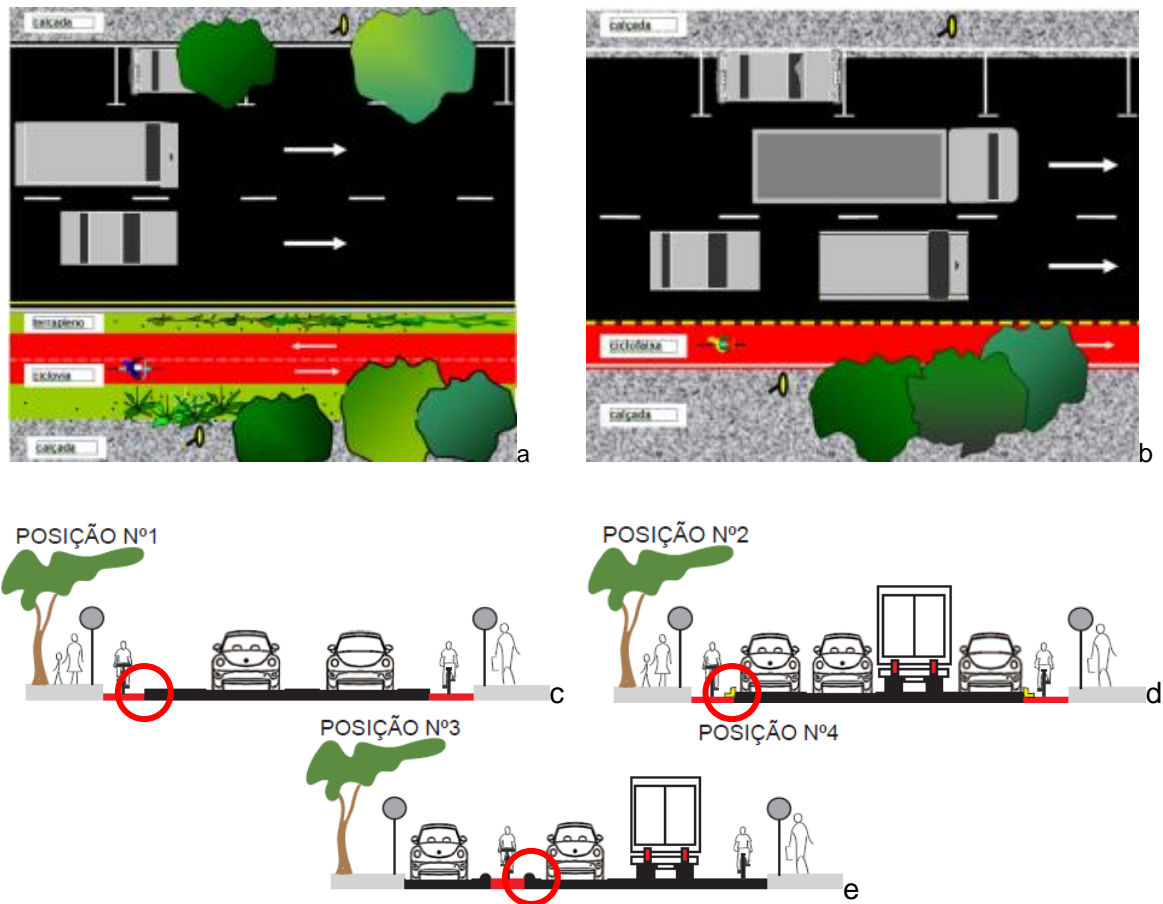


Figura 2 – Modelo de ciclovia (a) e ciclofaixa (b), e posições para implantação de ciclofaixas (c, d, e). Fonte: GEIPOT, 2001a.

- c) **Intersecções e Travessias** para que os ciclistas possam circular com segurança em relação ao tráfego é necessário que os cruzamentos das vias tenham sinalização adequada. Estas soluções podem ser agrupadas em três tipos: através de circulação canalizada nos cruzamentos com amplo espaço lateral; com pouco espaço lateral e circulação compartilhada nos cruzamentos, alguns exemplos podem ser observados nas figuras 3 e 4.

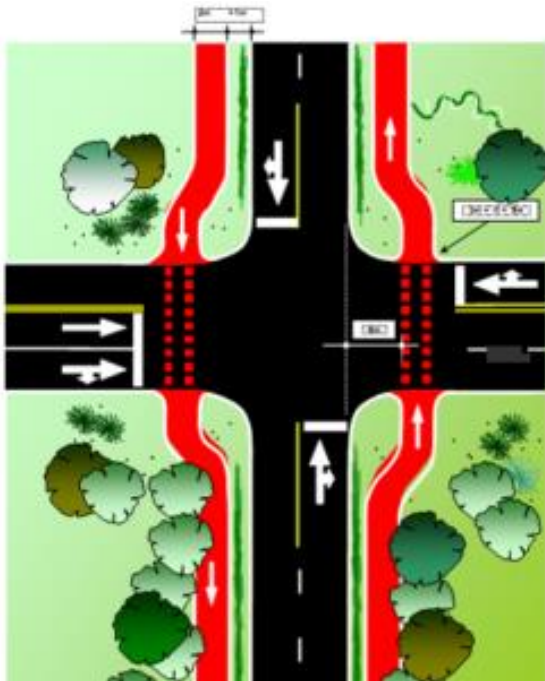


Figura 3 – Circulação canalizada nos cruzamentos com amplo espaço lateral



Figura 4 - Cruzamento entre duas vias margeadas por ciclovia

Fonte: GEIPOT, 2001a.

- d) **Cruzamentos de ciclofaixas com o sistema viário** - no caso de conversão à direita, existem algumas regras que devem ser seguidas pelos planejadores para trazer segurança aos ciclistas (figura 5).

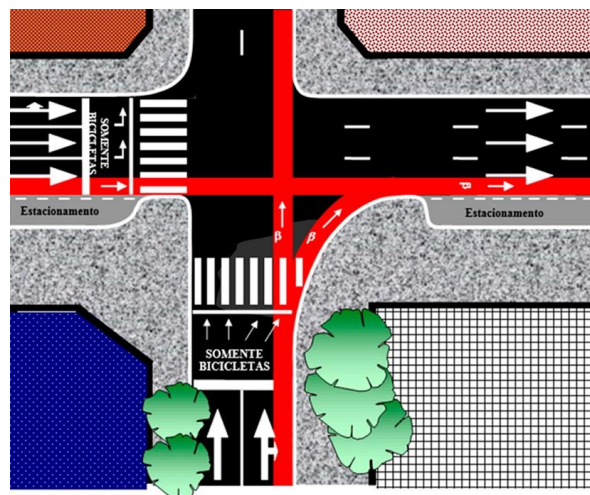


Figura 5 – Circulação compartilhada em cruzamento. Fonte: GEIPOT, 2001a.

- e) **Rotatórias** - correspondem ao espaço geométrico do sistema viário com menor poder de orientação para os pedestres em rodovias e em áreas urbanas; seus efeitos para ciclistas são muito semelhantes. As melhores situações para travessia

dos usuários mais frágeis ocorrem em pontos imediatamente anteriores ao espaço de influência da rotatória (figura 6).

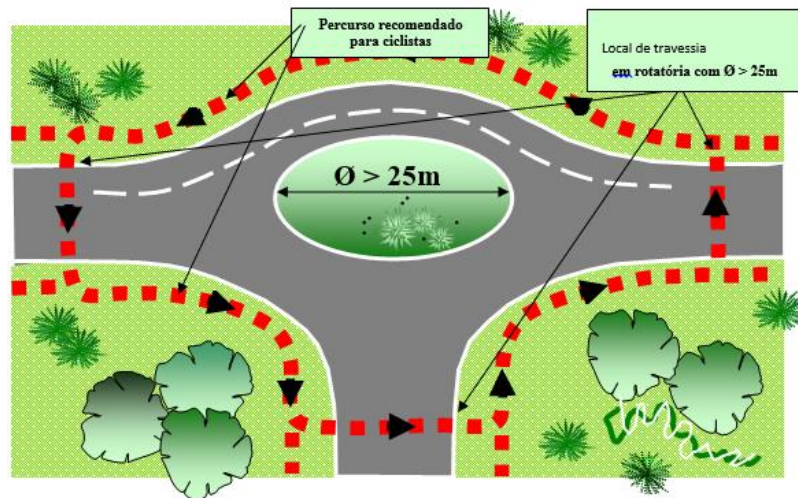


Figura 6 - Situação com rotatória. Fonte: GEIPOT, 2001a.

- f) **Tipo de Pavimentação** - os requisitos básicos para uma ciclovia, são os seguintes: a superfície de rolamento deverá ser regular, impermeável, antiderrapante e, se possível, de aspecto agradável. As ciclovias não são submetidas a grandes esforços, por isso não necessitam de estrutura maior do que a utilizada para vias de pedestres.
- g) **Drenagem** - deve ser a mais natural possível, tirando-se partido do relevo. Deve-se evitar a instalação de redes sofisticadas, para o escoamento das águas pluviais. Quando houver uma maior liberdade de traçado (em especial nas ciclovias de lazer), devem-se evitar cortes e aterros, pois os movimentos de terra sempre criam alguns problemas de drenagem que implicam erosão ou necessidade de desobstrução.

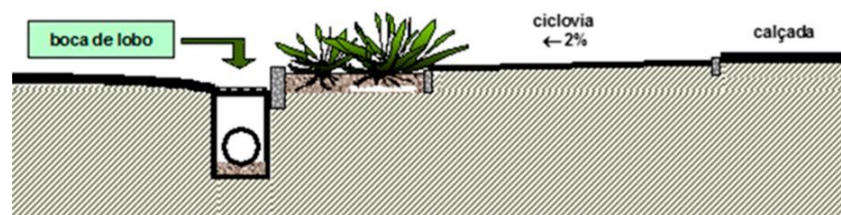


Figura 7 - Exemplo de drenagem em ciclovias que margeiam ruas. Fonte: GEIPOT, 2001a.



Figura 8 - Exemplo de posicionamento correto de grelha em ciclofaixa. Fonte: GEIPOT (2001a)

- h) **Sinalização** proposta no estudo da GEIPOT (2001) é uma tentativa de adaptação dos sinais vigentes em outros países ao sistema nacional e baseia-se na Conferência das Nações Unidas sobre a Circulação por Via Pública; nas regras europeias em matéria de circulação e sinalização rodoviária e em símbolos já adotados no Brasil e em alguns países europeus.

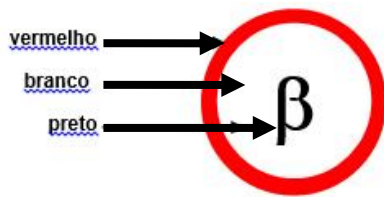


Figura 9 - Modelo de placa de regulamentação

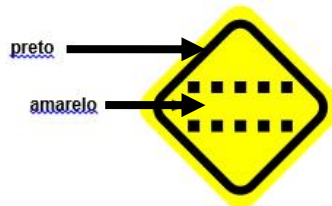


Figura 10 - Modelo de placa de advertência

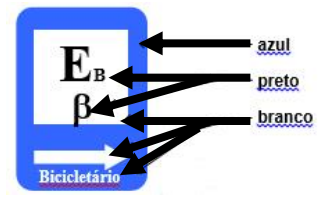


Figura 11 - Modelo de placa de indicação

Fonte: Adaptado do GEIPOT, 2001a.

- i) **Iluminação** - tem um papel fundamental nos cruzamentos. Isso, sem considerar que ela pode garantir a previsibilidade de uma situação de risco para o ciclista. A iluminação pública é responsável pela diminuição significativa de assaltos e latrocínios, tem sido adotada como medida preventiva importante à diminuição da criminalidade. Quanto ao projeto, em primeiro lugar, é necessário tornar o ciclista o mais visível possível aos motoristas.

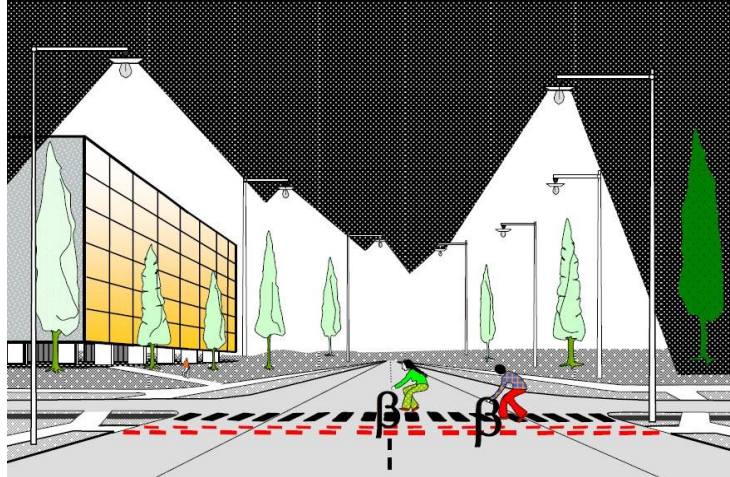


Figura 12 - Iluminação na aproximação de um travessia de ciclistas. Fonte: GEIPOT, 2001a.

- j) **Estacionamentos para bicicletas ou paraciclos** - atualmente pode-se encontrar uma variação muito grande de desenhos, encaixes e formas, ao nível e com inclinação em relação ao solo, utilizando-se de muitos materiais construtivos, tais como: madeira, metal, alumínio, concreto, etc. São apresentados alguns tipos de estacionamento para bicicletas: sem suportes, nem abrigos; com suportes especiais; suportes que prendem as duas rodas e o quadro; suportes com fixação em uma das rodas; blocos de concreto e blocos metálicos; suportes com encaixe de duas rodas; suporte tipo cavalete; suporte tipo gancho; suporte tipo estaca; suporte para pedal.



Figura 13 - Exemplos de paraciclos. Fonte: GEIPOT, 2001a.

- k) **Bicicletários** - são caracterizados como estacionamentos de longa duração, pois possuem um grande número de vagas, são fechados e possuem controle de acesso. Eles podem ser públicos ou privados. Uma das diferenças significativas entre os bicicletários e os estacionamentos, além do maior tempo da guarda das bicicletas, referem-se à movimentação dos ciclistas nos bicicletários nos horários de picos - horários de entradas e saídas de jornadas de trabalho ou, ainda, no início e final de outra atividade cotidiana.

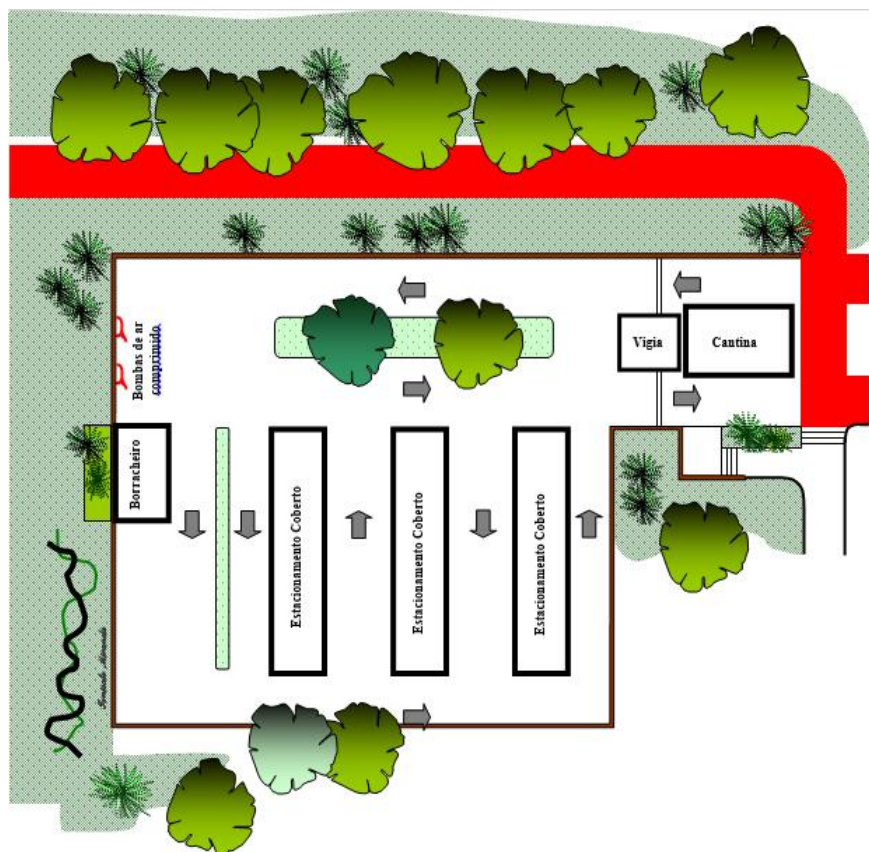


Figura 14 - Exemplo de esquema de arranjo de bicicletário. Fonte: GEIPOT, 2001a.

2.3.3 Sistema compartilhado

De acordo com estudos realizados pelo GEIPOT (2001a) como a maioria das cidades brasileiras possuem um traçado xadrez, cujas quadras possuem dimensões de 100 a 150m, seu sistema viário predominante (ruas e avenidas) é de vias locais. Nestes locais, a velocidade é predominantemente baixa, e a convivência (compartilhamento) do sistema viário entre os diferentes modos de transporte, é muito comum. Ainda nestes espaços, nem sempre é possível inserir vias segregadas para a circulação de bicicletas em função da largura da calçada e da própria caixa viária. Entretanto, como a velocidade nestas vias é considerada baixa, o convívio com os demais modos de transporte é considerado tranquilo.

De acordo com Pires (2008) e GEIPOT (2001a), naquelas áreas onde o volume de tráfego é maior, o planejador deve restringir o uso da bicicleta junto ao tráfego partilhado; quanto maior a hierarquia da via, maior a necessidade de separação.

As vias arteriais possuem grau de restrição parcial para implantação de ciclovias, pois elas apresentam algumas características que podem gerar alguns conflitos (acidentes) com o

uso da bicicleta. Estas características são: i) permitir o acesso a diferentes áreas da cidade, ii) possuir muitos cruzamentos viários, iii) ter velocidade de tráfego entre 60 a 80 km/h, iv) presença de veículos pesados (GEIPOP, 2001a; BRASIL, 2007). O Apêndice A apresenta o grau de restrição para a implantação de ciclovias para diferentes tipos de vias.

2.4 REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS CICLOVIÁRIOS

As cidades brasileiras adotaram durante décadas um modelo de planejamento da mobilidade urbana que incentivou a implantação de infraestrutura para os modos motorizados, individuais e coletivos, Esta forma de planejamento tem acarretado alguns desafios para a implantação do sistema cicloviário incorporado na malha urbana existente (MAGAGNIN, 2011).

2.4.1 Elementos que interferem na implantação de sistemas cicloviários

Dentre os elementos que interferem na implantação de um sistema cicloviário destacam-se: a segurança viária, a continuidade da rota, a coerência do traçado, o conforto e a atratividade (Brasil 2007b).

- *Segurança Viária* - de acordo com o Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade (Brasil, 2007b), é o principal elemento a ser analisado em um projeto de implantação de infraestrutura cicloviária. A sua avaliação está associada a análise da rede, das seções, dos cruzamentos, e do piso. A segurança envolve um conceito mais amplo onde deve ser avaliada a segurança do ciclista, e dos demais usuários das vias (pedestres e motoristas). Os elementos que contribuem para a segurança do sistema cicloviário são: projetos geométricos, medidas de moderação de tráfego, proteção física para pedestres e ciclistas, sinalização, fiscalização, etc.

O desenho viário deve maximizar a segurança de todos os usuários da via. A atração de novos usuários de bicicleta deve estar vinculada à garantia de que os ciclistas sem experiência possam circular de forma segura. A percepção de insegurança é um grande inconveniente, quando não um impeditivo, à utilização de bicicletas. É fundamental que se dê especial atenção aos pontos de conflito, cujas soluções devem ser bastante cuidadosas e delicadas (ITDP, 2015, p.30).

- *Rotas diretas e rapidez* - a infraestrutura cicloviária deve oferecer rotas diretas e claras, sem desvios e com o mínimo de interferências. Com isso haverá redução no tempo dos deslocamentos e redução do esforço físico do ciclista.

- *Coerência* – o trajeto deve apresentar uma constância nas larguras das pistas (ciclovias e ciclofaixas), ter um sistema de informação e sinalização que facilite que o ciclista possa utilizá-la com segurança, trazendo informações sobre rotas alternativas, trânsito, topografia, etc.
- *Conforto* - o piso das ciclovias e ciclofaixas deve ter superfície regular, impermeável, antideslizante.
- *Atratividade* – o trajeto deve estar integrado ao meio ambiente circundante, deve passar por ambientes atrativos e variados, coincidindo o mínimo possível com a rede viária destinada aos modos motorizados.

2.4.2 Obstáculos que impedem os deslocamentos dos ciclistas

Um dos principais problemas que envolvem os ciclistas refere-se a vulnerabilidade deles perante os veículos motorizados. De acordo com Pires (2008) a falta de segurança no trânsito há um desestímulo da população em utilizar a bicicleta. Com um número reduzido de ciclistas utilizando o sistema viário (se comparado ao número de veículos motorizados) o perigo ao ciclista aumenta ainda mais; isto se deve pela falta de costume dos motoristas em respeitar este modo de transporte. A falta de infraestrutura adequada acaba por contribuir para o aumento no número de acidentes envolvendo ciclistas no trânsito das cidades brasileiras.

De acordo com Teramoto (2008) os acidentes que são registrados pela Polícia Militar são aqueles que envolvem o ciclista com veículos motorizados mais pesados (carros, ônibus e caminhões), ou aqueles casos onde há ferimentos que necessitaram de atendimento médico imediato e/ou aqueles que envolvem pedestres e animais. Uma grande parte dos acidentes envolvendo ciclistas não é registrada pelo fato de muitas vezes não causarem ferimentos que necessitem de atendimento médico-hospitalar e por raramente as bicicletas estarem envolvidas em algum tipo de seguro, não obrigando os proprietários a solicitar registro policial (GEIPOT, 2001b).

Outro problema que desestimula o uso das bicicletas são os obstáculos encontrados no percurso daqueles usuários que costumam utilizar este meio de transporte, seja por lazer ou por necessidade principalmente, pois ainda são poucas as estruturas oferecidas a este meio de transporte. A falta de vias adequadas não assegura as pessoas a utilizarem este meio se puderem utilizar outro mais seguro e com maior infraestrutura a disposição.

Dentre os principais conflitos que podem ocorrer com os ciclistas na cidade, podemos identificar: i) Presença de pedestres atravessando a ciclofaixa fora da faixa a eles destinada; ii) Utilização da calçada pelo ciclista; iii) Ciclistas versus veículos motorizados estacionados ao longo do meio-fio ou fazendo ângulo com ele, iv) Ciclistas versus veículos motorizados na conversão à esquerda em via de mão única de direção, v) Ciclistas versus veículos motorizados na conversão à esquerda em via de mão dupla de direção, vi) Ciclistas versus veículos motorizados quando de conversão à direita em via de mão única de direção, vii) Ciclistas versus coletivos, em áreas de paradas de ônibus localizadas junto aos cruzamentos, e viii) Ciclistas versus pedestres próximos a paradas de coletivos (GEIPOT, 2001a). No Apêndice B são disponibilizados uma tabela que traz os principais problemas encontrados pelos ciclistas nos cruzamentos, as consequências relacionadas a este conflito, e as ações a serem adotadas pelos técnicos em mobilidade urbana para sanar estes conflitos.

Para minimizar estes conflitos e aumentar a segurança na rede cicloviária em um nível admissível pode-se adotar: separação espacial do fluxo de ciclistas de veículos e pedestres; redução da velocidade de veículos nos locais de travessia ou quando compartilhar a via com outros modos; garantir distância suficiente para reagir e frear próximo a curvas, passagens de pedestres, intersecções e cruzamentos; proporcionar continuidade da via de bicicletas sem interromper o tráfego; uso de pavimento com boa tração; presença de iluminação suficiente na via e presença de sinalização, especialmente nos locais que possam oferecer risco; informações suficiente nas vias (linhas claras, sinais, placas) (TROFIMENKO; SHASHINA, 2017).

2.5 INSTRUMENTOS PARA AVALIAR A QUALIDADE DO SISTEMA CICLOVIÁRIO

A literatura nacional e internacional apresenta vários métodos para avaliar a infraestrutura destinada aos ciclistas. Algumas destas pesquisas avaliam o sistema cicloviário (infraestrutura) ou a escolha de uma rota pelo ciclista por meio do enfoque dos usuários (aplicação de formulários e/ou questionários) e por meio da utilização de auditoria técnica (realizada a partir da definição de indicadores e índices). Neste item são apresentados alguns métodos para avaliação da infraestrutura cicloviária, e que foram referência para o desenvolvimento desta pesquisa.

2.5.1 Avaliação da infraestrutura cicloviária por meio da percepção dos ciclistas

- **Álvaro Fernández-Heredia, Andrés Monzón, Sergio Jara-Díaz (2014)**

Os pesquisadores Fernandez-Heredia, Monzón e Díaz (2014) desenvolveram um estudo cujo objetivo era identificar quais fatores psico-sociais (ou subjetivos) podem promover ou inibir o uso da bicicleta, para que pudessem definir ações na Universidade, para incentivar esse uso como meio de transporte. A pesquisa foi realizada, na internet, com estudantes e funcionários do Campus Universitário de Madri.

O pre-teste do questionário foi realizado, de forma presencial, com 233 usuários em diferentes locais do campus universitário. O questionário definitivo foi desenvolvido incluindo quatro seções: Informação sociodemográfica, mobilidade, uso da bicicleta combinada com o questionário de percepção de diferentes fatores e disposição para usar o futuro sistema cicloviário do campus. O item percepção abrangeu questões sobre os fatores que promovem ou inibem o uso da bicicleta. As respostas deste item deveriam classificar cada atributo isoladamente. O questionário final foi aplicado a 3908 pessoas do campus.

A análise dos resultados foi realizada utilizando a escala Likert, por meio da classificação numérica e semântica: 1 (não importante), 2 (muito pouco importante), 3 (pouco importante), 4 (importante), 5 (muito importante) e 6 (fundamental).

2.5.2 Avaliação da infraestrutura cicloviária por meio de auditoria técnica

- a) Hein Botma (1995) - Method to Determine Level of Service for Bicycle Paths and Pedestrian-Bicycle Paths

Botma define o conceito de Nível de Serviço (em inglês Level of Service - LOS) como uma medida qualitativa descrevendo as condições operacionais no trânsito e a percepção dos motoristas e/ou passageiros. Dentre os fatores a serem avaliados estão: velocidade e tempo de viagem, liberdade de manobra, interrupções de trânsito, conforto e conveniência, e segurança.

Uma amostra de 10% dos ciclistas nos horários de pico pode ser bastante generosa além de ser uma tendência política para promover o uso da bicicleta (BOTMA, 1995).

Para avaliar os níveis de perigo nas seções de estradas e ruas, onde passam as rotas, é

necessário determinar inicialmente as velocidades e intensidades indicativas do tráfego. Para analisar a rua, ela foi dividida em segmentos retos e intersecções que permitiu avaliar o nível de perigo destes locais. São definidas quatro escalas ou faixas para avaliar o perigo das rotas de bicicleta: a) Verde - seguro ($\sigma = 0 \dots 0,2$); b) amarelo - baixo perigo ($\sigma = 0,2 \dots 0,5$); c) laranja - perigoso ($\sigma = 0,5 \dots 0,7$); d) vermelho – muito Perigoso ($\sigma \geq 0,7$) (TROFIMENKO; SHASHINA, 2017).

b) BRUCE W. LANDIS, VENKAT R. VATTIKUTI, AND MICHAEL T. BRANNICK (1997) -
Real-Time Human Perceptions Toward a Bicycle Level of Service

Os autores realizaram um estudo com coleta de dados em tempo real para quantificar as percepções de perigo dos ciclistas considerando o estresse e o conforto nas vias urbanas compartilhadas com veículos motorizados.

O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade, ou o Nível de Serviço para Bicicletas (BLOS – Bicycle Level of Service) o estudo foi baseado em respostas que mediam a preferência dos usuários em relação ao nível de desempenho dessas vias.

Os participantes foram instruídos a excluir condições estéticas dos segmentos, apenas considerações sobre seu direito de passagem, avaliaram em uma escala de seis pontos (A a F) o quão bem eles foram atendidos (quão seguros ou quão confortável eles sentiram) à medida que eles percorriam cada segmento. O nível A foi considerado o mais seguro ou confortável (ou menos perigoso); O nível F foi considerado o mais inseguro ou mais desconfortável (ou mais perigoso).

No final do experimento a percepção dos usuários foi dividida em dois grupos, classificados como ciclistas mais ou menos experientes, considerando experientes aqueles que pedalavam mais de 322 km (200 mi) por mês, demonstrando que os ciclistas com menos experiência não têm consciência dos possíveis perigos em vias compartilhadas.

c) FERREIRA e SANCHES (2001) – Índice de Qualidade de Calçadas

Para se obter um indicador que permita avaliar o desempenho da infraestrutura das calçadas inclui as seguintes etapas: i) Avaliação técnica, de acordo com a análise qualitativa dos atributos de caracterização física da infraestrutura das calçadas, travessias de vias e

espaços públicos, dos níveis de qualidade destes atributos segundo os aspectos de conforto e segurança; ii) Ponderação dos atributos analisados com base no grau de importância concedido pelos cadeirantes; iii) Definição de um instrumento que permita reunir um único indicador (índice) de qualidade os parâmetros relacionados à avaliação técnica, pela percepção dos cadeirantes.

As variáveis que definem os atributos das características da infraestrutura são: perfil longitudinal; estado de conservação da superfície da calçada; tipo de material usado no revestimento do pavimento da calçada; largura efetiva da calçada; adequação da travessia das vias urbanas. A pontuação é dada numa escala de seis pontos (0 a 5), onde 0 é a pior nota e 5 a melhor.

A coleta de dados foi realizada com aplicação de entrevistas aos cadeirantes, as informações foram divididas em duas partes. Na primeira são dados como: sexo, faixa etária, grau de instrução, motivo da viagem, frequência e região explorada. Na segunda parte o entrevistado classifica a ordem de importância dos atributos considerados mais importantes em relação as travessias das vias, conforto e segurança. Nesta etapa, a pontuação é dada a partir de numa escala de cinco pontos (1 a 5), onde 1 é a nota de maior importância, e 5, a nota de menor importância, isto permite a procedimentos estatísticos para a obtenção de pesos e posteriormente o cálculo do IA – Índice de Acessibilidade.

O resultado final é dado em seis níveis de A a F, onde: A = Excelente (o cadeirante consegue circular totalmente sem dificuldade); B = Ótimo (o cadeirante consegue circular sem dificuldade); C = Bom (o cadeirante consegue circular com alguma dificuldade); D = Regular (o cadeirante depende de ajuda para circular); E = Ruim (o cadeirante depende de ajuda e precisa fazer manobras para circular); F = Péssimo (impossível a circulação de cadeirantes).

d) LANZIOTTI, Thiago Maioli (2016) - Avaliação de métodos multiescala de análise urbana para implementar sistemas cicloviários

O nível de serviço da infraestrutura e do espaço urbano possibilita a leitura e a proposição de alteração dos locais a fim de atrair o maior número de usuários nestas estruturas, seja a pé ou de bicicleta.

O método é baseado nos estudos de IQC - Índice de Qualidade de Calçadas, de Ferreira e

Sanches (2001). Consiste em levantamento técnico e entrevistas para investigar as preferências dos usuários.

O resultado final é obtido utilizando uma escala de avaliação de seis níveis, variando de A a F e com cores que permite identificar cada nível, onde: A é excelente (verde); B é Ótimo (verde claro); C é Bom (Amarelo); D é Regular (Salmão); E é Ruim (Laranja); F é Péssimo (Vermelho).

- e) TIEN-PEN HSU; YI-TING LIN; PEI-YUN LIN; YU-CHU YANG (2011). Assessment of Level of Quality of Cycling on Sidewalk - Avaliação do nível de qualidade do ciclismo em calçadas

Esta pesquisa foi realizada na cidade de Taipei, Taiwan. Ela avaliou o nível de qualidade para andar de bicicleta na calçada, com a finalidade de melhorar a promoção do uso da bicicleta no ambiente urbano.

Para avaliar o nível de qualidade de andar de bicicleta na calçada, a qualidade foi definida de acordo com a percepção do ciclista com uma avaliação que abrange critérios múltiplos. As variáveis consideradas neste trabalho, incluiu três categorias de critérios, que são: i) segurança de tráfego; ii) função de tráfego, e iii) ambiente amigável. A segurança de tráfego significa que a ciclovia deve ter nível suficiente de segurança no tráfego. A função de tráfego consiste em fornecer aos pedestres funções básicas no trânsito como conveniência, continuidade da via, inclusive acessibilidade. A função ambiente amigável consiste em avaliar o espaço da bicicleta em termos de conforto, humanização do espaço e informações inclusivas (para deficientes auditivos, por exemplo).

A metodologia esta baseada em uma abordagem quantitativa dos seguintes critérios: cruzamentos, qualidade do pavimento, iluminação, barreiras, comprimento, largura, vegetação, e instalações relevantes (lojas, estacionamento para bicicletas, assentos, praças e pontos de interesses).

O nível de qualidade é resultado da comparação da avaliação do levantamento de campo e os resultados das entrevistas aos ciclistas com pesos de 0 a 1. O grau de satisfação dos usuários foi dividido em seis níveis: Excelente (Nível A), Bom (Nível B), Adequado (Nível C), Regular (Nível D), Ruim (Nível E) e Péssimo (Nível F). No caso desta pesquisa concluíram que as calçadas existentes não eram apropriadas para andar de bicicleta, o trabalho

possibilita investigar soluções para melhorar a infraestrutura destinada a bicicleta.

f) MORI e TSUKAGUCHI (1987) - Qualidade da infraestrutura para pedestres

A auditoria técnica de Mori e Tsukaguchi (1987), em Osaka no Japão, avalia a qualidade da infraestrutura de pedestres levando em conta os elementos: densidade de pedestres e largura das calçadas que determinam medidas como: velocidade (V), densidade (K) e fluxo (Q) dos pedestres.

No método de Mori e Tsukaguchi (1987), aplicado em Osaka no Japão, avalia o nível de satisfação dos pedestres com a aplicação de entrevistas para identificar as características físicas das calçadas a partir de algumas imagens que levam em conta a largura da calçada, volume de verde, condições sanitárias, presença de placas de propaganda e obstáculos, facilidade de caminhada e avaliação geral da calçada. O resultado é comparado numa escala de 1 (muito ruim) a 5 (muito bom).

g) Método de PROVIDELO (2011) - Nível de serviço para bicicletas

Esta autora identificou grupos focais para coletar dados dos indivíduos e identificar o nível de serviço para bicicletas entrevistando os participantes a respeito dos atributos que afetam suas percepções sobre a locomoção das bicicletas nas ruas e como avaliam algumas facilidades identificando: i) volume de veículos motorizados; ii) velocidade de veículos motorizados; iii) sinalização em intersecções; iv) presença de veículos pesados; v) direção da via; vi) desenho das vias (visibilidade); vii) pavimento; viii) largura da via; ix) cruzamentos; x) estacionamento lateral; xi) rotatória; xii) gradiente/active; xiii) vegetação (sombra) e; xiv) seguridade pessoal.

A avaliação dos entrevistados foi definida a partir da utilização de uma escala de valores que varia de 1 a 5, classificadas em: concordo totalmente (5); concordo em parte (4); sem opinião (3); discordo em parte (2) e; discordo totalmente (1). Além de questões que avaliaram o quão favorável os participantes são em relação ao ciclismo. E questões para identificar os fatores que influenciam na escolha da bicicleta como meio de transporte

h) Bicycle Environmental Quality Index (2017)

O Índice Ciclovitário de Qualidade Ambiental (termo em inglês Bicycle Environmental Quality Index - BEQI) foi criado utilizando como referência o método intitulado Índice de Qualidade Ambiental do Pedestre (em inglês Pedestrian Environmental Quality Index). Ele foi desenvolvido pelo Departamento de Saúde Pública de São Francisco, Programa de Saúde, Equidade e Sustentabilidade. Neste método a coleta de dados é realizada por meio da aplicação de um formulário onde um observador (especialista da área) realiza uma análise visual das ruas e intersecções, a partir de um elenco de indicadores. Após esta etapa, os dados são inseridos em um banco de dados. O método utiliza a aplicação de pesos distintos a cada indicador.

A definição dos indicadores e seus respectivos foi determinada por uma pesquisa (por e-mail) realizada junto a especialistas em bicicletas e membros de comunidades voltados a bicicleta. Foram inqueridas 88 pessoas. O formulário continha duas perguntas:

i) identificação do grau de importância da qualidade da bicicleta. Para esta avaliação as respostas variavam de não importante a essencial (escala 1 a 5). De acordo com os autores as respostas foram redimensionadas para uma escala de 1 a 3 para a pontuação do indicador final, sendo cada indicador ponderado pelo valor médio do resultado da pesquisa.

ii) identificação do grau de importância relativa categorias de resposta a indicadores para a qualidade da bicicleta. Nesta avaliação, cada indicador foi avaliado em uma escala de 1 a 11 (de extremamente prejudicial ao ideal para ciclistas). Os indicadores foram ponderados pelo valor médio dos resultados da pesquisa.

Após esta fase de coleta de dados por e-mail, foram inseridos outros indicadores ao sistema. As respostas da pesquisa foram utilizadas para elaborar um sistema de pontuações e pesos para o índice. A pontuação total para cada segmento de rua e intersecção deve refletir a qualidade do sistema ciclovitário da área analisada. O índice avalia os segmentos de rua e as intersecções recebem a partir de uma escala de pontos que varia de 0-100. Sendo:

- 81 - 100 = altíssima qualidade, muitas condições importantes para bicicleta
- 61 - 80 = alta qualidade, algumas condições importantes para bicicleta
- 41 - 60 = média qualidade, poucas condições para bicicleta
- 21 - 40 = baixa qualidade, condições mínimas para bicicleta
- 20 - 0 = baixa qualidade, ausência de condições para bicicleta

A validação do instrumento foi realizada no bairro Lakeshore de São Francisco (Estados Unidos). Os trechos avaliados foram: Avenida Ocean (Rota 84), Avenida Genebra (Rota 90) e Avenida Holloway (Rota 90) entre a Estrada 1 (19ª Avenida) e a Avenida Alemany.

2.5.3 Considerações sobre os métodos apresentados

A revisão bibliográfica apresentou alguns instrumentos elaborados por pesquisadores brasileiros e internacionais que avaliaram o ambiente do ciclista por meio de questionários e auditoria técnica - indicadores e índices. Esses instrumentos de avaliação possibilitam obter diagnósticos da qualidade da infraestrutura de sistemas cicloviários, identificando seus pontos críticos.

A maioria das pesquisas incluía exclusivamente a avaliação por meio de auditoria técnica. As pesquisas analisaram a realidade de cidades brasileiras e do exterior como: São Carlos (SP/Brasil), Bauru (SP/Brasil), São José do Rio Preto (SP/Brasil), Fortaleza (CE/Brasil), Ottawa (Canadá), Singapura (Península Malaia) e em um contexto geral da Malásia.

A partir destes estudos, no presente trabalho foi elaborado um instrumento para avaliar a qualidade da infraestrutura de sistemas cicloviários, englobando ambos aspectos, a percepção dos usuários e do pesquisador. A pesquisa foi realizada no sistema cicloviário da cidade de Bauru (SP/Brasil).

3. ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

Neste capítulo são apresentados uma contextualização geral do município escolhido para análise e o sistema ciclovitário existente e os procedimentos adotados para elaborar um instrumento para avaliar a infraestrutura ciclovitária.

O instrumento para avaliação da qualidade da infraestrutura ciclovitária envolveu a definição das seguintes etapas: i) procedimento para avaliar a infraestrutura por meio da visão do usuário; ii) instrumento para avaliar a infraestrutura ciclovitária por meio de auditoria técnica e iii) aplicação do modelo. Nos próximos itens são descritas cada uma destas etapas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O município de Bauru está localizado na região centro-oeste do Estado de São Paulo. Possui 668 km² de área e uma população estimada de 369.368 habitantes (IBGE, 2017).

O transporte individual motorizado, como na maioria das cidades médias brasileiras, figura-se como o principal meio de transporte no município. Segundo dados dos últimos quinze anos, a frota municipal teve um aumento de 129,8%. Passou de 116.633 veículos em 2001 para 268.019 veículos em 2016 (DENATRAN³, 2017). Em contrapartida, a malha viária da cidade não aumentou significativamente, para escoar esta demanda crescente.

No que se refere aos modos não motorizados, em especial os modos destinados aos ciclistas, desde o ano de 2009, a prefeitura de Bauru vem expandindo a malha ciclovitária implantando ciclovias ou ciclofaixas na cidade.

Atualmente, o sistema ciclovitário do município é composto por 4 ciclovias e 5 ciclofaixas, sendo uma delas ciclofaixa de lazer (denominada de recreiovia). Elas correspondem a um total de 22,22 km de vias cicláveis. Elas estão implantadas nas regiões norte, sul e leste da cidade (figura 15).

³ Foram adotados os seguintes agrupamentos para análise da frota: Auto – automóvel, caminhonete, camioneta e utilitário; Motos – motocicleta e motoneta.

**Legenda:**

— - Ciclovias — - Ciclofaixas — - Recreiovia

Figura 15 - Mapa de Bauru com a localização do sistema cicloviário, sem escala. Fonte: EMDURB Bauru, 2015; adaptado do Google Earth, 2016.

A infraestrutura para bicicletas na cidade possui uma extensão muito pequena se comparada a infraestrutura destinada aos veículos motorizados. Além de ser composta por uma malha segmentada (figura 15), o usuário que utiliza o sistema cicloviário existente para deslocamentos mais longos precisa utilizar a infraestrutura viária dos modos motorizados, o que pode comprometer sua segurança. Em relação as ciclofaixas, muitas vezes elas são utilizadas por pedestres ou outros motoristas que desrespeitam a sinalização de uso exclusivo de ciclistas.

3.2 PROCEDIMENTO PARA AVALIAR A INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA POR MEIO DA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO

A avaliação da infraestrutura cicloviária por meio da percepção do usuário foi aferida a partir da aplicação de entrevistas. Seu objetivo é identificar e entender as possíveis facilidades e dificuldades na utilização de ciclovias e ciclofaixas na cidade de Bauru. Os aspectos físicos e de continuidade espacial são analisados com o objetivo de estabelecer alguns critérios que possam identificar quais são os fatores que podem favorecer ou dificultar a utilização dessa infraestrutura.

A partir dos documentos disponibilizados por Brasil (2007a, b) e das pesquisas realizadas por Pires (2008), Gentil (2009), Hsu; Lin; Yang (2011) sobre avaliação da infraestrutura de

sistemas cicloviários foram definidas as questões que permitiram identificar o perfil dos usuários, os fatores ou motivos que podem incentivar o uso da bicicleta e avaliação do sistema cicloviário pelo usuário, a partir de questões abertas e fechadas. No Apêndice C é apresentado o modelo da entrevista utilizada nesta pesquisa.

As perguntas fechadas e de múltipla escolha permitem identificar a avaliação dos usuários em relação aos seguintes elementos: largura da via destinada a bicicleta, condições de manutenção do pavimento, trajeto, arborização, iluminação, segurança, acidentes, sinalização, segurança nas intersecções e travessias.

No total, o questionário é composto por 12 questões. As perguntas de 1 a 8, são fechadas ou de múltipla escolha, e a análise destes dados deve ser realizada por meio de técnicas estatísticas. A questão 9, deve ser mensurada utilizando uma escala de 1 a 5, sendo o valor (1) péssimo, (2) ruim, (3) regular, (4) bom e (5) ótimo. A interpretação da maioria das respostas deve ser realizada mediante a utilização do método de análise multicritério, sendo adotado o método da escala pontos. Este método (escala de pontos) utiliza graus de preferência de cada avaliador a partir de uma escala de cinco níveis de importância. A análise dos resultados, nesse método, é realizada por meio da normalização das respostas das questões para uma mesma escala de avaliação, neste caso a escala adotada é 0 a 1. Na sequência, deve ser calculada a média de cada critério por avaliador, o que permite definir um *ranking* (ordem) e assim é possível identificar o grau de satisfação dos usuários em relação aos principais problemas de infraestrutura cicloviária relacionados a cada eixo avaliado (MAGAGNIN; FONTES; SALCEDO, 2014).

As questões 10 e 11 referem-se a identificação dos motivos que levariam o usuário a utilizar mais a bicicleta (item 10) e utilizar menos a bicicleta (item 11). Para a sistematização e interpretação dos dados, as respostas foram agrupadas por palavras-chave e os resultados foram apresentados por meio de nuvem de palavras.

A questão de número 12 refere-se ao ordenamento, pelo entrevistado de 15 elementos considerados mais importantes para avaliação do sistema cicloviário. São eles: largura da ciclovia ou ciclofaixa; tipo de pavimento; estado de conservação do pavimento; desnível; drenagem; iluminação; estacionamento para bicicleta; sinalização horizontal; sinalização vertical; segurança nas intersecções e travessias; dispositivos para redução de velocidade de carros; arborização (sombreamento); altura da arborização; paisagismo / canteiro de arborização; continuidade física da ciclovia ou ciclofaixa. A proposta é que esta questão possa subsidiar a definição dos pesos dos indicadores para avaliação do sistema cicloviário

por meio de auditoria técnica.

Para esta avaliação foi identificado em cada subsistema (ciclovias ou ciclofaixas) separadamente, a quantidade de respostas atribuídas a cada elemento (indicador) considerado mais importante, por ciclovia ou ciclofaixa. Na sequência foi realizada a somatória das respostas individuais por ciclovia ou ciclofaixas em uma única tabela (tabela 3). Esta etapa foi importante para identificar qual o elemento considerado mais relevante, percepção dos usuários, para avaliar o subsistema cicloviário da cidade.

Tabela 3 – Síntese das respostas dos entrevistados - identificação do elemento considerado mais relevante para avaliar o sistema cicloviário

Indicador	∑ Ordem das ciclovias														
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a
Largura livre															
Tipo do pavimento															
Estado de conservação do pavimento															
Desnível															
Drenagem															
Iluminação															
Estacionamento para bicicletas															
Sinalização horizontal															
Sinalização vertical															
Intersecções e travessias															
Proteção lateral															
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos															
Arborização															
Altura da Arborização															
Paisagismo / canteiro de arborização															

A próxima etapa consistiu em identificar o número de vezes que um elemento (indicador) foi colocado nas posições de 1 a 15, este valor foi definido com frequência (F). Foi utilizado para análise de cada elemento (indicador) somente os dados que indicavam a maior frequência e a respectiva ordem (O).. Na sequência foi realizado o cálculo do produto da frequência (F) do indicador pela respectiva ordem (O), e este valor foi, posteriormente, normalizado (NF) para uma escala entre 0 a 1. Este valor normalizado será utilizado como o peso do indicador na planilha de auditoria técnica. Posteriormente, foi identificado o

ordenamento final das notas normalizadas. Na tabela 4 é apresentado um exemplo de planilha utilizada para cálculo da percepção dos usuários do subsistema ciclovia.

Tabela 4 - Resultado da ordenação dos indicadores realizados pelos usuários de uma ciclovia

Indicador	F	O	α	NF	Ordem Final
Largura livre					
Tipo do pavimento					
Estado de conservação do pavimento					
Desnível					
Drenagem					
Iluminação					
Estacionamento para bicicletas					
Sinalização horizontal					
Sinalização vertical					
Intersecções e travessias					
Proteção lateral					
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos					
Arborização					
Altura da Arborização					
Paisagismo / canteiro de arborização					
Soma			$\sum \alpha$	1,00	

LEGENDA

F = Frequência

O = Ordem

α = Multiplicação de frequência pela ordem

NF - Normalização

Onde $NF = \frac{\alpha}{\sum \alpha^{1-15} \text{ Total}}$

Para a definição do número de entrevistados é necessário realizar a contagem do fluxo de ciclistas de cada ciclovia ou ciclofaixa, em um dia típico de semana, nos horários de pico - das 7h00 às 9h00 e das 17h00 às 19h00. E na sequência deve-se definir o nível de confiança e a margem de erro da amostra. Nesta pesquisa foi adotada uma margem de erro de 10% e nível de confiança de 95% (ORNSTEIN, 1992).

3.3 INSTRUMENTO PARA AVALIAR O SISTEMA CICLOVIÁRIO POR MEIO DE AUDITORIA TÉCNICA

A avaliação da infraestrutura cicloviária por meio de auditoria técnica tem por objetivo criar um índice para mensurar as características físicas e geométricas do sistema cicloviário existente e assim identificar o grau de qualidade relacionado a segurança de cada trecho cicloviário e do sistema como um todo.

O desenvolvimento desse instrumento é composto das seguintes etapas: i) definição dos Temas e Indicadores e suas respectivas formas de avaliação – definição do formulário de auditoria técnica; ii) definição dos pesos dos indicadores e temas; iii) cálculo do índice parcial (por ciclovia ou ciclofaixa) e global dos sistema cicloviário da cidade; e iv) aplicação do instrumento. Na sequência são descritas cada uma dessas etapas.

3.3.1 Definição dos temas e indicadores e suas respectivas formas de avaliação

Inicialmente, foram definidos os temas e seus respectivos indicadores. A definição da estrutura hierárquica teve como referência os estudos desenvolvidos por Corrêa (2003); Providelo (2006); Seikbach; Alcântara Júnior; Mendes (2006); Pires (2008); Providelo; Sanches (2010). O instrumento proposto é composto por *3 temas* e *15 indicadores* que permitem avaliar o sistema cicloviário. A tabela 5 apresenta a estrutura hierárquica proposta para avaliação de ciclovias e ciclofaixas.

Tabela 5 – Definição dos temas e indicadores para avaliação de infraestrutura cicloviária

TEMA	INDICADOR	CÓDIGO
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (CF)	Largura livre	CF 01
	Tipo do pavimento	CF 02
	Estado de conservação do Pavimento	CF 03
	Desnível	CF 04
	Drenagem	CF 05
	Iluminação	CF 06
	Estacionamento para bicicleta	CF 07
SEGURANÇA (SG)	Sinalização horizontal	SG 01
	Sinalização vertical	SG 02
	Intersecções e travessias	SG 03
	Proteção Lateral	SG 04
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	SG 05
CONFORTO (CN)	Arborização (sombreamento)	CN 01
	Altura da Arborização	CN 02
	Paisagismo / canteiro de arborização	CN 03

Para a definição da forma de avaliação dos indicadores foi utilizado o material técnico desenvolvido pelo governo federal brasileiro para o planejamento cicloviário (BRASIL, 2007b). Para essa definição foi adotada uma escala numérica por indicador, que corresponde a um intervalo numérico distinto que pode variar de 0; 0,25; 0,5; 0,75 e 1 ou 0; 0,5 e 1 ou 0 e 1, no qual o valor 0 corresponde à pior avaliação e o valor 1 à melhor avaliação. Estes valores foram propostos tendo como referência as recomendações ou normatizações técnicas e diretrizes de projeto sobre infraestrutura cicloviária. As tabelas 6 a 11 apresentam a forma de avaliação e a pontuação correspondente a cada indicador agrupado por tema, para ciclovias e ciclofaixas, adotado nesta pesquisa.

Tabela 6 - Critérios para avaliação dos indicadores do Tema Características físicas para avaliação de ciclovias

INDICADORES		PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	PTS
Largura livre (CF01)	Ciclovía Unidirecional	Largura livre \geq 2,50 m.	1,00
		Largura livre entre 1,20 m e 2,50 m.	0,50
		Largura livre < 1,20 m.	0,00
	Ciclovía Bidirecional	Largura livre > 3,00 m.	1,00
		Largura livre entre 2,50 m e 3,00 m.	0,50
		Largura livre for < 2,50 m	0,00
Tipo do pavimento (CF02)	Superfície regular, impermeável, antiderrapante e com aspecto agradável.	1,00	
	Superfície irregular e material liso.	0,00	
Estado de conservação do Pavimento (CF03)	Pavimento conservado em toda a extensão.	1,00	
	Pavimento com buracos ou fissuras em até 50% de sua extensão.	0,50	
	Toda a extensão do sistema apresenta buracos e fissuras no pavimento.	0,00	
Desnível (CF04)	Desnível a vencer até 2,00 m	Rampa < 5% inclinação.	1,00
		Rampas entre 5% a 10% inclinação.	0,50
		Rampas > 10% inclinação.	0,00
	Desnível a vencer de <2 a \geq 4,00 m	Rampa < 2,5% inclinação.	1,00
		Rampas entre 2,5% a 5% inclinação.	0,50
		Rampas > 5% inclinação.	0,00
	Desnível a vencer de < 4 a \geq 6,00 m	Rampa < 1,7% inclinação.	1,00
		Rampas entre 1,7% a 3,3% inclinação.	0,50
		Rampas > 3,3% inclinação.	0,00
Drenagem (CF05)	Presença de rede de drenagem de águas pluviais, com grelhas em boca de lobo instaladas próximas ao meio fio da calçada.	1,00	
	Presença de rede de drenagem de águas pluviais, cuja implantação dificulta a circulação do ciclista.	0,50	
	Ausência de rede de drenagem de águas pluviais.	0,00	
Iluminação (CF06)	Presença de iluminação em toda a via.	1,00	
	Presença de iluminação em 75% da via.	0,75	
	Presença de iluminação em 50% da via.	0,50	
	Presença de iluminação em 25% da via.	0,25	
	Ausência de iluminação em toda a via.	0,00	
Estacionamento para bicicleta (CF07)	Presença de estacionamento para bicicletas.	1,00	
	Ausência de estacionamento para bicicletas.	0,00	

Tabela 7 - Critérios para avaliação dos indicadores do Tema Segurança para avaliação de ciclovias

INDICADORES		PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	PTS
Sinalização horizontal (SG01)		Presença de sinalização horizontal em 100% do sistema.	1,00
		Presença de sinalização horizontal em 75% do sistema.	0,75
		Presença de sinalização horizontal em 50% do sistema.	0,50
		Presença de sinalização horizontal em 25% do sistema.	0,25
		Ausência de sinalização horizontal.	0,00
Sinalização vertical (SG02)		Presença de sinalização vertical em 100% do sistema.	1,00
		Presença de sinalização vertical em 75% do sistema.	0,75
		Presença de sinalização vertical em 50% do sistema.	0,50
		Presença de sinalização vertical em 25% do sistema.	0,25
		Ausência de sinalização vertical.	0,00
Intersecções e travessias (SG03)	Circulação canalizada nos cruzamentos de áreas urbanas com amplo espaço lateral	A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5 m a 10 m). Parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão ≥ 3 m; com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 100% da extensão da via.	1,00
		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5 m a 10 m). Parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão ≥ 3 m; com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 75% da extensão da via.	0,75
		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5 m a 10 m). A parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão ≥ 3 m; com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 50% da extensão da via.	0,50
		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5 m a 10 m). A parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão ≥ 3 m. Com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 25% da extensão da via.	0,25
		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas sem recuo do cruzamento (de 5 m a 10 m); a parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão < 3 m. Não há alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em toda a extensão da via.	0,00
Circulação com pouco espaço lateral	Presença de faixa de pedestres pintada no solo nas travessias. A linha de travessia de pedestres não é interrompida, garantindo sua continuidade para o pedestre efetuar duas travessias.	1,00	
	Ausência de faixa de pedestres pintada no solo nas travessias. A linha de travessia de pedestres é interrompida, não garantindo sua continuidade para o pedestre efetuar duas travessias.	0,00	

Continuação Tabela 7 - Critérios para avaliação dos indicadores do Tema Segurança para avaliação de ciclovias

INDICADORES	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	PTS
Circulação compartilhada nos cruzamentos	Presença de ilhas direcionais para os ciclistas.	1,00
	Ausência de ilha direcional.	0,00
Proteção Lateral (SG04)	Presença de recuo, sarjeta, canteiro ou mureta.	1,00
	Ausência de recuo, sarjeta, canteiro ou mureta.	0,00
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos (SG05)	Presença de redutor de velocidade próximo a todos os pontos perigosos.	1,00
	Presença de redutor de velocidade próximo a 75% dos pontos perigosos.	0,75
	Presença de redutor de velocidade próximo a 50% dos pontos perigosos.	0,50
	Presença de redutor de velocidade próximo a 25% dos pontos perigosos.	0,25
	Ausência de redutor de velocidade próximo a todos os pontos perigosos.	0,00

Tabela 8 - Critérios para avaliação dos indicadores do Tema Conforto para avaliação de ciclovias

INDICADORES	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	PTS
Arborização (sombreamento) (CN01)	Presença de arborização em 100% da extensão da via.	1,00
	Presença de arborização em 75% da extensão da via.	0,75
	Presença de arborização em 50% da extensão da via.	0,50
	Presença de arborização em 25% da extensão da via.	0,25
	Ausência de arborização da via.	0,00
Altura da Arborização (CN02)	Altura das copas das árvores $\geq 2,10$ m.	1,00
	Altura das copas das árvores $< 2,10$ m.	0,00
Paisagismo / canteiro (CN03)	Altura das plantas do canteiro $\leq 0,90$ m e distante da infraestrutura cicloviária $\geq 0,25$ m	1,00
	Altura das plantas do canteiro $> 0,90$ m com distância da infraestrutura do ciclista $< 0,25$ m	0,00

Tabela 9 - Critérios para avaliação dos indicadores do Tema Características físicas para avaliação de ciclofaixas

INDICADORES		PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	PTS
Largura livre (CF01)		Largura livre interna $\geq 1,20$ m.	1,00
		Largura livre interna $< 1,20$ m.	0,00
Tipo do pavimento (CF02)		Superfície regular, impermeável, antiderrapante e com aspecto agradável.	1,00
		Superfície irregular e material liso.	0,00
Estado de conservação do Pavimento (CF03)		Pavimento conservado em toda a extensão.	1,00
		Pavimento com buracos ou fissuras em até 50% de sua extensão.	0,50
		Toda a extensão do sistema apresenta buracos e fissuras no pavimento.	0,00
Desnível (CF04)	Desnível a vencer até 2,00 m	Rampa $< 5\%$ inclinação.	1,00
		Rampas entre 5% a 10% inclinação.	0,50
		Rampas $> 10\%$ inclinação.	0,00
	Desnível a vencer de < 2 a $\geq 4,00$ m	Rampa $< 2,5\%$ inclinação.	1,00
		Rampas entre 2,5% a 5% inclinação.	0,50
		Rampas $> 5\%$ inclinação.	0,00
	Desnível a vencer de < 4 a $\geq 6,00$ m	Rampa $< 1,7\%$ inclinação.	1,00
		Rampas entre 1,7% a 3,3% inclinação.	0,50
		Rampas $> 3,3\%$ inclinação.	0,00
Drenagem (CF05)		Possui rede de drenagem de águas pluviais, com grelhas em boca de lobo instaladas próximas ao meio fio da calçada.	1,00
		Possui rede de drenagem de águas pluviais, cuja implantação dificulta a circulação do ciclista.	0,50
		Não possui rede de drenagem de águas pluviais.	0,00
Iluminação (CF06)		Presença de iluminação em toda a via.	1,00
		Presença de iluminação em 75% da via.	0,75
		Presença de iluminação em 50% da via.	0,50
		Presença de iluminação em 25% da via.	0,25
		Ausência de iluminação em toda a via.	0,00
Estacionamento para bicicleta (CF07)		Presença de estacionamento para bicicleta.	1,00
		Ausência de estacionamento de bicicleta.	0,00

Tabela 10 - Critérios para avaliação dos indicadores do Tema Segurança para avaliação de ciclofaixas

INDICADORES	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	PTS
Sinalização horizontal (SG01)	Presença de sinalização horizontal em 100% do sistema.	1,00
	Presença de sinalização horizontal em 75% do sistema.	0,75
	Presença de sinalização horizontal em 50% do sistema.	0,50
	Presença de sinalização horizontal em 25% do sistema.	0,25
	Ausência de sinalização horizontal.	0,00
Sinalização vertical (SG02)	Presença de sinalização vertical em 100% do sistema.	1,00
	Presença de sinalização vertical em 75% do sistema.	0,75
	Presença de sinalização vertical em 50% do sistema.	0,50
	Presença de sinalização vertical em 25% do sistema.	0,25
	Ausência de sinalização vertical.	0,00
Circulação canalizada nos cruzamentos de áreas urbanas com amplo espaço lateral	A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5 m a 10 m). A parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão ≥ 3 m; com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 100% da extensão da via.	1,00
	A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5 m a 10 m). A parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão ≥ 3 m; com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 75% da extensão da via.	0,75
	A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5 m a 10 m). A parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão ≥ 3 m; com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 50% da extensão da via.	0,50
	A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5 m a 10 m). A parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão ≥ 3 m. Com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 25% da extensão da via.	0,25
	A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas sem recuo do cruzamento (de 5 m a 10 m); parte retilínea antes da travessia da rua com dimensão <3 m; não há alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em toda a extensão da via.	0,00
Intersecções e travessias (SG03)		

Continua ...

Continuação Tabela 9 - Critérios para avaliação dos indicadores de segurança para avaliação de ciclofaixas

INDICADORES	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	PTS	
continuação Intersecções e travessias (SG03)	Circulação com pouco espaço lateral	Presença de faixa de pedestres pintada no solo nas travessias. A linha de travessia de pedestres não é interrompida, garantindo sua continuidade para o pedestre efetuar duas travessias.	1,00
		Ausência de faixa de pedestres pintada no solo nas travessias. A linha de travessia de pedestres é interrompida, não garantindo sua continuidade para o pedestre efetuar duas travessias.	0,00
	Circulação compartilhada nos cruzamentos	Presença de ilhas direcionais para os ciclistas.	1,00
		Ausência de ilha direcional.	0,00
Proteção Lateral (SG04)	Presença de recuo, sarjeta, canteiro ou mureta.	1,00	
	Ausência de recuo, sarjeta, canteiro ou mureta.	0,00	
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos (SG05)	Presença de redutor de velocidade próximo a todos os pontos perigosos.	1,00	
	Presença de redutor de velocidade próximo a 75% dos pontos perigosos.	0,75	
	Presença de redutor de velocidade próximo a 50% dos pontos perigosos.	0,50	
	Presença de redutor de velocidade próximo a 25% dos pontos perigosos.	0,25	
	Ausência de redutor de velocidade próximo a todos os pontos perigosos.	0,00	

Tabela 11 - Critérios para avaliação dos indicadores do Tema Conforto para avaliação de ciclofaixas

INDICADORES	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	PTS
Arborização (sombreamento) (CN01)	Presença de arborização em 100% da extensão da via.	1,00
	Presença de arborização em 75% da extensão da via.	0,75
	Presença de arborização em 50% da extensão da via.	0,50
	Presença de arborização em 25% da extensão da via.	0,25
	Ausência de arborização em toda a extensão da via.	0,00
Altura da Arborização (CN02)	Altura das copas das árvores $\geq 2,10$ m.	1,00
	Altura das copas das árvores $< 2,10$ m.	0,00
Paisagismo / canteiro (CN03)	Altura das plantas do canteiro $\leq 0,90$ m e distante da infraestrutura cicloviária $\geq 0,25$ m.	1,00
	Altura das plantas do canteiro $> 0,90$ m com distância da infraestrutura do ciclista $< 0,25$ m.	0,00

3.3.2 Aplicação da vistoria técnica

A partir da definição dos critérios para avaliação dos indicadores relacionados as ciclovias e ciclofaixas (tabelas de 6 a 11) foi elaborado um formulário para coleta de dados em campo, disponível no Apêndice D. A tabela 12 apresenta um exemplo da planilha proposta para avaliar o sistema cicloviário, nela há um campo para a identificação do tema e dos respectivos indicadores e um campo para a nota (avaliação) de cada indicador. E, a tabela 12 apresenta um exemplo a ser utilizado caso a ciclovia ou ciclofaixa não possua as mesmas características geométricas ao longo de toda a sua extensão. No Apêndices D são apresentados, respectivamente, o modelo do formulário de coleta de dados individual do sistema cicloviário e o formulário de avaliação de ciclovias e ciclofaixas desenvolvido nesta pesquisa.

Tabela 12 - Sistema cicloviário – Exemplo de avaliação do Tema Conforto

TEMA	INDICADOR	CÓDIGO	NOTA INDICADOR Trecho 1	NOTA INDICADOR Trecho “n”	MÉDIA DAS NOTAS
CONFORTO	Arborização (sombreamento)	CN 01			
	Altura da Arborização	CN 02			
	Paisagismo / canteiro de arborização.	CN 03			

Em paralelo a aplicação da vistoria técnica deve ser realizado o levantamento fotográfico do local. Ele tem por finalidade identificar os problemas de cada componente do sistema cicloviário.

3.3.3 Definição dos pesos dos indicadores e temas e seus respectivos cálculos

A partir da definição da estrutura hierárquica para avaliar o sistema cicloviário (ciclovias e ciclofaixas) iniciou o processo de definição dos pesos dos temas e indicadores. Para esta etapa foi utilizado como referência os estudos desenvolvidos por Oliveira (2015).

No presente trabalho foi estabelecido que a concepção da composição dos indicadores e seus respectivos pesos deveriam ser estruturados a partir do nível mais baixo da estrutura hierárquica, definida a partir do indicador para o tema, (figura 16). Esta forma de composição é denominada de abordagem *bottom-up* (OLIVEIRA, 2015).

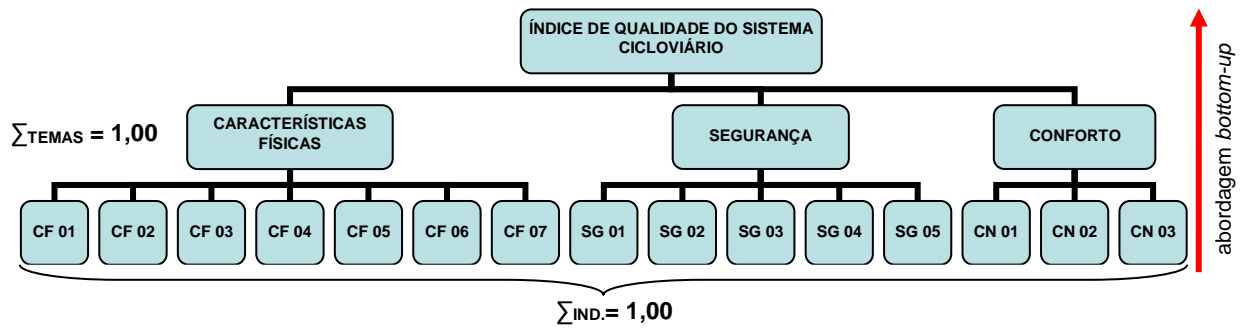


Figura 16 – Estrutura hierárquica para a definição dos pesos

Foi definido, ainda, que os pesos deveriam estar compreendidos em um intervalo numérico entre 0 a 1. Assumiu-se que a somatória individual dos pesos dos temas e dos indicadores (por tema) tem valor igual a 1.

Para a definição dos pesos foi utilizado o resultado da questão 12 das entrevistas. Esta questão tinha por objetivo que o usuário identificasse, a partir de um ordenamento, o grau de importância de cada indicador para a avaliação do sistema cicloviário.

Para esta avaliação foi identificado em cada subsistema (ciclovias ou ciclofaixas) a maior frequência das respostas de cada indicador. Na sequência foi realizada, em uma outra planilha eletrônica, a soma das frequências de cada subsistema (ciclovias e ciclofaixas), separadamente. Posteriormente, foi definida a posição no ranking de cada indicador (cálculo realizado a partir do indicador mais pontuado ao menos pontuado). A etapa seguinte consistiu na definição do cálculo de α (produto da frequência “F” do indicador pela respectiva ordem “O”), e este valor foi normalizado (NF) para uma escala de 0 a 1. Este valor normalizado constitui-se no peso de cada indicador da planilha de auditoria técnica. A seguir são representadas as equações e definições adicionais para os cálculos do índice de qualidade do sistema cicloviário.

a) Definição de α

$$\alpha = (F)(O) \quad (1)$$

b) Normalização final

$$N_F = \frac{\alpha}{\sum_{1-15} \alpha_{\text{Total}}} \quad (2)$$

Após a definição dos pesos dos indicadores, definiu-se que o peso dos temas seria a somatória dos pesos parciais de seus respectivos indicadores. As tabelas 13 e 14

apresentam os valores dos pesos dos indicadores e temas referentes as ciclovias e ciclofaixas, propostos nessa pesquisa.

Tabela 13 - Definição dos pesos dos Temas e Indicadores relacionados a ciclovias

Temas	Peso	Indicadores	Peso
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (CF)	0,44	Largura livre	0,04
		Tipo do pavimento	0,02
		Estado de conservação do pavimento	0,02
		Desnível	0,07
		Drenagem	0,08
		Iluminação	0,07
		Estacionamento para bicicletas	0,16
SEGURANÇA (SG)	0,40	Sinalização horizontal	0,01
		Sinalização vertical	0,02
		Intersecções e travessias	0,06
		Proteção Lateral	0,23
		Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,09
CONFORTO (CN)	0,16	Arborização	0,07
		Altura da Arborização	0,07
		Paisagismo / canteiro de arborização	0,01
	$\Sigma = 1,00$		$\Sigma = 1,00$

Tabela 14 - Definição dos pesos dos Temas e Indicadores relacionados a ciclofaixas

Temas	Peso	Indicadores	Peso
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (CF)	0,49	Largura livre	0,05
		Tipo do pavimento	0,03
		Estado de conservação do pavimento	0,01
		Desnível	0,10
		Drenagem	0,08
		Iluminação	0,09
		Estacionamento para bicicletas	0,13
SEGURANÇA (SG)	0,25	Sinalização horizontal	0,01
		Sinalização vertical	0,02
		Intersecções e travessias	0,01
		Proteção Lateral	0,12
		Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,09
CONFORTO (CN)	0,26	Arborização	0,10
		Altura da Arborização	0,14
		Paisagismo / canteiro de arborização	0,02
	$\Sigma = 1,00$		$\Sigma = 1,00$

3.3.4 Índice de Qualidade do Sistema Cicloviário – IQSC

A formulação do IQSC teve como referência os estudos desenvolvidos por Ferreira e Sanches (2001); Tien-Pen Hsu; Yi-Ting Lin; Pei-Yun Lin; Yu-Chu Yang (2011) e Lanzotti (2016). A estruturação desse índice foi realizada em 5 etapas: i) nota ponderada do indicador; ii) Índice de qualidade (IQ) absoluto dos equipamentos; iii) índice de qualidade (IQ) máximo dos equipamentos; iv) índice de qualidade (IQ) relativo dos equipamentos; v) índice de qualidade (IQ) relativo dos subsistemas; vi) índice de qualidade (IQ) global absoluto do sistema cicloviário; vii) índice de qualidade (IQ) global médio do sistema cicloviário.

i) Nota ponderada do indicador

A partir dos dados obtidos na etapa de vistoria técnica, foi iniciado o processo de cálculo dos indicadores das ciclovias e ciclofaixas. Este cálculo é definido através da nota atribuída ao indicador (intervalos de notas apresentados nas tabelas 06 a 11) multiplicado por seu peso (tabelas 13 e 14). Seu objetivo é realizar a ponderação das notas dos indicadores (Equação 3).

$$NI_i = nI_i \times p_i \quad (3)$$

onde: NI_i - nota ponderada do indicador i

nI_i - nota absoluta do indicador i (ou média aritmética das notas do indicador i, em todos os trechos de um equipamento)

p_i - peso do indicador i

Os indicadores não serão normalizados, pois as notas assumiram uma pontuação entre 0 a 1, como foi mostrado nas tabelas 6 a 11.

No caso da ciclovias ou ciclofaixas ter trechos viários com diferenciação de características, e, portanto, deva ser analisada em segmentos, é necessário calcular a média das avaliações de cada trecho para posteriormente calcular a nota ponderada do indicador.

Na sequência, as notas ponderadas dos indicadores por tema devem ser ordenados para identificar quais são os piores problemas associados à infraestrutura de cada subsistema.

Tabela 15 – Exemplo de cálculo da nota ponderada dos indicadores (NI_i) da ciclovia 1

Tema	Indicador	Nota LE (n_{l_i})	Nota LD (n_{l_i})	Média	Peso (p_i)	Nota ponderada (NI_i)	Ordem
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = 0,44	Largura livre	0,50	0,50	0,50	0,04	0,02	3
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02	3
	Estado de conservação do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02	3
	Desnível	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07	5
	Drenagem	1,00	1,00	1,00	0,08	0,08	6
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07	5
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	1
SEGURANÇA PESO = 0,40	Sinalização horizontal	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01	2
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02	3
	Intersecções e travessias	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	1
	Proteção Lateral	1,00	1,00	1,00	0,23	0,23	7
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,50	0,50	0,50	0,09	0,04	4
CONFORTO PESO = 0,16	Arborização	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	1
	Altura da Arborização	N/E	N/E	N/E	0,07	0,00	1
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01	2
IQV_i ciclovia1						0,58	

ii) Índice de qualidade (IQ) absoluto dos equipamentos (IQV_i e IQF_i)

O cálculo do (IQ) absoluto é realizado para identificar o grau de qualidade da infraestrutura de cada subsistema cicloviário. Seu cálculo é obtido por meio da somatória das notas ponderadas de todos os indicadores de uma ciclovia ou ciclofaixa (Equação 4 e tabela 15).

$$IQV_i = \sum_{i=1}^d NI_i \quad \text{e} \quad IQF_i = \sum_{i=1}^n NI_i \quad (4)$$

onde: IQV_i - índice de qualidade absoluto da ciclovia i

IQF_i - índice de qualidade absoluto da ciclofaixa i

NI_i - nota ponderada de cada indicador i, da ciclovia ou da ciclofaixa

d - número de indicadores da ciclovia ou da ciclofaixa

iii) Índice de qualidade (IQ) máximo dos equipamentos ($IQV_{max i}$ e $IQF_{max i}$)

Para obter uma escala de valores que permita avaliar se a pontuação encontrada em cada ciclovia ou ciclofaixa é adequada às normas técnicas ou para definir o grau de qualidade de cada subsistema ciclovitário, é necessário realizar uma comparação entre a pontuação obtida em campo com a pontuação máxima que cada indicador de um mesmo subsistema ciclovitário poderia atingir.

Para este cálculo o pesquisador deve: i) adotar na planilha de auditoria técnica o valor máximo em todas as avaliações (indicadores); ii) calcular a nota final ponderada dos indicadores; e iii) calcular o (IQ) máximo (Equação 5).

$$IQV_{máx,i} = \sum_{i=1}^d NI_{máx,i} \quad \text{e} \quad IQF_{máx,i} = \sum_{i=1}^d NI_{máx,i} \quad (5)$$

onde: $IQV_{máx,i}$ - índice de qualidade máximo da ciclovia i

$IQF_{máx,i}$ - índice de qualidade máximo da ciclofaixa i

$NI_{máx,i}$ - nota ponderada máxima de cada indicador i, da ciclovia ou da ciclofaixa

d - número de indicadores da ciclovia ou da ciclofaixa

O resultado de cada **(IQ) máximo** deve ser comparado com os dados apresentados na tabela 16.

Tabela 16 - Classificação do (IQ) máximo

0,00-0,20	0,21-0,40	0,41-0,60	0,61-0,80	0,81-1,00
PÉSSIMO	RUIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO
Muito Desfavorável	Desfavorável	Parcialmente Favorável	Favorável	Muito Favorável

iv) Índice de qualidade (IQ) relativo dos equipamentos ($IQV_{REL,i}$ e $IQF_{REL,i}$)

O cálculo do (IQ) relativo dos equipamentos é realizado para identificar o grau de qualidade de toda a infraestrutura ciclovitária do município. Seu cálculo é obtido por meio da somatória das notas de todos subsistemas (**IQ máximo**), Equação 6.

$$IQV_{REL,i} = \frac{IQV_i}{IQV_{máx,i}} \quad \text{e} \quad IQF_{REL,i} = \frac{IQF_i}{IQF_{máx,i}} \quad (6)$$

onde: $IQV_{REL,i}$ - índice de qualidade relativo da ciclovia i

- IQV_i - índice de qualidade absoluto da ciclovía i
- IQV_{máx, i} - índice de qualidade máximo da ciclovía i
- IQF_{REL, i} - índice de qualidade relativo da ciclofaixa i
- IQF_i - índice de qualidade absoluto da ciclofaixa i
- IQF_{máx, i} - índice de qualidade máximo da ciclofaixa i

v) Índice de qualidade (IQ) relativo dos subsistemas (*IQSV_{REL}* e *IQSF_{REL}*)

É semelhante ao cálculo do (IQ) máximo. Seu objetivo é realizar uma análise comparativa entre o valor ou pontuação máxima que o sistema cicloviário poderia atingir com a pontuação obtida em campo. Com este cálculo é possível definir o grau de qualidade do sistema cicloviário da cidade, Equação 7.

$$IQSV_{REL} = \frac{\sum_{i=1}^v IQV_{REL,i}}{v} \quad \text{e} \quad IQSF_{REL} = \frac{\sum_{i=1}^f IQF_{REL,i}}{f} \quad (7)$$

onde: IQSV_{REL} - índice de qualidade relativo do subsistema de ciclovias

IQV_{REL, i} - índice de qualidade relativo da ciclovía i

v - número de ciclovias

IQSF_{REL} - índice de qualidade relativo do subsistema de ciclofaixas

IQF_{REL, i} - índice de qualidade relativo da ciclofaixa i

f - número de ciclofaixas

O resultado do (IQ) relativo dos subsistemas deve ser comparado com os dados apresentados na tabela 17. As faixas foram definidas em função do número total de subsistemas cicloviários existentes no município de Bauru, (4 ciclovias e 5 ciclofaixas).

Tabela 17 - Classificação do (IQ) relativo dos subsistemas

0,00 – 0,20	0,21 – 0,40	0,41 - 0,60	0,61 - 0,80	0,81 - 1,00
PÉSSIMO	RUIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO
Muito Desfavorável	Desfavorável	Parcialmente Favorável	Favorável	Muito Favorável

f) Índice de qualidade (IQ) global absoluto do sistema cicloviário ($IQSC$)

$$IQSC = \sum_{i=1}^v IQV_{REL,i} + \sum_{i=1}^f IQF_{REL,i} \quad (8)$$

onde: $IQSC$ - índice de qualidade global absoluto do sistema cicloviário

$IQV_{REL,i}$ - índice de qualidade relativo da ciclovia i

v - número de ciclovias

$IQF_{REL,i}$ - índice de qualidade relativo da ciclofaixa i

f - número de ciclofaixas

g) Índice de qualidade (IQ) global médio do sistema cicloviário ($IQSC_{médio}$)

$$IQSC_{médio} = \frac{IQSC}{(v + f)} \quad (9)$$

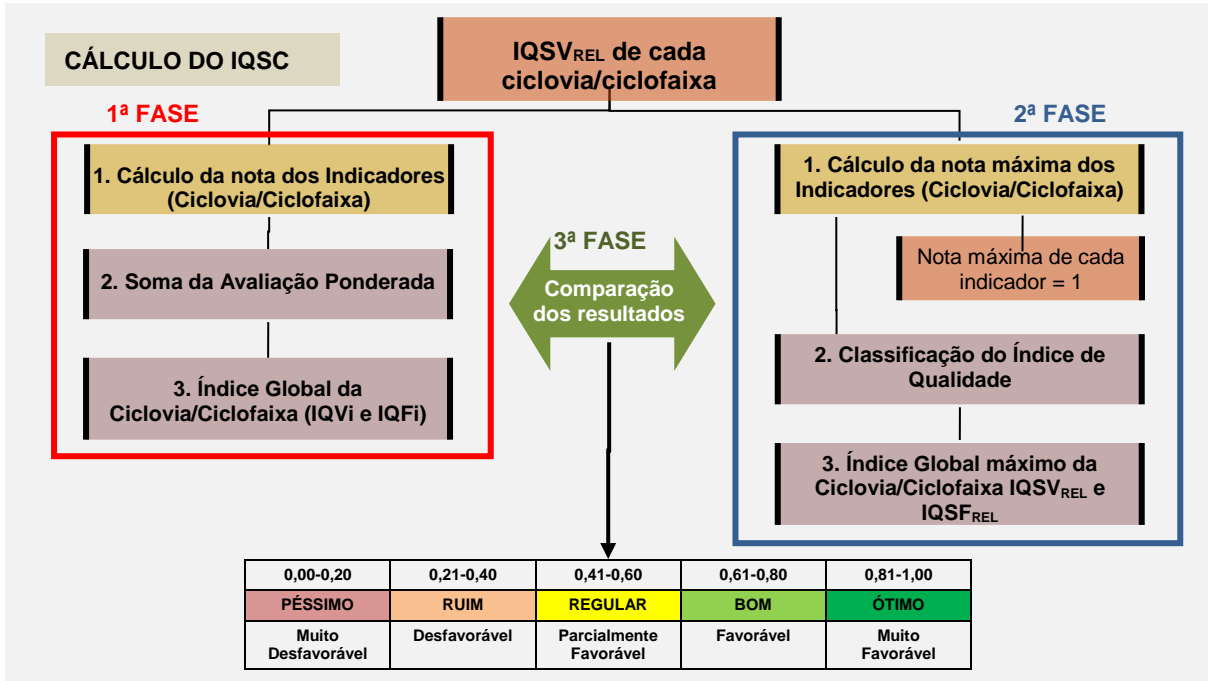
onde: $IQSC_{médio}$ - índice de qualidade global médio do sistema cicloviário

$IQSC$ - índice de qualidade global absoluto do sistema cicloviário

v - número de ciclovias

f - número de ciclofaixas

Figura 17 – Quadro síntese com proposta de avaliação das ciclovias e ciclofaixas



4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo é apresentada uma descrição das características físicas e geométricas das ciclovias e ciclofaixas analisadas nesta pesquisa e os resultados da aplicação das entrevistas e do instrumento de avaliação da qualidade da infraestrutura do sistema cicloviário. no final do capítulo é apresentada uma síntese da avaliação individual e global do sistema.

4.1 DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS DAS CICLOVIAS E CICLOFAIXAS

Neste item é apresentada uma caracterização dos parâmetros físicos e geométricos de cada subsistema cicloviário da cidade. As tabelas 18 e 19 apresentam uma síntese da caracterização do sistema cicloviário de Bauru.

Tabela 18 - Dados das ciclovias de Bauru

		Ciclovía 1	Ciclovía 2	Ciclovía 3	Ciclovía 4
Nome		Ciclovía Av.Nações Unidas Norte	Ciclovía Av. Rodrigues Alves	Ciclovía Dr. Marino Martins	Ciclovía Av. D. Água Comprida
Extensão (total)		6,60 km	1,36 km	1,12 km	1,17 km
Tipo de via		arterial	arterial	coletora	coletora
Posição (em relação ao eixo viário)		bordos direito e esquerdo	bordo esquerdo	bordo direito	bordo direito
Largura	Lateral direita	1,50 m	1,65 m	1,10 m	1,10 m
	Lateral esquerda	1,50 m	1,65 m	1,10 m	1,10 m

Fonte: EMDURB, 2016.

Tabela 19 - Dados das ciclofaixas de Bauru

		Ciclofaixa 1	Ciclofaixa 2	Ciclofaixa 3	Ciclofaixa 4	Ciclofaixa 5
Nome		Ciclofaixa Av. Moussa Nakhi Tobias	Ciclofaixa Av. Mario Ranieri	Ciclofaixa Av Arnaldo de Jesus Carvalho Munhoz	Ciclofaixa Av. Comendador José da Silva Martha	Ciclofaixa de Lazer - Recreiovia (Av. Getulio Vargas)
Extensão (total)		2,32 km	1,00 km	1,00 km	4,30 km	3,35 km
Tipo de via		arterial	arterial	arterial	coletora	local
Posição (em relação ao eixo viário)		bordos direito e esquerdo	bordo direito e esquerdo	bordo direito e esquerdo	bordo direito e esquerdo	bordo direito
Largura	Lateral direita	1,00 m	1,30 m	2,10 / 2,20 / 2,40 m	1,70 m	---
	Lateral esquerda	1,00 m	1,40 m	2,20 / 2,40 / 2,60 / 2,75 m	1,70 m	8,75 m

Fonte: EMDURB, 2016.

4.1.1 Ciclovia 1 - Avenida Nações Unidas Norte

A *Ciclovia da Avenida Nações Unidas Norte*, aqui denominada de *Ciclovia 1*, está localizada na região norte da cidade e faz a ligação dos bairros Parque Roosevelt a Vila Camargo (figura 15). Ela foi construída em 2011, possui 6,60 km de extensão, é composta por duas vias unidirecionais, implantadas ao longo das calçadas e segregadas por uma guia em concreto (figuras 18 e 19). Cada faixa possui 1,5 m de largura, seu pavimento é asfalto e não possui cruzamentos. A figura 18 apresenta a implantação da ciclovia no entorno próximo e na figura 19 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.



Figura 18 – Configuração espacial e localização da Ciclovía 1 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

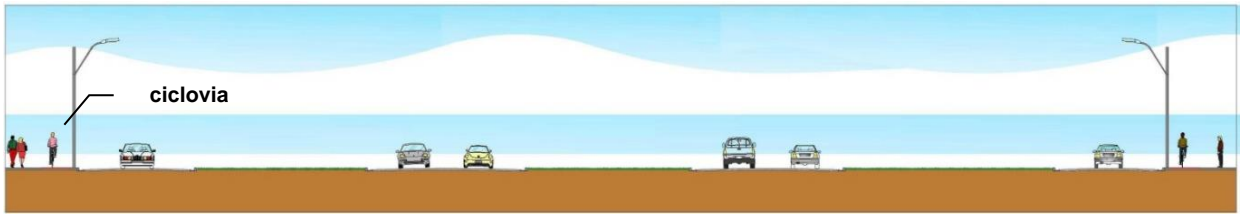


Figura 19 – Seção transversal do sistema viário, sem escala

4.1.2 Ciclovía 2 - Ciclovía Avenida Rodrigues Alves

A segunda ciclovía, denominada Ciclovía da Avenida Rodrigues Alves, nesta pesquisa intitulada de *Ciclovía 2*, está localizada na região leste do município; faz a ligação do Conjunto Habitacional Eng. Otavio Rasi ao Distrito Industrial (figura 15). Ela foi construída no ano de 2010 para atender a demanda de trabalhadores das indústrias que moravam nesse bairro. Com uma extensão de 1,36 km, ela tem sentido bidirecional, não possui cruzamentos e a largura de cada faixa é 1,65 m (figura 20). Está instalada do lado esquerdo da Avenida Rodrigues Alves, separada por um canteiro gramado, e apenas em um determinado trecho possui uma defesa metálica. A figura 20 apresenta a implantação da ciclovía no entorno próximo e na figura 21 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.



Figura 20 - Configuração espacial e localização da Ciclovía 2 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

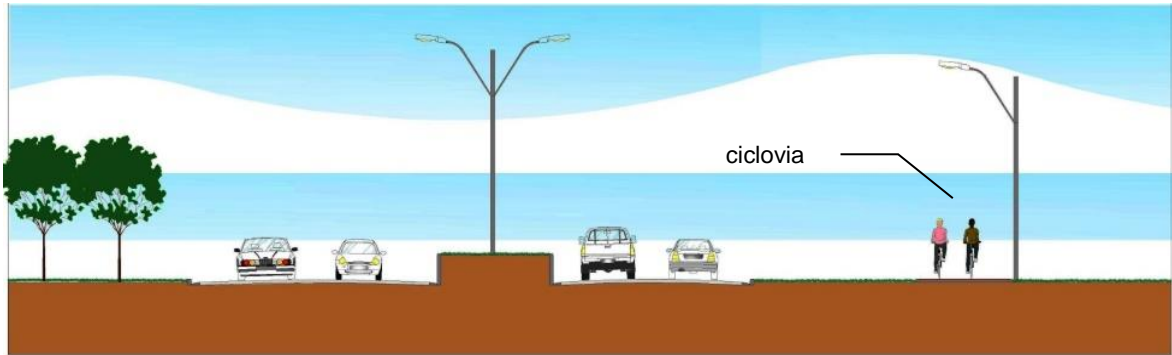


Figura 21 - Seção transversal do sistema viário, sem escala

4.1.3 Ciclovias 3 - Dr. Marino Martins - Avenida Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube

A ciclovias Dr. Marino Martins, *Ciclovias 3*, está localizada na região sudeste da cidade (figura 15). Possui 1,12 km de extensão ligando a Avenida Nações Unidas ao Campus da UNESP. Ela foi construída em 2011, é bidirecional (figuras 22 e 23), não possui cruzamentos viários, seu piso é de cimento e sua largura total (duas faixas) é de 2,5 m. Está implantada junto a calçada do lado direito da Avenida Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube. A separação da calçada de pedestres ocorre por meio de um canteiro gramado. A figura 22 apresenta a implantação da ciclovias no entorno próximo e na figura 23 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.



Figura 22 - Configuração espacial e localização da Ciclovias 3 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

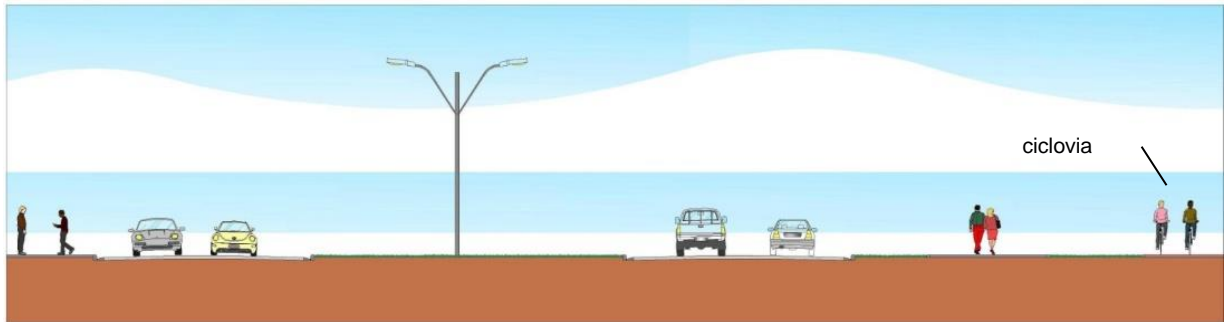


Figura 23 - Seção transversal do sistema viário, sem escala

4.1.4 Ciclovia 4 - Água Comprida

A *Ciclovia 4* está implantada ao longo da calçada, no bordo direito da Avenida da Água Comprida. Foi inaugurada no ano de 2016 e está localizada entre a Avenida Nações Unidas e o Jardim Samburá (figura 15). Possui 1,17 km de extensão, tem sentido bidirecional e a largura total das faixas é de 2,25 m (1,10 m para cada faixa), não possui cruzamentos viários (figura 24), tem sinalização horizontal em toda via, e esta segregada da avenida, no mesmo nível da calçada de pedestres. A figura 24 apresenta a implantação da ciclovia no entorno próximo e na figura 25 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.



Figura 24 - Configuração espacial e localização da Ciclovia 4 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

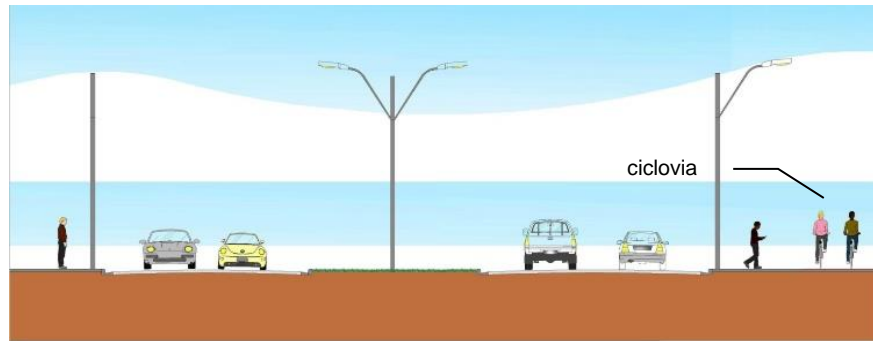


Figura 25 - Seção transversal do sistema viário, sem escala

4.1.5 Ciclofaixa 1 - Avenida Moussa Nakhi Tobias

A Ciclofaixa da *Avenida Moussa Nakhi Tobias*, denominada de *Ciclofaixa 1*, está localizada na região norte da cidade ao longo das margens direita e esquerda da avenida marginal da Avenida Presidente Jânio da Silva Quadros. Ela faz a ligação dos seguintes bairros: Parque São Cristovão, São Geraldo, Vista Alegre, Alto Sumaré, Residencial Castelo (figura 15). Inaugurada em 2010, a ciclofaixa de sentido unidirecional está implantada ao lado do canteiro que divide a avenida marginal do eixo viário principal, possui cruzamentos viários. Com 2,32 km de extensão, cada faixa possui largura de 1,00 m (figura 26). A figura 26 apresenta a implantação da ciclofaixa no entorno próximo e na figura 27 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.



Figura 26 - Configuração espacial e localização da ciclofaixa 1 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

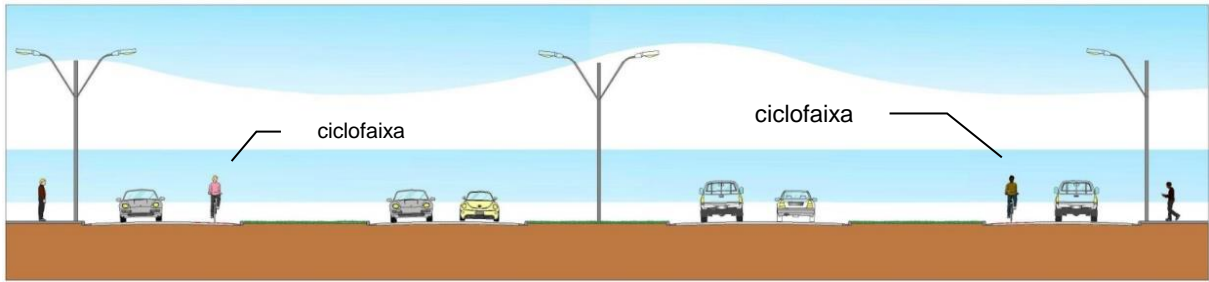


Figura 27 - Seção transversal do sistema viário, sem escala

4.1.6 Ciclofaixa 2 - Avenida Comendador José Da Silva Martha

A *Ciclofaixa da Avenida Comendador José da Silva Martha, Ciclofaixa 2*, está localizada na região sudoeste de Bauru (figura 15). Inicia-se na Praça Portugal e vai até a Estação de Tratamento de Água do DAE no final da avenida. Inaugurada em 2011, foi implantada nas duas laterais externas da avenida, com sentido unidirecional, tem 4,30 km de extensão em cada lado da avenida e a largura das faixas é variável por trecho. Ela possui diversos cruzamentos viários que podem afetar a segurança dos ciclistas. Para análise, a ciclofaixa foi dividida em 3 segmentos por apresentar diferentes características. A figura 28 apresenta a implantação da ciclofaixa no entorno próximo e a divisão por segmentos.



Figura 28 - Configuração espacial e localização da ciclofaixa 2 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

- *Características do 1º segmento*

O 1º segmento tem início na Praça Portugal e vai até a linha férrea. Com aproximadamente 1,37 km este trecho possui uma largura de 1,70 m por faixa separada da via principal por pintura refletiva, com sentido unidirecional. A iluminação neste trecho está localizada nas duas laterais da avenida. Em relação a declividade, ela começa com uma leve inclinação na Praça Portugal que se acentua até chegar na linha do trem, a inclinação média é de 5,5% e a máxima de 13,3%. Caracteriza-se por apresentar arborização de grande porte no canteiro central e nas calçadas dos dois lados da avenida (figura 29 e 30). A figura 29 apresenta a implantação do 1º segmento da ciclofaixa e na figura 30 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.

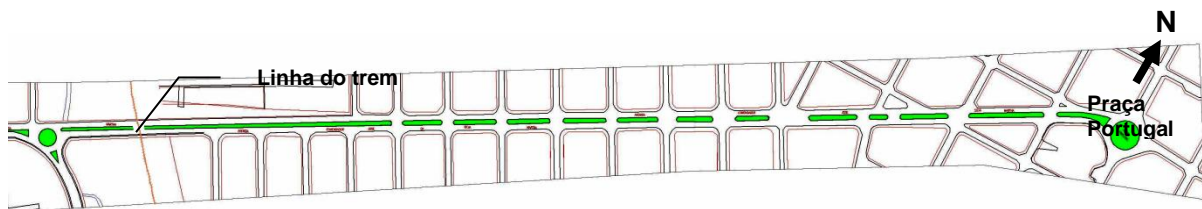


Figura 29 - Croqui do 1º segmento da ciclofaixa na Avenida Comendador José da Silva Martha, sem escala

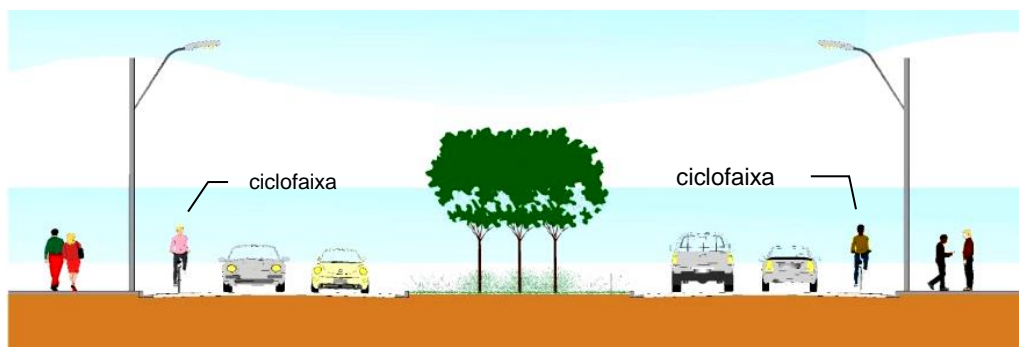


Figura 30 - Seção transversal do sistema viário – 1º segmento, sem escala

- *Características do 2º segmento*

O 2º segmento possui 1,43 km, é composto pelo trecho compreendido entre a linha do trem (representada pela linha vermelha) até o encontro entre a Rua Felicíssimo Antonio Pereira e a Avenida Mario Ranieri (figura 31). Este trecho faz a ligação dos bairros localizados na região sul da cidade às áreas comerciais mais próximas a região da Avenida Getúlio Vargas. Este segmento cicloviário é caracterizado por possuir uma largura de 1,70 m por faixa separada por pintura refletiva, com sentido unidirecional. A iluminação está localizada nas laterais da avenida. Possui inclinação máxima de 8%. Não há arborização no canteiro central (figura 32), foi constatada a ausência de calçadas em quase toda extensão deste

segmento, nos dois lados da via. A arborização existente está localizada apenas em um dos lados da avenida numa pequena mata fechada. A figura 31 apresenta a implantação do 2º segmento da ciclofaixa e na figura 32 é apresentada a seção transversal deste sistema viário/ciclovial.

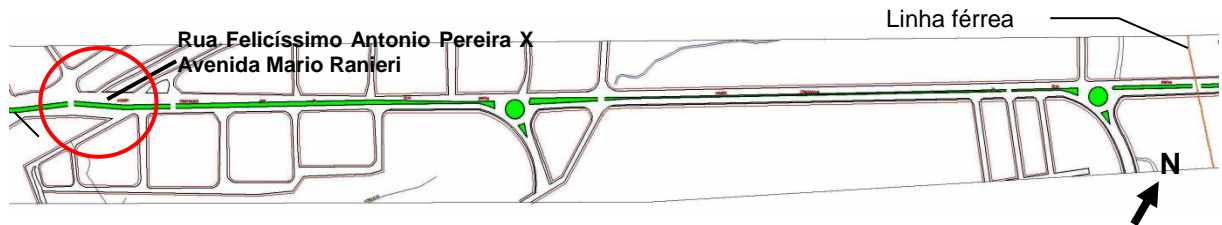


Figura 31 - Croqui do 2º segmento da ciclofaixa na Avenida Comendador José da Silva Martha, sem escala

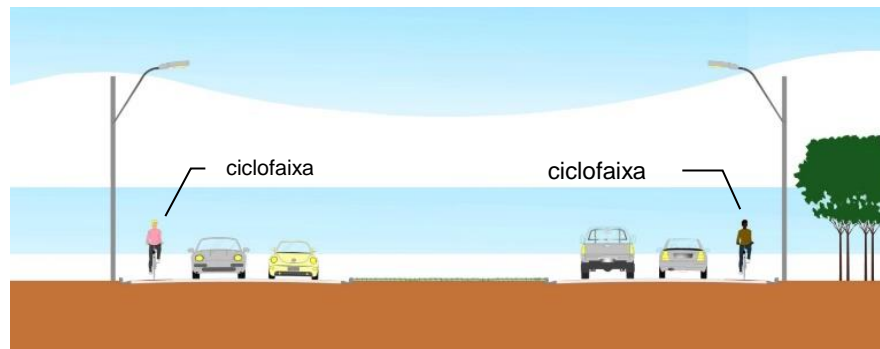


Figura 32 - Seção transversal do sistema viário – 2º segmento, sem escala

- *Características do 3º segmento*

O último segmento refere-se ao trecho compreendido pela Rua Felicíssimo Antonio Pereira e Avenida Mario Ranieri até a Estação de Tratamento de Água do DAE (figura 33). Ele possui as seguintes características: extensão de 1,50 km, a largura da faixa ciclovial é de 1,70 m. Ela é dividida da via por uma faixa refletiva pintada, tem inclinação máxima de 8,6%, a iluminação está localizada nas duas laterais da avenida, há muitos cruzamentos viários e conta com presença de arborização de pequeno porte implantada na calçada do lado direito da via (não há arborização no canteiro central), como mostra a figura 34. A figura 33 apresenta a implantação do 3º segmento da ciclofaixa e na figura 34 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.

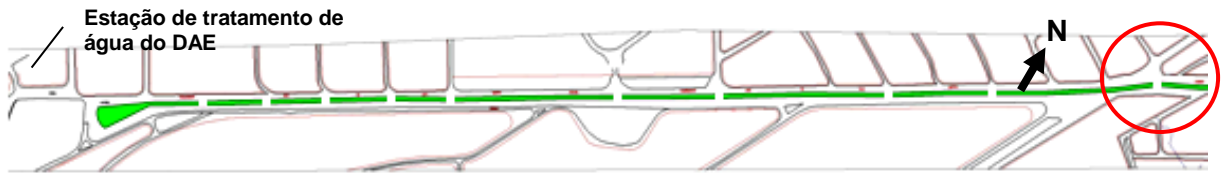


Figura 33 - Croqui do 3º segmento da ciclofaixa na Avenida Comendador José da Silva Martha, sem escala

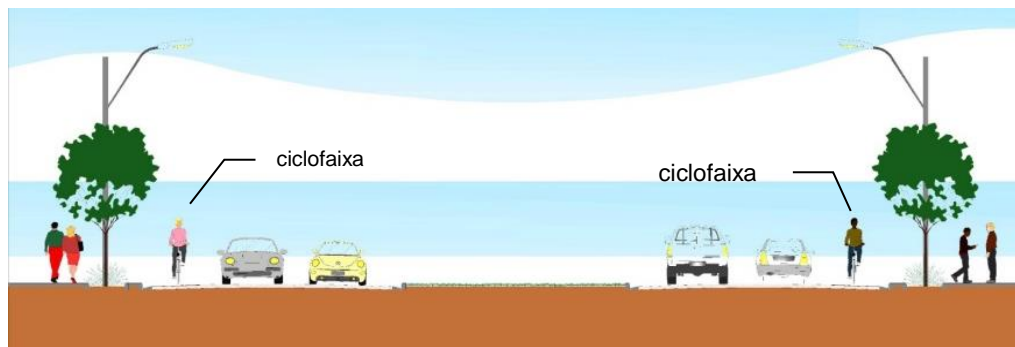


Figura 34 - Seção transversal do sistema viário, sem escala

4.1.7 Ciclofaixa 3 - Avenida Mário Ranieri

A *Ciclofaixa da Avenida Mário Ranieri*, denominada de *Ciclofaixa 3*, está localizada na região sudoeste de Bauru (figura 15). Ela é unidirecional e está implantada ao longo das duas laterais externas da avenida, possui 1,00 km de extensão, 1,30 m de largura no lado direito e 1,40 metros no lado esquerdo (figura 35). A iluminação deste trecho viário ocorre na lateral esquerda da avenida, não há muitos cruzamentos na via, apenas duas entradas em dois condomínios diferentes, a pintura do solo é destacada neste trecho. A inclinação máxima atinge 3,8%. A figura 35 apresenta a implantação da ciclofaixa no entorno próximo e na figura 36 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.



Figura 35 - Configuração espacial e localização da ciclofaixa 3 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

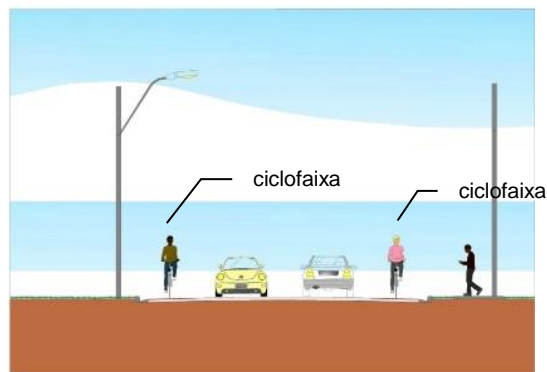


Figura 36 - Seção transversal do sistema viário, sem escala

4.1.8 Ciclofaixa 4 - Avenida Arnaldo de Jesus Carvalho Munhoz

A *Ciclofaixa da Avenida Arnaldo de Jesus Carvalho Munhoz, Ciclofaixa 4*, está localizada na região sudeste da cidade (figura 15). Ela está implantada nas duas laterais externas da avenida (figura 37), tem sentido unidirecional, sua extensão é de 1,00 km em cada lado da avenida, possui largura variável em função do raio de implantação desta via as larguras encontradas foram 2,10 m; 2,20 m; 2,40 m, 2,60 m e 2,75 m (figura 38). A iluminação deste trecho viário ocorre nas laterais da avenida, há alguns cruzamentos com sinalização destacada e diferenciada, não possui arborização e sombreamento. Possui inclinação máxima de 11%. A figura 37 apresenta a implantação da ciclofaixa no entorno próximo e na figura 38 é apresentada a seção transversal deste sistema viário.



Figura 37 - Configuração espacial e localização da ciclofaixa 4 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

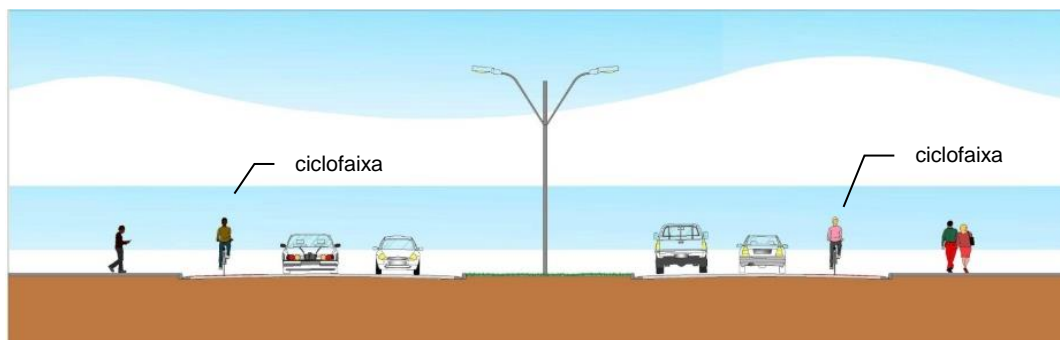


Figura 38 - Seção transversal do sistema viário, sem escala

4.1.9 Ciclofaixa 5 - Avenida Getúlio Vargas (Recreiovia)

Esta ciclofaixa de lazer é denominada Recreiovia. Ela está localizada na região sul da cidade com 3,35 km de extensão (figura 15). Ela funciona aos domingos e feriados das 7h00 às 12h00, sendo parte dela interditada por agentes de trânsito municipal, impedindo assim o acesso de veículos motorizados. Por possuir diferentes características, esta ciclofaixa foi dividida em 7 segmentos para facilitar a análise. A figura 39 mostra a implantação da ciclofaixa no entorno próximo e a divisão por segmentos.



Figura 39 - Configuração espacial e localização da ciclofaixa 5 no entorno. Fonte: Adaptado do Google Earth, 2016.

- *Características do 1º segmento*

O 1º segmento é compreendido pelo trecho entre a Avenida Odilon Braga até a rotatória de encontro com a Avenida Getúlio Vargas. O segmento possui aproximadamente 250 m de extensão, e apresenta as seguintes características: largura da ciclofaixa de 1,50 m, inclinação máxima de 6,2%, separação viária por meio de faixa com pintura refletiva e a iluminação está localizada na lateral da avenida no mesmo alinhamento em que está a arborização ao longo da calçada, não há cruzamentos neste trecho (figura 40). A figura 40 apresenta a implantação do 1º segmento cicloviário e a figura 41 apresentada a seção transversal deste primeiro segmento.



Figura 40 - Croqui do 1º segmento da ciclofaixa, sem escala

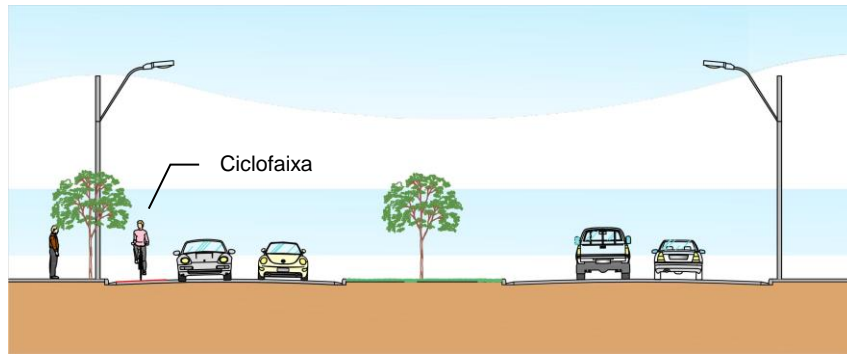


Figura 41 - Seção transversal do sistema viário – 1º segmento, sem escala

- *Características do 2º segmento*

No 2º segmento é compreendido pelo trecho que vai da rotatória da Avenida Getúlio Vargas até a rua Inácio Alexandre Nasrala. Neste trecho a via fica interdita nos finais de semana (7h as 12h) . Ela está implantada do lado direito da avenida, possui largura de 8,85 m e extensão de aproximadamente 1,20 km. Possui inclinação máxima de 3,8% e sentido bidirecional. A iluminação deste trecho ocorre ao longo das calçadas (lado do aeroporto), não há cruzamentos, pois a calçada margeia o perímetro do aeroporto (figura 42). A figura 43 apresenta a seção transversal deste trecho viário.

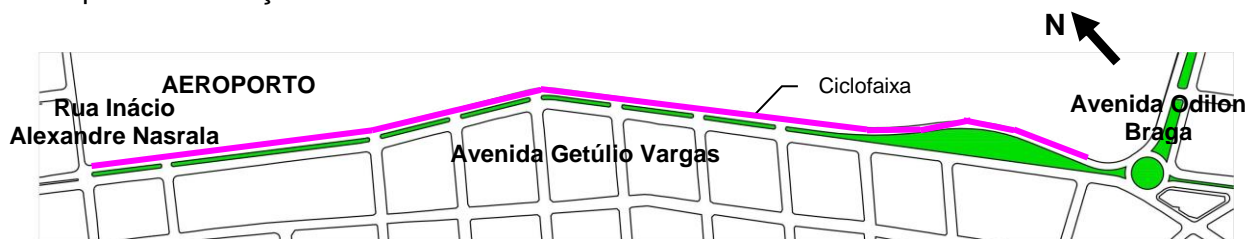


Figura 42 - Croqui do 2º segmento da ciclofaixa, sem escala



Figura 43 - Seção transversal do sistema viário – 2º segmento, sem escala

- *Características do 3º segmento*

O 3º segmento está localizado entre a confluência da Rua Inácio Alexandre Nasrala com a Avenida Getulio Vargas e a Rua Araújo Leite - cabeceira do aeroporto. O trecho possui 200 m de extensão, 1,50 m de largura e 6% de inclinação. Ocupa o lado direito da via, possui iluminação no lado oposto de sua implantação e sentido unidirecional (figura 44). A seção transversal deste trecho é apresentada na figura 45.

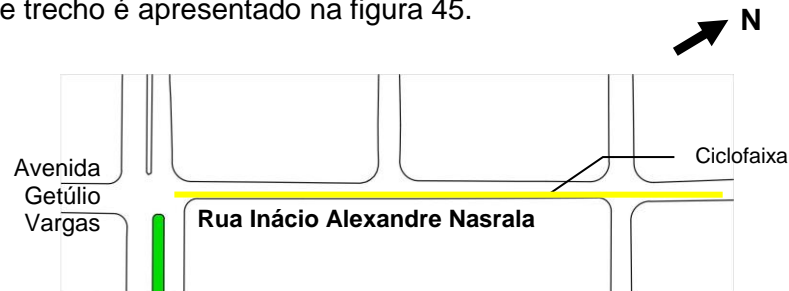


Figura 44 - Croqui do 3º segmento da ciclofaixa, sem escala

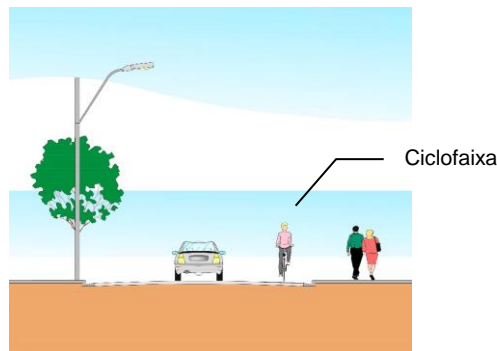


Figura 45 - Seção transversal do sistema viário – 3º segmento, sem escala

- *Características do 4º segmento*

O 4º segmento localiza-se na Rua Araújo Leite, a partir do cruzamento com a Rua Inácio Alexandre Nasrala até o final desta via no encontro com a Alameda Dr. Octavio Pinheiro Brisolla. Possui uma extensão de aproximadamente 600 m, com 1,50 m de largura, sentido unidirecional e 3,10% de inclinação (figura 46). Na figura 47 é apresentada a seção transversal deste segmento.

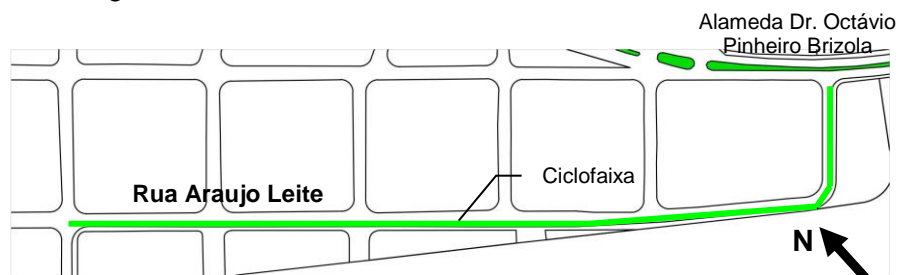


Figura 46 - Croqui do 4º segmento da ciclofaixa, sem escala

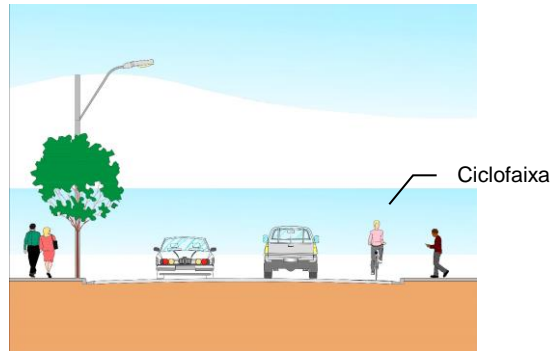


Figura 47 - Seção transversal do sistema viário – 4º segmento, sem escala

- *Características do 5º e 6º segmentos*

Os segmentos 5 e 6 são compreendidos pelo trecho que vai do encontro da Rua Araújo Leite com o final da Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla (figuras 48 e 50). Apesar de possuírem características diferentes em relação a largura da avenida e do canteiro central, a ciclofaixa apresenta sentido unidirecional (1,50 m de largura) em toda a extensão. O comprimento de cada trecho corresponde a 300 m (5º segmento) e 450 m (6º segmento). A iluminação está localizada no lado direito da ciclofaixa. Ela possui inclinação máxima de 4,9% no 5º segmento e 5,2% no 6º segmento. A figura 49 apresenta a seção transversal do 5º segmento e a figura 51 do 6º segmento.

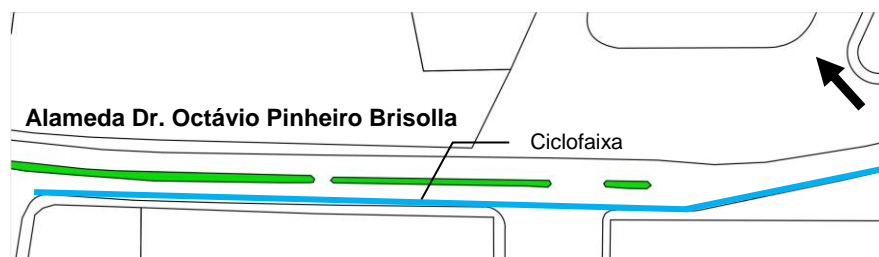


Figura 48 - Croqui do 5º segmento da ciclofaixa, sem escala



Figura 49 - Seção transversal do sistema viário – 5º segmento, sem escala

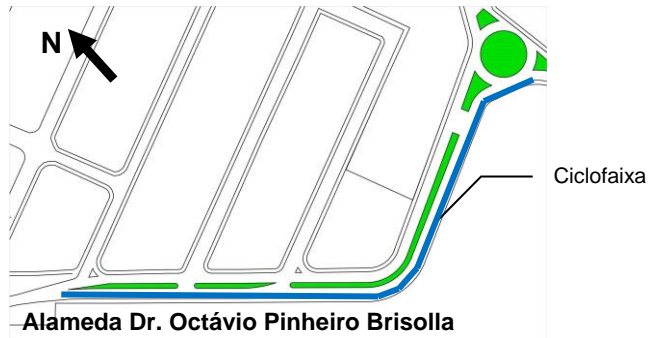


Figura 50 - Croqui do 6º segmento da ciclofaixa, sem escala



Figura 51 - Seção transversal do sistema viário – 6º segmento, sem escala

- *Características do 7º segmento*

O último trecho corresponde ao segmento que tem início na rotatória que faz a ligação da Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla até o final na Rua Chaim Mauad. Ela é unidirecional, possui 170 m de comprimento, 1,50 m de largura e uma inclinação de 5,2% no trecho mais inclinado. A iluminação está localizada do mesmo lado da ciclofaixa (figura 52). A figura 53 apresenta a seção transversal deste segmento.

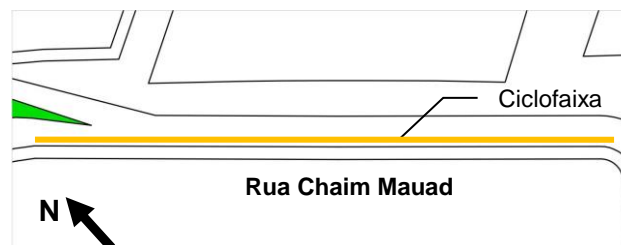


Figura 52 - Croqui do 7º segmento da Ciclofaixa Recreiovia, sem escala

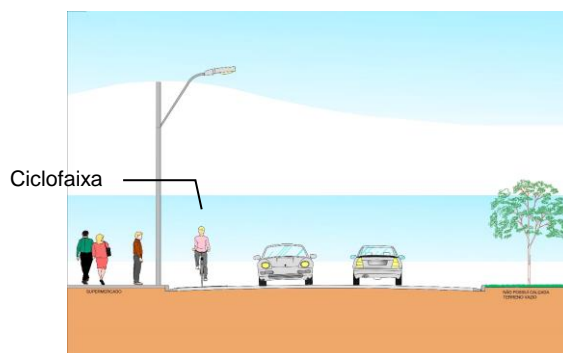


Figura 53 - Seção transversal do sistema viário – 7º segmento, sem escala

4.2 ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA POR MEIO DA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO

A avaliação da infraestrutura cicloviária por meio da percepção dos usuários foi mensurada por meio da aplicação da técnica de entrevista estruturada. A amostra foi composta por um total de 236 usuários do sistema cicloviário da cidade de Bauru. A tabela 20 apresenta o resultado da amostra, com a discriminação do fluxo de ciclistas por período do dia, por via e o total de entrevistas realizadas.

Tabela 20 – Cálculo da amostra das entrevistas

Discriminação	Fluxo de ciclistas			Total de Entrevistas	
	Manhã	Tarde	Total		
Ciclovias	Ciclovía 1 - Av. Nações Unidas Norte	12	45	57	37
	Ciclovía 2 - Av. Rodrigues Alves	10	19	29	23
	Ciclovía 3 - Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube (Dr. Marino Martins)	74	19	93	48
	Ciclovía 4 - Av. da Água Comprida	2	18	20	17
Ciclofaixas	Ciclofaixa 1 - Av. Moussa Nakhi Tobias	19	22	41	29
	Ciclofaixa 2 - Av. Comendador José da Silva Marta	11	24	35	26
	Ciclofaixa 3 - Av. Mário Ranieri	2	8	10	10
	Ciclofaixa 4 - Av. Arnaldo de Jesus Carvalho Munhoz	11	13	24	20
	Ciclofaixa 5 - Av. Getúlio Vargas (Recreiovia)	34	—	34	26
Total geral				236	

As entrevistas foram realizadas no período de agosto a setembro de 2016 (teste piloto) e outubro a dezembro de 2016 a aplicação final. Na sequência são apresentados os

resultados das entrevistas.

O perfil dos entrevistados, das ciclovias, é composto na sua grande maioria por ciclistas do sexo masculino (figura 54). Em relação às ciclofaixas observou-se que esse perfil também se manteve (figura 55). As mulheres ainda são minoria na utilização das ciclovias e ciclofaixas na cidade de Bauru, uma das hipóteses para essa diferença pode estar associada a (in)segurança do sistema.

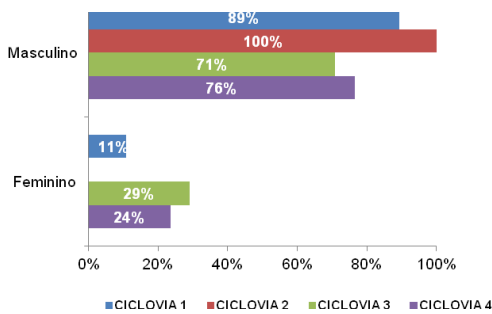


Figura 54 - Perfil dos usuários das ciclovias

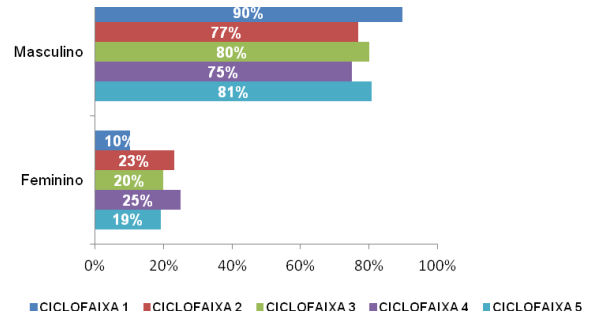


Figura 55 - Perfil dos usuários das ciclofaixas

A faixa etária dos entrevistados nas ciclovias e ciclofaixas foi heterogênea (figuras 56 e 57). Na ciclovia 1 não foram entrevistados usuários acima de 60 anos, e a maioria encontra-se na faixa etária de 26 a 40 anos. A *ciclovia 2* apontou um público predominante entre os 21 a 50 anos de idade, com a maior faixa etária entre 31 a 40 anos. Na *ciclovia 3* os resultados mostram que todas as faixas etárias utilizam este sistema. E, em relação a *ciclovia 4* o público predominante referiu-se aos jovens na faixa etária entre 15 a 25 anos (figura 56).

Nas ciclofaixas, observou-se que há uma concentração maior de usuários na faixa de 26 a 50 anos de idade. Em relação a idade de 15 a 20 anos, foram encontradas nas ciclofaixas 3 e 2 um número expressivo de usuários jovens. Um número menor de usuários entre 51 a 60 anos foram encontradas nas ciclofaixas 1, 2 e 5 (figura 57).

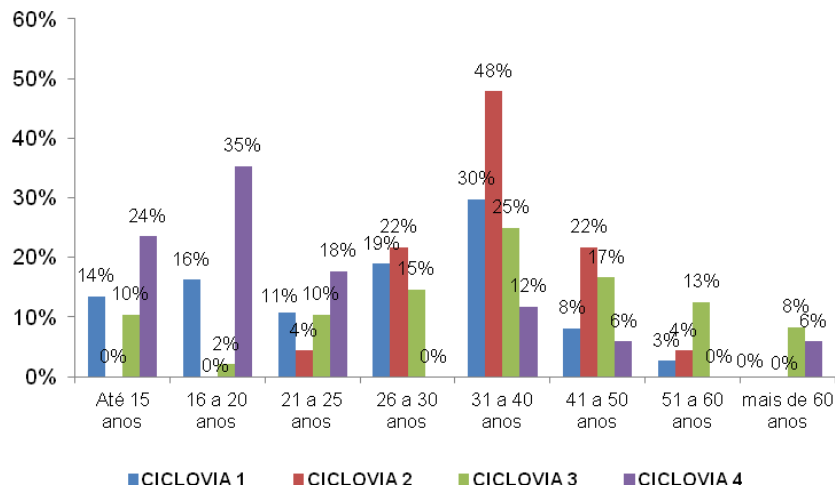


Figura 56 – Faixa etária dos usuários das ciclovias

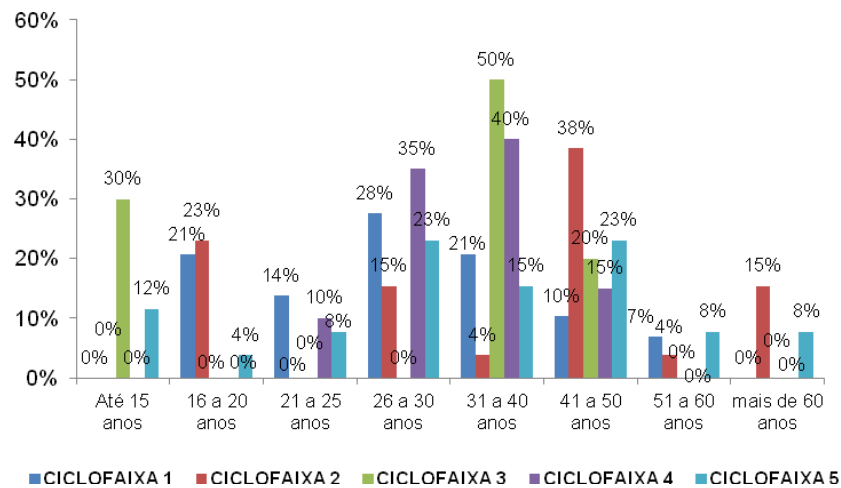


Figura 57 - Faixa etária dos usuários das ciclofaixas

Os resultados mostram que a maioria dos entrevistados utiliza a bicicleta regularmente ou eventualmente como meio de transporte, sendo um pequeno grupo que não a utiliza com regularidade. Apenas 15 usuários disseram não usar a bicicleta como meio de transporte na ciclovia Dr. Marino Martins (Ciclovias 3) e apenas 2 na ciclovia da Avenida da Água Comprida (Ciclovias 4), figura 58.

Nas ciclofaixas, os resultados mostraram que a regularidade no uso da bicicleta ocorre nas ciclofaixas 1 e 2, mas a grande maioria dos entrevistados não a utilizam como meio de transporte (figura 59).

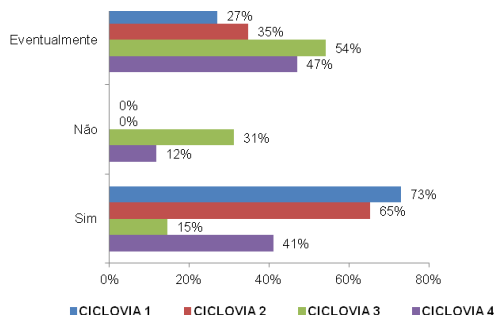


Figura 58 – Utilização da bicicleta como meio de transporte regular nas ciclovias

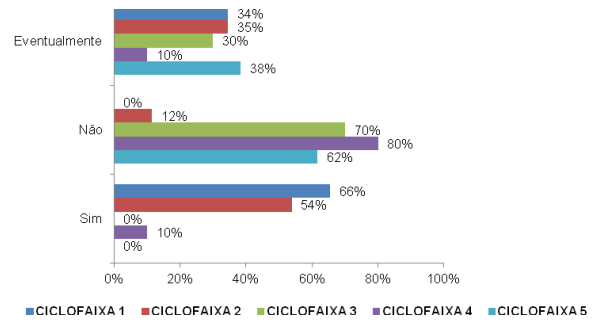


Figura 59 - Utilização da bicicleta como meio de transporte regular nas ciclofaixas

Em relação ao uso da bicicleta durante a semana, as respostas mostram que todos os entrevistados utilizam mais de um dia por semana e nenhum informou uso exclusivamente nos finais de semana (figura 60). Na ciclovia da Avenida Nações Unidas Norte (*Ciclovia 1*) a maioria usuários utiliza-a todos os dias. Em relação a ciclovia da Avenida Rodrigues Alves (*Ciclovia 2*), os dados mostram que há um equilíbrio de utilização deste sistema durante a semana. A ciclovia Dr. Marino Martins (*Ciclovia 3*) tem predominância de uso de 2 a 4 dias na semana, 37 ciclistas, sendo identificado um número menor de usuários utilizando 5 a 6 dias e todos os dias (6 e 5 usuários respectivamente). A ciclovia da Avenida da Água Comprida (*Ciclovia 4*) revelou maior uso por ciclistas de 5 a 6 dias por semana com 7 ciclistas, acompanhado de 6 usuários que disseram utilizar todos os dias e por último 4 ciclistas que fazem o uso de 2 a 4 dias na semana.

Nas ciclofaixas, os entrevistados revelaram que utilizam a bicicleta mais durante a semana do que nos finais de semana (figura 61).

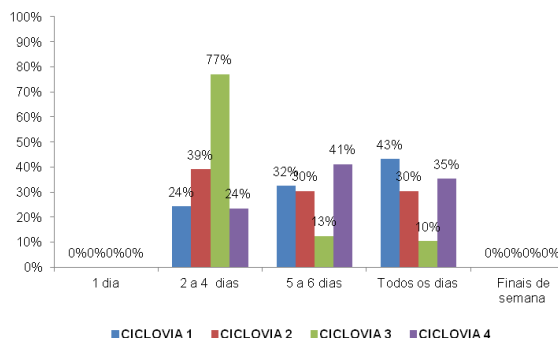


Figura 60 – Utilização da bicicleta nos dias da semana nas ciclovias

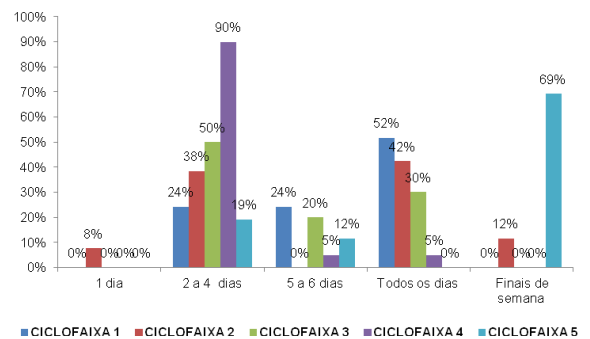


Figura 61 - Utilização da bicicleta nos dias da semana nas ciclofaixas

A avaliação do item motivo de viagem nas ciclovias mostrou que o lazer é prioridade dentre os usuários das *ciclovias* 3 e 4 (figura 62). Na *ciclovía* 2, a predominância são para os usos de trabalho e lazer, pois ela está localizada entre o Distrito Industrial e o Conjunto Habitacional Engenheiro Otávio Rasi. E, na *ciclovía* 1 predominou usuários que utilizam para trabalho, estudo e lazer ou somente trabalho.

Já as ciclofaixas, apresentaram um caráter um pouco mais recreativo, no caso da ciclofaixa 5 unicamente recreativa, apenas nas ciclofaixas 1 e 2 foi registrado usos para o trabalho (figura 63).

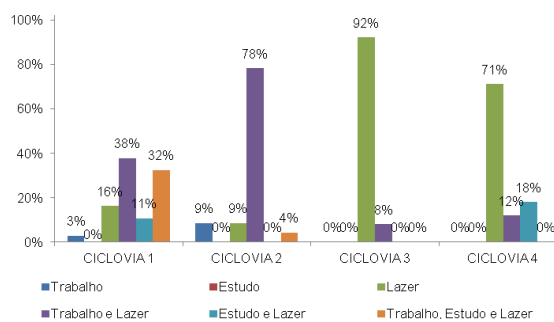


Figura 62 – Motivo da viagem nas ciclovias

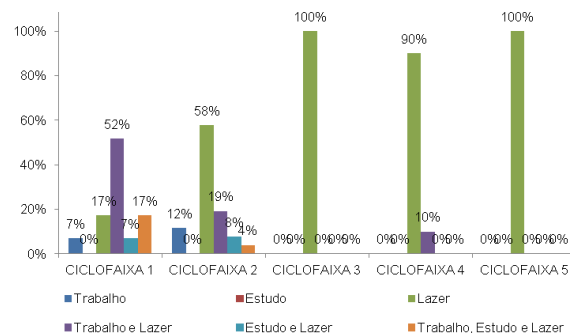


Figura 63 - Motivo da viagem nas ciclofaixas

A análise do tempo médio de viagem utilizando as ciclovias e ciclofaixas existentes na cidade mostrou que a maioria dos usuários percorrem grandes distâncias que duram mais de 30 minutos para chegarem a seu destino final (figuras 64 e 65). De acordo com Velázquez (2014), a bicicleta é muito eficiente em deslocamentos até 5 km, podendo ser equiparável a um automóvel, pois para percorrer esta distância ambos levam em média, pouco mais de 20 minutos. No entanto, a bicicleta pode superar o carro em caso de congestionamento.

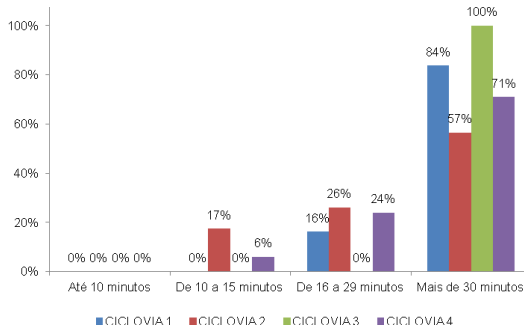


Figura 64 – Tempo médio de viagem nas ciclovias

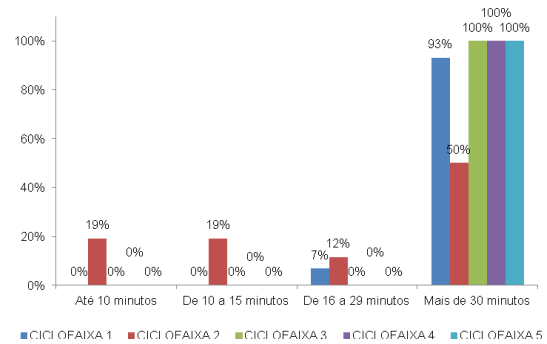


Figura 65 - Tempo médio de viagem nas ciclofaixas

A avaliação do grau de importância em relação à saúde, mostrou que a maioria dos entrevistados considerou muito importante a utilização da bicicleta e ninguém acreditou ser pouco importante em todas as ciclovias avaliadas (figura 66). Na avaliação das ciclofaixas o resultado foi semelhante (figura 67).

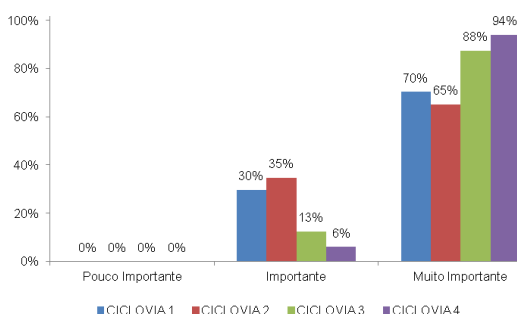


Figura 66 – Grau de importância do uso da bicicleta para saúde - ciclovias

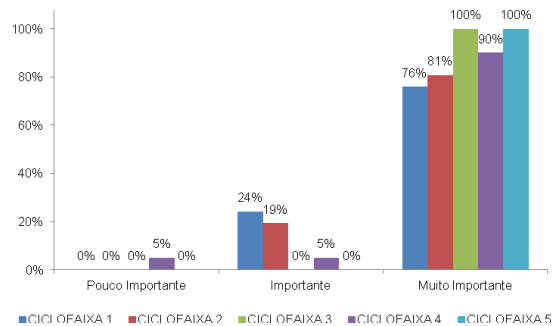


Figura 67 - Grau de importância do uso da bicicleta para saúde - ciclofaixas

Os resultados do item que avaliou o grau de importância do uso da bicicleta para a realização de viagens mais rápidas, revelou que a maioria dos entrevistados das ciclovias identificam este tema como sendo importante, com exceção da *ciclovía 1* (Nações Unidas Norte) onde a maioria achou muito importante. Poucas pessoas avaliaram esta questão como pouco importante como mostra a figura 68.

Em relação as ciclofaixas a maior parte dos entrevistados classificou como importante o uso de bicicletas para uma viagem mais rápida, os dados estão apresentados na figura 69.

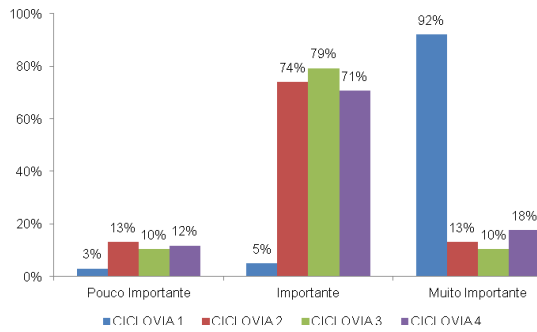


Figura 68 – Grau de importância do uso da bicicleta para viagem mais rápida - ciclovias

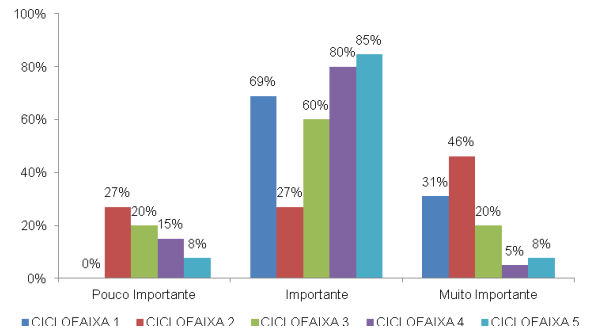


Figura 69 - Grau de importância do uso da bicicleta para viagem mais rápida - ciclofaixas

Com relação a utilização da bicicleta em função da insuficiência do transporte público, em todas as ciclovias os usuários julgaram que ela é um fator importante (figura 70), um grupo menor achou muito importante.

Como nas ciclovias, nas ciclofaixas os entrevistados também consideraram este fator como importante em função da insuficiência no transporte público da cidade (figura 71). A figura 71 mostra que poucos usuários acham muito importante ou pouco importante.

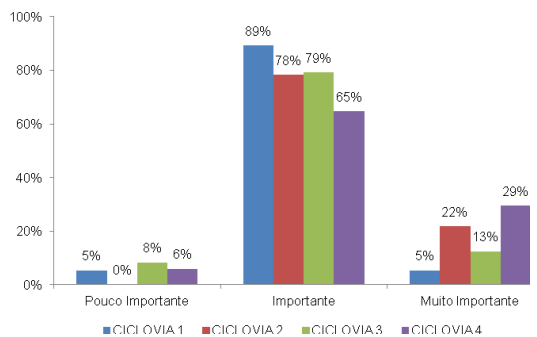


Figura 70 – Grau de importância do uso da bicicleta em função do transporte público insuficiente - ciclovias

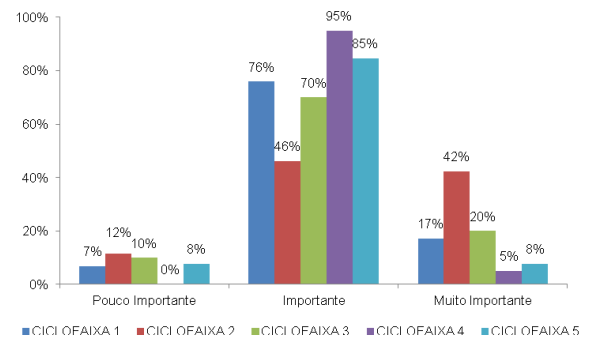


Figura 71 - Grau de importância do uso da bicicleta em função do transporte público insuficiente - ciclofaixas

A análise da contribuição da utilização da bicicleta em acessar os destinos de viagem revelou que a maioria dos usuários das ciclovias e ciclofaixas consideram essa opção de transporte importante ou muito importante. Apenas um pequeno percentual de entrevistados acreditam que sua utilização não interfere na facilidade de acesso aos destinos desejados (figuras 72 e 73).

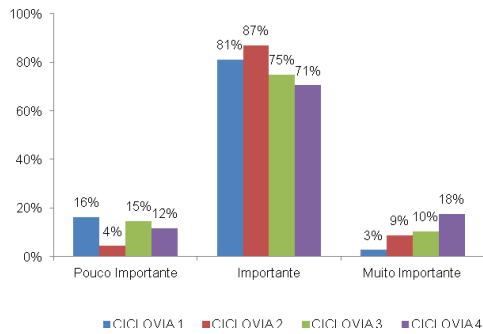


Figura 72 – Grau de importância do uso da bicicleta em função de facilitar o acesso ao destino - ciclovias

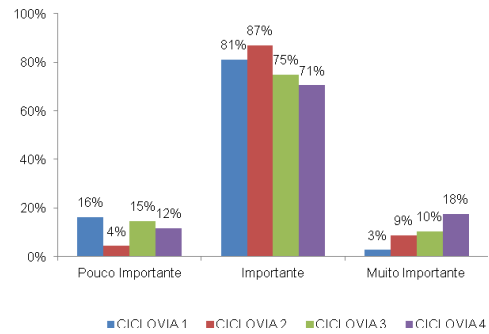


Figura 73 - Grau de importância do uso da bicicleta em função de facilitar o acesso ao destino - ciclofaixas

Os resultados da pergunta que pretendia identificar se os usuários estão utilizando este meio de transporte em função do preço dos combustíveis mostrou que quase a totalidade dos entrevistados das ciclovias e ciclofaixas afirmam que é um fator importante ou muito importante (figuras 74 e 75).

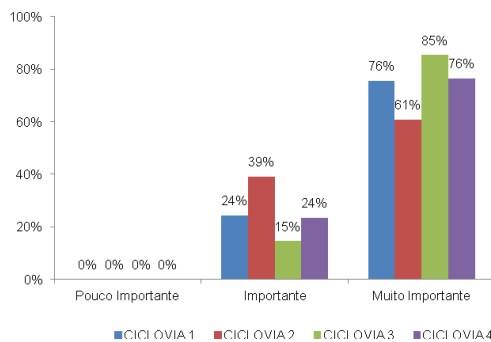


Figura 74 – Grau de importância do uso da bicicleta em função do preço do combustível - ciclovias

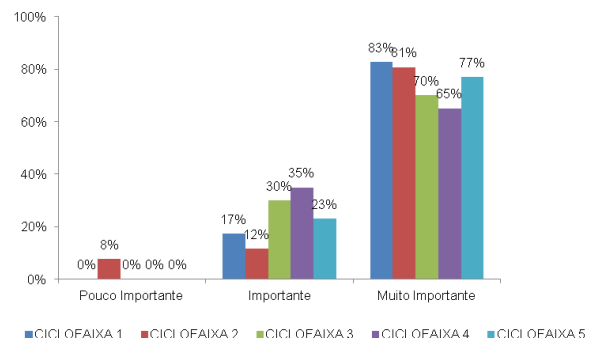


Figura 75 - Grau de importância do uso da bicicleta em função do preço do combustível - ciclofaixas

4.2.1 Avaliação da infraestrutura a partir da percepção dos ciclistas

A tabela 21 apresenta a síntese dos resultados da avaliação da infraestrutura das ciclovias (pior – melhor) a partir da percepção dos usuários. Nessa tabela, as células em negrito apresentam as respostas que obtiveram as duas primeiras classificações no ranking final – pior avaliação. As avaliações individuais, por ciclovia, encontram-se disponíveis nos Apêndices E, F, G e H.

Tabela 21 – Síntese da avaliação comparativa da infraestrutura das ciclovias a partir da análise dos usuários

Indicador	Ciclovía 1		Ciclovía 2		Ciclovía 3		Ciclovía 4	
	Média Notas	Ordem	Média Notas	Ordem	Média Notas	Ordem	Média Notas	Ordem
Largura da pista	0,13	4	0,15	5	0,12	3	0,12	3
Condições de manutenção do pavimento	0,13	4	0,09	1	0,13	4	0,12	3
Trajeto	0,12	3	0,12	3	0,11	2	0,11	2
Arborização	0,07	1	0,09	1	0,10	1	0,10	1
Iluminação	0,12	3	0,12	3	0,12	3	0,12	3
Segurança	0,07	1	0,09	1	0,12	3	0,11	2
Acidentes	0,11	2	0,11	2	0,11	2	0,10	1
Sinalização	0,12	3	0,11	2	0,10	1	0,11	2
Segurança nas intersecções e travessias	0,12	3	0,13	4	0,10	1	0,11	2

Na *ciclovía 1* os indicadores que receberam a pior avaliação, 1^a e 2^a posição no ranking, foram: arborização e segurança (1^o lugar) e acidentes (2^o lugar). Estas avaliações podem ser justificadas em função dos seguintes motivos: i) nesta ciclovía não há arborização e como a cidade é de clima quente, temperatura média no verão acima de 30°C, é desconfortável andar de bicicleta neste local, ii) em relação a segurança esta avaliação ocorreu, pois neste trecho fora dos horários de pico há pouco movimento o que compromete segurança dos usuários em relação a roubos e assaltos, e iii) no que se refere a acidentes por esta ciclovía ser cortada por várias ruas pode facilitar acidentes entre automóveis e bicicletas.

Em relação a *ciclovía 2* receberam a pior avaliação os seguintes indicadores: condições de manutenção do pavimento, arborização e segurança (1^o posição), acidentes e sinalização (2^o posição). As justificativas para esta avaliação são: i) as condições de manutenção do pavimento não são boas, o que compromete a segurança viária, ii) nesta ciclovía não há arborização e como a cidade é de clima quente, temperatura média no verão acima de 30°C é desconfortável andar de bicicleta neste local, iii) em relação a segurança esta avaliação ocorreu, pois neste trecho fora dos horários de pico há pouco movimento o que compromete segurança dos usuários em relação a roubos e assaltos.

Na *ciclovía 3* os piores indicadores foram: arborização, sinalização e segurança nas intersecções e travessias (1^o posição), trajeto e acidentes (2^o posição). As prováveis causas

para esta avaliação são: i) ausência de arborização em uma cidade de clima quente, ii) falta de boa sinalização, o que favorece acidentes, iii) não há sinalização nas intersecções, favorecendo acidentes entre automóveis e bicicletas.

E, na *ciclovía 4* os indicadores que receberam as duas primeiras posições no ranking (pior avaliação) foram: arborização e acidentes (1º posição), trajeto, segurança, sinalização e segurança nas intersecções e travessias (2º posição). As justificativas para esta avaliação podem estar relacionadas aos seguintes motivos: i) nesta ciclovía não há arborização e como a cidade é de clima quente, temperatura média no verão acima de 30°C é desconfortável andar de bicicleta neste local, ii) no que se refere a acidentes por esta ciclovía ser não ter uma divisão física entre a calçada de pedestres pode facilitar acidentes entre pedestres e bicicletas.

Em resumo, nas quatro ciclovias os elementos que contribuem para baixa qualidade da infraestrutura e baixa utilização deste sistema, de acordo com a avaliação dos usuários, são a ausência de arborização viária e acidentes.

A tabela 22 apresenta a síntese dos resultados da avaliação da infraestrutura das ciclofaixas (pior – melhor) a partir da visão dos usuários. Nessa tabela, as células em negrito apresentam as respostas que obtiveram as duas primeiras classificações no ranking final – pior avaliação. As avaliações individuais, por ciclofaixa, estão disponíveis nos Apêndices I, J, K, L e M.

Tabela 22 – Síntese da avaliação comparativa da infraestrutura das ciclofaixa a partir da análise dos usuários

Indicador	Ciclofaixa 1		Ciclofaixa 2		Ciclofaixa 3		Ciclofaixa 4		Ciclofaixa 5	
	Média Notas	Ordem	Média Notas	Ordem	Média Notas	Ordem	Média Notas	Ordem	Média Notas	Ordem
Largura da pista	0,14	5	0,12	4	0,12	3	0,14	4	0,16	6
Condições de manutenção do pavimento	0,10	2	0,10	2	0,12	3	0,14	4	0,11	4
Trajeto	0,15	6	0,14	5	0,11	2	0,14	4	0,15	5
Arborização	0,10	2	0,14	5	0,10	1	0,10	3	0,07	2
Iluminação	0,14	5	0,12	4	0,11	2	0,13	4	0,08	3
Segurança	0,13	4	0,10	2	0,10	1	0,10	3	0,11	4
Acidentes	0,12	3	0,11	3	0,10	1	0,09	2	0,11	4
Sinalização	0,06	1	0,10	2	0,12	3	0,08	1	0,05	1
Segurança nas intersecções e travessias	0,06	1	0,09	1	0,11	2	0,08	1	0,16	6

O indicador *condições de manutenção do pavimento* recebeu a pior avaliação nas *ciclofaixas 1 e 2* (2º lugar em ambas avaliações). Esta avaliação está associada a falta de manutenção no piso que possui buracos e fissuras que comprometem a segurança viária.

O item *trajeto* foi mal avaliado apenas na *ciclofaixa 3* (2ª posição no ranking), pois neste local não há continuidade física via. A *arborização* foi um dos elementos mal avaliados em quase todas as ciclofaixas. Isto ocorre porque há poucas árvores ao longo destes trechos viários.

Em relação à *iluminação*, apenas na *ciclofaixa 3* os usuários afirmaram ter problema em relação a iluminação noturna. O indicador *Segurança* foi identificado como sendo um problema nas *ciclofaixas 2 e 3* (2ª e 1ª posição no ranking, respectivamente). Nestes dois locais fora dos horários de pico há pouco movimento o que compromete segurança dos usuários em relação a roubos e assaltos.

A avaliação do indicador *Sinalização* revelou que este item foi mal avaliado pelos usuários das *ciclofaixas 1, 2, 4 e 5*, recebendo respectivamente a seguinte posição no ranking (1ª, 2ª, 1ª, 1ª). As prováveis causas para esta avaliação são: i) falta de manutenção da via, podendo causar acidentes entre automóveis e bicicletas, ii) não há sinalização nas intersecções, favorecendo acidentes entre automóveis e bicicletas.

E, em relação a avaliação do indicador *segurança nas intersecções e travessias*, as *ciclofaixas 1 a 4* receberam as piores notas. As justificativas para esta avaliação podem estar relacionadas aos seguintes motivos: i) não há sinalização nas intersecções, favorecendo acidentes entre automóveis e bicicletas, ii) no que se refere a acidentes por esta ciclovia não ter uma divisão física entre a via destinada a veículos motorizados pode facilitar acidentes entre automóveis e bicicletas.

4.2.2 Avaliação dos motivos que levariam os usuários a utilizarem mais a bicicleta

Na identificação dos motivos que levariam os usuários a utilizarem mais a bicicleta nas ciclovias, de uma forma geral, os resultados mostraram que para a maioria dos usuários os motivos são: ter mais ciclovias, menos criminalidade e maior condicionamento físico (figuras 76 a 79). Os outros atributos mencionados foram: mais saúde e condição física; independência e liberdade; economia; falta tempo; mais policiamento; incentivo do patrão;

redução de impostos; agilidade e praticidade; menos chuvas.

Nas ciclofaixas, as respostas a esta pergunta esta associada aos seguintes fatores: a existência de mais infraestrutura para as bicicletas, seguida de mais segurança, mais saúde; mais tempo; mais economia; mais liberdade e independência; menos criminalidade; e menos chuva (figuras 80 a 84).



Figura 76 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Av.

Nações Unidas Norte



Figura 77 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclovía

Av. Rodrigues Alves



Figura 78 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclovía

Dr. Marino Martins - Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo
Coube



Figura 79 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclovía

Av. da Água Comprida



Figura 80 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Moussa Nakhi Tobias



Figura 81 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Comendador José da Silva Marta



Figura 82 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Mário Ranieri



Figura 83 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Arnaldo de Jesus Carvalho Munhoz

Figura 84 – Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Getúlio Vargas (Recreiovia)

4.2.3 Avaliação dos motivos que levariam os usuários a utilizarem menos a bicicleta

Os fatores que contribuem para a baixa utilização da bicicleta nas ciclovias estão associados: chuva, doença; criminalidade; bicicleta quebrada; infraestrutura; frio; acidentes, na ordem de preferência de mais para menos. Já os obstáculos nas ciclofaixas são: chuva; doença; criminalidade; falta de segurança e acidentes; falta de infraestrutura; bicicleta quebrada; longa distancia; frio; alguns disseram não ter motivo; custo; e tempo.



Figura 85 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclovia da Av. Nações Unidas Norte



Figura 86 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclovia Av. Rodrigues Alves

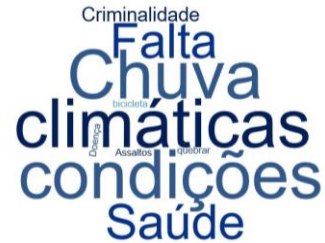


Figura 87 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclovia Dr. Marino Martins - Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube



Figura 88 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclovia Av. da Água Comprida



Figura 89 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Moussa Nakhi Tobias



Figura 90 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Comendador José da Silva Marta



Figura 91 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Mário Ranieri

Figura 92 - Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Arnaldo de Jesus Carvalho Munhoz



Figura 93 – Nuvem de palavras com os motivos que fariam os usuários utilizar mais a bicicleta na Ciclofaixa Av. Getúlio Vargas (Recreiovia)

A última questão referiu-se a identificação por grau de importância (sendo o valor 1 mais importante) de alguns temas que podem facilitar a utilização da bicicleta pelos usuários das ciclovias e ciclofaixas. As tabelas 23 e 24 apresentam estes resultados.

Tabela 23 – Resultado da ordenação dos indicadores realizados pelos usuários das ciclovias

Indicador	Maior Frequência (F)	Ordem (O)	Frequência x ordem (α)	Normalização final (NF)	Ordem Final
Largura livre	34	6	204	0,04	3
Tipo do pavimento	29	3	87	0,02	2
Estado de conservação do pavimento	29	3	87	0,02	2
Desnível	48	7	336	0,07	5
Drenagem	43	9	387	0,08	6
Iluminação	48	8	384	0,07	5
Estacionamento para bicicletas	57	14	798	0,16	8
Sinalização horizontal	47	1	47	0,01	1
Sinalização vertical	48	2	96	0,02	2
Intersecções e travessias	29	10	290	0,06	4
Proteção lateral	78	15	1170	0,23	9
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	37	12	444	0,09	7
Arborização	29	13	377	0,07	5
Altura da Arborização	28	13	364	0,07	5
Paisagismo / canteiro de arborização	21	3	63	0,01	1
Soma			5134	1,00	---

Observando os dados da tabela 23 verifica-se que os indicadores relacionados a avaliação de ciclovias considerados mais importantes na percepção dos usuários foram: sinalização horizontal e paisagismo / canteiro de arborização. Seguidos igualmente pelo tipo de pavimento, estado de conservação do pavimento e sinalização vertical. O indicador largura

livre ficou em terceiro lugar. E na sequência as intersecções e travessias.

Tabela 24 - Resultado da ordenação dos indicadores realizados pelos usuários das ciclofaixas

Indicador	Maior Frequência (F)	Ordem (O)	Frequência x ordem (α)	Normalização final (NF)	Ordem Final
Largura livre	29	6	174	0,05	4
Tipo do pavimento	26	5	130	0,03	3
Estado de conservação do pavimento	27	1	27	0,01	1
Desnível	50	8	400	0,10	7
Drenagem	32	9	288	0,08	5
Iluminação	34	10	340	0,09	6
Estacionamento para bicicletas	33	15	495	0,13	9
Sinalização horizontal	41	1	41	0,01	1
Sinalização vertical	44	2	88	0,02	2
Intersecções e travessias	22	1	22	0,01	1
Proteção lateral	33	14	462	0,12	8
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	29	12	348	0,09	6
Arborização	33	12	396	0,10	7
Altura da Arborização	40	13	520	0,14	10
Paisagismo / canteiro de arborização	18	5	90	0,02	2
Soma			3821	1,00	---

A análise do ordenamento dos indicadores relacionados as ciclofaixas (tabela 24) mostrou que de acordo com os usuários, o estado de conservação do pavimento, sinalização horizontal, intersecções e travessias são os indicadores mais importantes. Na segunda colocação ficou a sinalização vertical e o paisagismo / canteiro de arborização. O terceiro colocado foi o tipo de pavimento.

Comparando as avaliações das 5 primeiras posições no ranking, apresentadas nas tabelas 25 e 26, observa-se que os usuários das ciclovias e ciclofaixas consideram a sinalização horizontal (1ª posição) e a sinalização vertical (2ª posição) muito importante para análise da infraestrutura cicloviária. Algumas avaliações ficaram muito próximas é o que constatamos em relação aos indicadores: largura livre (3ª e 4ª posição), tipo de pavimento (2ª e 3ª posição), estado de conservação do pavimento (2ª e 1ª posição) e paisagismo/canteiro de arborização (1ª e 2ª posições).

A tabela 25 apresenta uma síntese do ordenamento das ciclovias e ciclofaixas a partir da

avaliação dos usuários dos subsistemas. As células em destaque mostram as quintas posições no ordenamento final e aquelas com a borda em preto mostram os indicadores que obtiveram a mesma posição no ranking e aquelas com borda em vermelho aquelas com ordenamento próximos.

Tabela 25 – Síntese comparativa do ordenamento dos indicadores

Indicador	Normalização Final (tabela 25)	Normalização Final (tabela 26)	Soma	Ordem Final Comparativa
Largura livre	0,03	0,04	0,09	5
Tipo do pavimento	0,02	0,03	0,05	4
Estado de conservação do pavimento	0,02	0,01	0,03	1
Desnível	0,05	0,07	0,12	7
Drenagem	0,06	0,05	0,11	6
Iluminação	0,05	0,06	0,11	6
Estacionamento para bicicletas	0,08	0,09	0,17	9
Sinalização horizontal	0,01	0,01	0,02	2
Sinalização vertical	0,02	0,02	0,04	3
Intersecções e travessias	0,04	0,01	0,05	4
Proteção lateral	0,09	0,08	0,17	9
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,07	0,06	0,11	6
Arborização	0,05	0,07	0,12	7
Altura da Arborização	0,05	0,10	0,15	8
Paisagismo / canteiro de arborização	0,01	0,02	0,03	1

4.3 AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA POR MEIO DE AUDITORIA TÉCNICA

A análise da infraestrutura cicloviária de Bauru foi realizada no período de junho a dezembro de 2016. Ela consistiu na aplicação do formulário de auditoria técnica apresentado no item metodologia.

4.3.1 Avaliação técnica das ciclovias

A tabela 26 apresenta os resultados do cálculo da avaliação ponderada dos indicadores por tema, e o respectivo ordenamento (ranking), para as quatro ciclovias. Estes valores são






apresentados em ordem decrescente de desempenho, ou seja, os indicadores que se encontram nas últimas posições do ranking foram aqueles que obtiveram a pior avaliação. As células em negrito mostram os três piores problemas de cada ciclovia e as células na cor cinza mostram os indicadores que receberam a mesma classificação nas quatro ciclovias. São apresentados ainda, os cálculos do índice de qualidade absoluto da ciclovia (IQV) e o índice de qualidade máximo da ciclovia ($IQV_{\text{máximo}}$) de cada ciclovia. Todos estes cálculos encontram-se detalhados no Apêndice O. Nesta seção serão discutidos apenas os resultados finais destes índices.

Tabela 26 - Avaliação comparativa das ciclovias

Indicador	Peso	Ciclovia 1		Ciclovia 2		Ciclovia 3		Ciclovia 4	
		Nota pond. (Nli)	Rank	Nota pond. (Nli)	Rank	Nota pond. (Nli)	Rank	Nota pond. (Nli)	Rank
Largura livre	0,04	0,02	3	0,04	4	0,02	3	0,00	1
Tipo do pavimento	0,02	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3
Estado de conservação do pavimento	0,02	0,02	3	0,01	2	0,02	3	0,01	2
Desnível	0,07	0,07	5	0,07	6	0,07	4	0,07	5
Drenagem	0,08	0,08	6	0,08	7	0,00	1	0,04	4
Iluminação	0,07	0,07	5	0,07	6	0,07	4	0,07	5
Estacionamento para bicicletas	0,16	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
Sinalização horizontal	0,01	0,01	2	0,01	2	0,01	2	0,01	2
Sinalização vertical	0,02	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3
Intersecções e travessias	0,06	0,00	1	0,06	5	0,00	1	0,00	1
Proteção Lateral	0,23	0,23	7	0,23	8	0,23	5	0,00	1
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,09	0,04	4	0,00	1	0,02	1	0,00	1
Arborização	0,07	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,02	3
Altura da Arborização	0,07	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,07	5
Paisagismo / canteiro de arborização	0,01	0,01	2	0,01	2	0,01	2	0,01	2
IQV		0,58		0,62		0,49		0,34	
IQV_{máx}		1,0		1,0		1,0		1,0	

Legenda:

N/E - não existe o indicador

 0,00-0,20 - Muito Desfavorável	 0,21-0,40 - Desfavorável	 0,41-0,60 - Parcialmente Favorável
 0,61-0,80 - Favorável	 0,81-1,00 - Muito Favorável	
















Na análise do tema *Características físicas*, os indicadores *tipo de pavimento* (CF 02), *Desnível* (CF 04) e *Iluminação* (CF 06) estão de acordo com as normatizações técnicas em todas as ciclovias analisadas. No entanto, a análise do indicador *Largura livre* (CF 01) mostrou que apenas a *ciclovía 2* atende as recomendações técnicas, em 50% das ciclovias a largura da pista não esta de acordo com as recomendações técnicas (*ciclovias 1 e 3*), e a *ciclovía 4* não atende a largura mínima necessária. A avaliação do indicador *Estado de conservação do pavimento* (CF 03), mostrou que em metade das ciclovias analisadas este indicador possuem irregularidades (*ciclovias 2 e 4*), os problemas encontrados referem-se a falta de manutenção. Quanto ao indicador *Drenagem* (CF 05), foram encontrados problemas nas *ciclovias 3 e 4*, sendo que na primeira não há qualquer infraestrutura de drenagem e na segunda a drenagem não é eficiente. E, o indicador *Estacionamento para bicicletas* (CF 07) é inexistente em todas as ciclovias.

A avaliação do tema *Segurança* mostrou que em relação aos indicadores *Sinalização horizontal* (SG 01) e *Sinalização vertical* (SG 02), todas as ciclovias possuem boa sinalização, de acordo com as normatizações técnicas. A avaliação do indicador *Intersecções e travessias* (SG 03) mostrou que há problemas em 75% das ciclovias analisadas (*ciclovias 1, 3 e 4*); isto ocorre porque na maioria dos trajetos das ciclovias são encontrados muitos cruzamentos viários que podem comprometer a segurança dos usuários, estes cruzamentos não possuem marcação diferenciada para direcionar o ciclista ou alertar os motoristas. O indicador *Proteção lateral* (SG 04) indicou que a *Ciclovía 4* não possui este tipo de proteção aos ciclistas E, a avaliação do indicador *Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos* (SG 05), indicou que em todas as ciclovias há algum problema que pode comprometer a segurança dos ciclistas, não há sinalização para o ciclista se alertar quanto a cruzamentos e intersecções.

O tema *Conforto* mostrou ser um item que necessita de maior cuidado por parte dos gestores públicos na cidade, pois foi constatada a falta de arborização (indicador *Arborização - CN 01*) ao longo da maioria das ciclovias analisadas. Como não há árvores o indicador *Altura da arborização* (CN 02) não foi avaliado. Em relação a avaliação do indicador *Paisagismo / canteiro de arborização* (CN 03) atingiu a nota mais alta em todas elas.

As imagens apresentadas na tabela 27 apresentam algumas características das ciclovias analisadas em Bauru.

Tabela 27 – Imagens de algumas das características apresentadas nas ciclovias

Indicador	Ciclovia 1	Ciclovia 2	Ciclovia 3	Ciclovia 4
Largura livre Tipo do pavimento Estado de conservação do pavimento				
Desnível				
Drenagem				
Iluminação				
Sinalização horizontal Intersecções e travessias Sinalização vertical				
Proteção Lateral				
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos				

4.3.2 Avaliação técnica das ciclofaixas

A tabela 28 apresenta a avaliação comparativa das ciclofaixas agrupada por tema e indicador, as médias ponderadas dessa avaliação e a respectiva ordem (ranking), nas cinco ciclofaixas. Estes valores são apresentados em ordem decrescente de desempenho, ou seja, os indicadores que se encontram nas últimas posições do ranking foram aqueles que

obtiveram a pior avaliação. As células em negrito mostram os três piores problemas de cada ciclofaixa e as células na cor cinza mostram os indicadores que receberam a mesma classificação. São apresentados ainda, os cálculos do índice de qualidade absoluto da infraestrutura das ciclofaixas (IQF). Todos estes cálculos encontram-se detalhados no Apêndice Q. Nesta seção serão discutidos apenas os resultados finais destes índices.

Tabela 28 - Avaliação comparativa das ciclofaixas

Indicador	Peso	Ciclofaixa 1		Ciclofaixa 2		Ciclofaixa 3		Ciclofaixa 4		Ciclofaixa 5	
		Nota pond. (Nii)	Rank	Nota pond. (Nii)	Rank	Nota pond. (Nii)	Rank	Nota pond. (Nii)	Rank	Nota pond. (Nii)	Rank
Largura livre	0,05	0,00	1	0,05	6	0,05	6	0,05	6	0,05	5
Tipo do pavimento	0,03	0,03	4	0,03	4	0,03	4	0,03	4	0,03	4
Estado de conservação do pavimento	0,01	0,01	2	0,01	2	0,01	2	0,01	2	0,01	2
Desnível	0,10	0,00	1	0,00	1	0,10	8	0,10	8	0,07	6
Drenagem	0,08	0,04	5	0,04	5	0,04	5	0,04	5	0,03	4
Iluminação	0,09	0,09	7	0,07	7	0,09	7	0,09	7	0,09	8
Estacionamento para bicicletas	0,13	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
Sinalização horizontal	0,01	0,01	2	0,01	2	0,01	2	0,01	2	0,01	2
Sinalização vertical	0,02	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3
Intersecções e travessias	0,01	0,00	1	0,01	2	0,01	2	0,01	2	0,00	1
Proteção Lateral	0,12	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,09	0,05	6	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,02	3
Arborização	0,10	0,00	1	0,08	8	0,00	1	0,00	1	0,03	4
Altura da Arborização	0,14	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,08	7
Paisagismo / canteiro de arborização	0,02	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,01	2
IQF		0,26		0,33		0,38		0,38		0,46	
IQF_{máx}		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	

Legenda:

N/E - não existe o indicador



0,00-0,20 - Muito Desfavorável	0,21-0,40 - Desfavorável	0,41-0,60 - Parcialmente Favorável
0,61-0,80 - Favorável	0,81-1,00 - Muito Favorável	

Na avaliação do tema *Características físicas*, a análise do indicador *Largura livre* (CF 01) mostrou que apenas uma ciclofaixa não atende as recomendações técnicas, Ciclofaixa 1. A análise do indicador *Tipo de pavimento* (CF 02) mostrou que ele segue as recomendações técnicas para este tipo de via, recebeu nota máxima em todas as ciclofaixas. Em relação a análise do *Estado de conservação do pavimento* (CF 03), observou-se que apenas na Ciclofaixa 1 seu estado é regular, pois possui algumas rachaduras no piso. O indicador *Desnível* (CF 04) encontra-se dentro dos parâmetros em 40% das ciclofaixas (ciclofaixas 3 e 4), no entanto, na ciclofaixa 5 em função de sua extensão foi constatado alguns desníveis, sendo considerada parcialmente adequada. Os problemas em relação ao desnível ocorreram nas ciclofaixas 1 e 2. Quanto ao indicador *Drenagem* (CF 05), todas as ciclofaixas foram avaliadas como tendo um sistema parcialmente adequado, pois não atendem alguns parâmetros avaliados. No caso da *Iluminação* (CF 06), todas cumprem sua função com a nota mais alta, exceto a Ciclofaixa 2. E, o indicador *Estacionamento para bicicletas* (CF 07), é inexistente em todas as ciclofaixas.

Na análise do tema *Segurança* o indicador *Sinalização horizontal* (SG 01) mostrou que algumas ciclofaixas não possuem sinalização vertical adequada a segurança dos ciclistas. Em relação a *Sinalização vertical* (SG 02), ela está adequada em todas as ciclofaixas analisadas. Na avaliação das *Intersecções e travessias* (SG 03), as Ciclofaixas 1 e 5 obtiveram a pior pontuação, pois alguns itens não estão de acordo com as questões que envolvem a segurança dos ciclistas nos cruzamentos viários. A avaliação do indicador *Proteção lateral* (SG 04) mostrou que todas ciclovias não atendem aos parâmetros de segurança. Em relação ao indicador *Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos* (SG 05), apenas as Ciclofaixas 1 e 5 atendem parcialmente as normatizações técnicas, e as ciclofaixas 2, 3 e 4 não atendem a estas normas, necessitam de adequação urgente.

No tema *Conforto*, a avaliação dos indicadores *Arborização* (CN 01) e *Altura da arborização* (CN 02) foram avaliados apenas nas Ciclofaixas 2 e 5, nas demais não há árvores ao longo da extensão deste sistema cicloviário. A análise do indicador *Paisagismo / canteiro de arborização* (CN 03), mostrou que as ciclofaixas 1 a 5 atendem aos critérios de avaliação elencados nesta pesquisa. Na sequência são apresentadas algumas imagens que exemplificam os problemas identificados em cada ciclofaixa.

Tabela 29 – Imagens de algumas das características apresentadas nas ciclofaixas

Indicador	Largura livre	Desnível	Drenagem	Iluminação	Sinalização horizontal
	Tipo do pavimento				Estado de conservação do pavimento
Ciclofaixa 1					
Ciclofaixa 2					
Ciclofaixa 3					
Ciclofaixa 4					
Ciclofaixa 5					

4.3.3 Índice de Qualidade Global do Sistema Cicloviário

Para identificar o grau de qualidade da infraestrutura do sistema cicloviário da cidade de Bauru, foi realizado o cálculo do IQSC e $IQSC_{médio}$. A tabela 30 apresenta os cálculos: IQV (ciclovia), IQF (ciclofaixa), IQSC e $IQSC_{médio}$.

Tabela 30 – Valores do (IQ) relativo e (IQ) global absoluto

Índice parcial (IQV_i / IQF_i)		Classificação
$IQV_{ciclovía\ 1}$	0,58	Parcialmente favorável a utilização da bicicleta
$IQV_{ciclovía\ 2}$	0,62	Favorável a utilização da bicicleta
$IQV_{ciclovía\ 3}$	0,49	Parcialmente favorável a utilização da bicicleta
$IQV_{ciclovía\ 4}$	0,34	Desfavorável a utilização da bicicleta
$IQF_{ciclofaixa\ 1}$	0,26	Desfavorável a utilização da bicicleta
$IQF_{ciclofaixa\ 2}$	0,33	Desfavorável a utilização da bicicleta
$IQF_{ciclofaixa\ 3}$	0,38	Desfavorável a utilização da bicicleta
$IQF_{ciclofaixa\ 4}$	0,38	Desfavorável a utilização da bicicleta
$IQF_{ciclofaixa\ 5}$	0,46	Parcialmente favorável a utilização da bicicleta
$IQSC$	3,84	
$IQSC_{médio}$	0,42	Parcialmente favorável a utilização da bicicleta

LEGENDA

PÉSSIMO	RUIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO
----------------	-------------	----------------	------------	--------------

A tabela 30 mostra que cinco dos subsistemas cicloviários receberam baixa pontuação do IQF (0,26 a 0,38) o que demonstra que os gestores públicos devem se atentar a estes locais caso o município deseje trabalhar com o lema da mobilidade urbana sustentável.

Ao comparar o índice de qualidade global absoluto ao índice de qualidade global relativo (calculado por simulação – neste caso entendido como atribuição de valores máximos em cada um dos indicadores) apresentado na tabela 30 observa-se que o valor calculado para o $IQSC_{médio}$ foi de 0,42, que representa uma avaliação considerada regular e que favorece parcialmente a utilização da bicicleta em todo o sistema cicloviário de Bauru.

A partir dos resultados apresentados na tabela 30 foi elaborado um mapa com a classificação de todas as ciclovias e ciclofaixas de Bauru. A figura 94 apresenta o mapa do sistema cicloviário da cidade indicando o grau de qualidade da infraestrutura cicloviária correspondente. A classificação adotada corresponde à gradação de cores cuja variação vai do verde escuro (melhor avaliação) até o vermelho (pior avaliação).

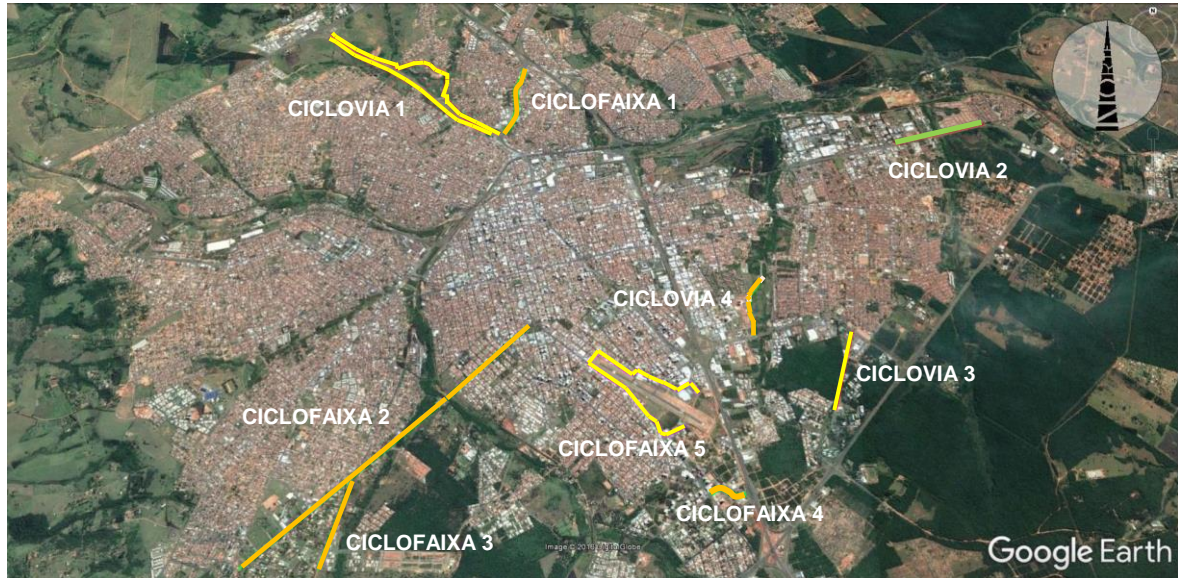


Figura 94 – Mapa síntese com resultados dos IQC e IQF

Em síntese, a aplicação do instrumento permite observar:

a) *Em relação ao instrumento proposto* – ele possibilita a realização de um diagnóstico parcial do sistema (por ciclovia e ciclofaixa) e geral sistema cicloviário, pois os indicadores e as respectivas formas de análise incorporam os principais aspectos que podem contribuir para a segurança e conforto dos usuários. O instrumento permite a identificação do grau de facilidade/dificuldade do deslocamento do ciclista trecho analisado – início e fim de cada subsistema. O instrumento ainda possibilita a realização de um mapeamento gráfico por meio de ferramentas CAD ou SIG, que permite que estes dados possam ser utilizados por gestores públicos, tanto para realizar diagnóstico como para a implementação de melhoria nos itens que apresentaram baixa avaliação.

b) *Em relação à aplicação do instrumento em cada subsistema cicloviário* – os dados mostraram que 25% das ciclovias e 80% das ciclofaixas apresentaram baixa pontuação, ou seja não favorecem ao deslocamento dos ciclistas com conforto e segurança. E, em todo o sistema cicloviário apenas uma ciclovia (Ciclovia Av. Rodrigues Alves – ciclovia 1) apresentou avaliação favorável ao deslocamento do ciclista. Em termos gerais, conclui-se que as ciclovias e ciclofaixas apresentam infraestrutura regular para o ciclista, considerando que muitas delas apresentam deficiências em relação à segurança, sinalização e conforto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o ano de 2003, os municípios brasileiros têm incorporado, nas discussões sobre o desenvolvimento urbano, temas relacionados à mobilidade urbana, à sustentabilidade e as possíveis alternativas para minimizar os impactos que as antigas políticas de transportes tem recaído sobre as cidades brasileiras.

Nos últimos vinte anos, pode-se observar um aumento significativo na frota de veículos (automóveis e motocicletas) no país. Este fator, associado às políticas públicas de desenvolvimento urbano e de transportes adotadas no país, tem contribuído para a redução dos índices de mobilidade urbana, e conseqüentemente, na deterioração da qualidade de vida da população.

Ao contrário de outros países onde a bicicleta figura-se como um dos meios de locomoção mais adotados, no Brasil, o crescimento da infraestrutura cicloviária ainda é muito recente, se comparado ao uso dos modos individuais motorizados. Sabe-se, no entanto, que o cumprimento de metas, ou ampliação do sistema cicloviário visando equiparar a patamares similares aos países desenvolvidos e grandes metrópoles não será a solução para todos os problemas de mobilidade urbana das cidades. No entanto, a implantação de sistemas adequados a cada realidade urbana certamente ajudará a resolver muitas questões da locomoção nas áreas urbanas.

Com o intuito de identificar quais são os principais problemas de sistemas cicloviários que podem dificultar ou impedir o seu uso frequente desse sistema, esta pesquisa teve por objetivo principal o desenvolvimento de um instrumento para avaliar a qualidade de sistemas cicloviários, no que se refere as características físicas, ao conforto e segurança dos ciclistas.

Os indicadores e o índice proposto foi elaborado com o objetivo de realizar um amplo diagnóstico de sistemas cicloviários de um município, incorporando a visão de usuários e do pesquisador. Os indicadores incorporam os principais aspectos relacionados as características físicas, ao conforto e segurança dos ciclistas. O instrumento permite a realização de um mapeamento gráfico para identificar, em uma escala de 1 a 5, se a situação de ciclovias e ciclofaixas, ou o sistema como um todo estão favoráveis ou não ao deslocamento do ciclista. Considerando-se estes aspectos o instrumento mostrou-se válido e adequado aos objetivos propostos.

Na aplicação do instrumento, em ciclovias e ciclofaixas de Bauru, pode-se observar que os

procedimentos empregados para cálculo do IQSC mostraram-se válidos, de fácil aplicação e refletiram de forma real as principais dificuldades encontradas pelos ciclistas em seus deslocamentos.

A aplicação de entrevistas aos usuários permitiu conhecer o perfil dos ciclistas e o nível de satisfação em cada fragmento de sistemas cicloviário. Os resultados mostram que apesar dos usuários terem uma imagem positiva da bicicleta, vista como saudável, econômica e ambientalmente correta, sua utilização ainda é pequena em função dos seguintes fatores: trânsito intenso, falta de segurança (acidentes), buracos e imperfeições no pavimento da via, falta de iluminação e de sinalização adequadas, bem como adequação das travessias e intersecções viárias.

Na análise realizada a partir da aplicação do índice de qualidade do sistema cicloviário - IQSC os aspectos levantados que merecem destaque em todas as ciclovias e ciclofaixas da cidade, além da descontinuidade da malha viária, pois apresentaram pior avaliação foram: falta de estacionamento para bicicleta, Estado de conservação do pavimento, sinalização horizontal e vertical, Sinalização nas Intersecções e travessias, Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos, Arborização, Paisagismo / canteiro de arborização.

O índice de qualidade absoluto de ciclovias e ciclofaixas – IQVi e IQFi, calculado para os nove subsistemas corresponderam a: i) ciclovias 0,58, 0,62, 0,49, 0,34 (respectivamente 58%, 62%, 49%, 34% da avaliação máxima das ciclovias); ii) ciclofaixas 0,26, 0,33, 0,38, 0,38, 0,46 (respectivamente, 26%, 33%, 38%, 38%, 46% da avaliação máxima das ciclofaixas). Diante desses resultados, pode-se afirmar que: i) em relação as ciclovias, no geral, favorecem parcialmente o deslocamento dos ciclistas, sendo apenas Avenida Rodrigues Alves classificada como favorável a utilização da bicicleta, e ii) as ciclofaixas, apresentaram desempenhos semelhantes, não favorecem a utilização da bicicleta. No entanto, o índice geral do sistema cicloviário de Bauru foi muito baixo, 0,42 o que indica que é necessário uma adequação urgente, caso o município pretenda incentivar o uso da bicicleta na cidade para melhorar a mobilidade urbana.

Este trabalho contribuiu com a proposição de um instrumento de avaliação da atual situação de cada subsistema cicloviário da cidade de Bauru. Se forem adotados os procedimentos metodológicos propostos, os resultados obtidos possibilitam a implantação de ações dos gestores públicos municipais para melhorar esta infraestrutura no município. A ferramenta pode contribuir como um instrumento para o diagnóstico da infraestrutura cicloviária ou

como subsídio para programas governamentais que assegurem a segurança e conforto dos ciclistas.

Sugere-se, para investigações futuras, i) a aplicação deste instrumento em outros municípios com malhas cicloviárias distintas, para verificar a necessidade de inserir novos indicadores, e ii) definição de pesos incorporando também a visão de especialistas da área. Novas pesquisas podem contribuir com o aperfeiçoamento do instrumento, bem como para conhecer a realidade de outras das cidades brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACICLO. **Venda de bicicletas cai, mas elas ficaram mais sofisticadas.** Notícias. 2016.

ABRACICLO - Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares. **Produção Nacional 2017.** São Paulo. Acesso em maio de 2012. Disponível em: <http://www.abraciclo.com.br/index.php>. Acessado em agosto de 2017.

AGUIAR, F. de O.. **Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas.** Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos. 2003.

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos. **Secretaria diz como trabalhará pela mobilidade sustentável.** Informativo ANTP 101, maio, 2003.

Bicycle Environmental Quality Index. Program on Health, Equity and Sustainability Environmental Health Section, San Francisco Department of Public Health, 1390 Market St., Suite 822, San Francisco, CA 94102. Disponível em: <http://www.sfhealthequity.org/elements/24-elements/tools/102-bicycle-environmental-quality-index>. Acesso em agosto de 2017.

BLACK, J.A., PAEZ, A. e SUTHANAYA, P.A. **Sustainable urban transportation: performance indicators and some analytical approaches.** Journal of Urban Planning and Development. vol. 128. p. 184-209. 2002.

BOTMA, H. **Method to Determine Level of Service for Bicycle Paths and Pedestrian-Bicycle Paths.** Transportation Research Record, No. 1502, Transportation Research Board, Washington, DC. 1995.

BRANI BRANNICK, M. T.; LANDIS B. W.; VATTIKUTI, V. R.; **Real-Time Human Perceptions Toward a Bicycle Level of Service.** Department of Psychology, University of South Florida. Transportation Research Record. Journal of the Transportation Research Board. 1578. P. 119-126. 1997.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro (CTB).** Lei Nº 9.503, de 23 de Setembro de 1997 que institui o Código de Trânsito Brasileiro. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia

para Assuntos Jurídicos. Brasília: 1997.

BRASIL. **Manual para propostas não inseridas no PAC**. Programa 2048 Mobilidade Urbana e trânsito. 2012. Disponível em:

http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/PACMobilidade/Sistematica_2012_-_Manual_SeMOB.pdf

BRASIL. Ministério das Cidades. PlanMob - Construindo a cidade sustentável. **Caderno de referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. 2007a. Disponível em:

<http://www.cidades.gov.br/media/LivroPlanoMobilidade05092007.pdf>

BRASIL. Programa brasileiro de mobilidade por bicicleta – Bicicleta Brasil. **Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**.

Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Brasília, 2007b.

CAMPOS, V. B. G. **Uma Visão da Mobilidade Urbana Sustentável**. Tese (Doutorado).

Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2006.

CAMPOS, V. B. G.; CARDOSO, P. DE B. **Metodologia para planejamento de um de sistema ciclovitário**. Transportes, v. 24, n. 4, p. 39-48. 2016.

CET - Companhia de Engenharia de Tráfego. **Definições**. Disponível em:

<http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/definicoes.aspx>. Acessado em 30/06/2017.

CHISHOLM, A.; HORTON, D.; JONES, T.; JOPSON, A.; MULLEN, C.; POOLEY, C. G.;

SCHELDEMAN, G.; TIGHT, M. **Policies for promoting walking and cycling in England: A view from the street**. Elsevier. Transport Policy, 27, p. 66–72. 2013.

CORRÊA, R.; DA CUNHA, K. B.; BOARETO, R.. **A Bicicleta e as Cidades: como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana**. 2ª Edição. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente. 2010.

DANIEL, V.; RIETVELD, P. **Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?**

Department of Spatial Economics, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1105, 1081 Amsterdam, HV, Netherlands. 2004.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. **Frota**. Período 2001 a 2016. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/237-frota-veiculos>. Acesso em: março

de 2017.

DENNIS, K. **Cars, Cities, Futures**. Department of Sociology. Lancaster University. Lancaster. UK, 2007.

FERNÁNDEZ-HEREDIA, Á.; MONZÓN, A.; JARA-DÍAZ, S.. **Understanding cyclists' perceptions, keys for a successful bicycle promotion**. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Vol. 63. p. 1-11. 2014.

FERREIRA, C. R. **Análise de parâmetros que afetam a avaliação subjetiva de pavimentos cicloviários: Um estudo de caso em ciclovias do distrito federal**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental – Faculdade de Tecnologia. Universidade de Brasília. Brasília. 2007.

FERREIRA, M.A.G. & SANCHES, S.P. **Índice de Qualidade das Calçadas – IQC**. Revista dos Transportes Públicos. ANTP, 91, 47 - 60. 2001.

FINDLAY, A.; MORRIS, A.; ROGERSON, R. **Where to live in Britain in 1988: Quality of life in British Cities**. Cities, v. 5, n. 3, p. 268-276. 1988.

GEIPOP - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Manual de planejamento cicloviário**. 3.ed., rev. e amp. Brasília, 2001a.

GEIPOP - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Planejamento Cicloviário: Diagnóstico Nacional**. Ministério dos Transportes. Brasília, DF. 2001b.

GENTIL, C. D. A. **Segurança de circulação de pedestre e ciclista em vias urbanas, Estudo de caso: Palmas - TO**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. 2009.

GONDIM, M. F. **Caderno de Desenho Ciclovias**. Fortaleza. 2010.

GONDIM, M. F. **Transporte não motorizado na legislação urbano no Brasil**. Dissertação (Mestrado). Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: março de 2017.

INTERFACE FOR CYCLING EXPERTISE. **The Significance of Non-Motorised Transport**

For Developing Countries: strategies for policy development. Utrecht, NL, 2000. 2009.

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento. **As cidades somos nós – 10 princípios para a mobilidade urbana.** Institute for Transportation & Development Policy. 2010.

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento. **Política de mobilidade por bicicletas de rede cicloviária da cidade de São Paulo: análise e recomendações.** 2015.

JORNAL DA CIDADE. Bauru, Sexta-feira 9 de outubro de 2009. Geral. **Projeto ‘Recreiovia’ começa domingo.** Disponível em:

<http://www.jcnet.com.br/busca/busca_detalhe2009.php?codigo=167673> Acesso em: 2012.

KHISTY, C. J. **Evaluation of pedestrian facilities: beyond the level of service concept.** Transportation Research Record. 1438. P. 45-50. 1994.

LANDIS, B. W.; VATTIKUTI, V. R.; OTTENBERG, R. M.; MCLEOD, D. S.; GUTTENPLAN, M.. **Modelling the roadside walking environment: A pedestrian level of service.**

Transportation Research Record. 1773, p. 82-88. 2001.

LANZIOTTI, T. M.. **Avaliação de métodos multiescala de análise urbana para implementar sistemas cicloviários.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2016.

LEIVA, G. **Rota de ciclistas: um instrumento para o desenvolvimento urbano sustentável.** Núcleo de Transportes - Nucletrans da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Revista ANTP, ano 28, segundo trimestre. 2006.

LITMAN, T. **Evaluating Transportation Land Use Impacts.** Victoria Transport Policy Institute. GTZ Transport and Mobility Group. 2006. Disponível em: <http://www.vtpi.org>

MAGAGNIN, R. C.. **Cidades Sustentáveis: O planejamento da infraestrutura urbana para a circulação de ciclistas.** In: Emília Falcão Pires; Nilson Ghirardello; Renata Cardoso Magagnin; Rosio Fernandez Baca Salcedo. (Org.). Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo: Contexto Contemporâneo e Desafios. 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011, v. 01, p. 23-36.

MAGAGNIN, R. C.. **Um Sistema de Suporte à Decisão na internet para o planejamento da Mobilidade Urbana.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia

Civil: Transportes. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. DA. **Reflexos da dependência do transporte motorizado individual em cidades brasileiras de médio porte: a questão da mobilidade no município de Bauru.** In: Maria Solange Gurgel de Castro Fontes; Nilson Ghirardello. (Org.). Olhares sobre Bauru. 2008, v. 01, p. 159-170.

MARQUÈS, R.; HERNÁNDEZ-HERRADOR, V.; CALVO-SALAZAR, M.; GARCÍA-CEBRIÁN, J.A. **How infrastructure can promote cycling in cities: Lessons from Seville.** Elsevier, Research in Transportation Economics, 53, p. 31-44. 2015.

MIRANDA, H. F. **Mobilidade urbana sustentável e o caso de Curitiba.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. Universidade de São Paulo. 2010.

MOBILIZE – **Estrutura cicloviária em cidades do Brasil (km).** Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/estatisticas/28/estrutura-cicloviaria-em-cidades-do-brasil-km.html/> Acesso em: fevereiro de 2017.

MONTEIRO, F. B.; CAMPOS, V. B. G. **A proposal of indicators for evaluation of the urban space for pedestrian and cyclist in access to mass transit station.** Procedia Social Behavioral Sciences. Vol 54. p. 637-645. 2012.

MONTEIRO, F. B.; CAMPOS, V. B. G. **Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas.** Anais... XXV ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Belo Horizonte. p.1242-1253. 2011.

MORI, M.; TSUKAGUCHI, H. **A new method for the evaluation of level of service in pedestrian facilities.** Transportation Research A. v. 21A. Nº 3. P. 223-234. 1987.

MOTTA, R. A. **Método para a determinação da sustentabilidade de ciclovias.** Tese (Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 276p. 2016.

MOUDON, A. V.; LEE, C. **Walking and Bicycling: An Evaluation of Environmental Audit Instruments.** The Science Of Helth Promotion. American Journal of Health Promotion, 18, p. 21-37. 2003.

NERI, T. B.. **Proposta metodológica para definição de rede cicloviária: um estudo de caso de Maringá.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia

Urbana. Universidade Estadual de Maringá, 2012.

NEWMAN, P.; KENWORTHY, J. E VINTILA, P. **Can we overcome automobile dependence? Physical planning in an age of urban cynicism.** Cities. Vol. 12, No. 1. 1995. pp. 53-65.

OLIVEIRA, A. M. **Um índice para o planejamento de mobilidade com foco em grandes Polos Geradores de Viagens - Desenvolvimento e aplicação em um campus universitário.** Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

ORNSTEIN, S. **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído.** EDUSP. São Paulo, 1992.

PEZZUTO, C.C. **Fatores que Influenciam o Uso da Bicicleta.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos. 2002.

PIRES, C. C. **Potencialidades cicloviárias no Plano Piloto.** Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

BAURU. **Lei n. 5631** de 22 de agosto de 2008. Plano Diretor de Bauru. 2008.

PROVIDELO, J. K. **Nível de serviço para bicicletas: um estudo de caso nas cidades de São Carlos e Rio Claro.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Urbana. Universidade Federal de São Carlos. 2011.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S P. **Tipos de ciclistas e a percepção de atributos de qualidade das vias para o transporte por bicicletas.** Anais ... XVI PANAM, July 15-18, 2010. Lisboa, Portugal. 2010.

PROVIDELO, J.K. **Proposta de um método para definição de rotas cicláveis em áreas urbanas.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos. 2006.

PROVIDELO, J.K.; SANCHES, S. P. **Percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta como modo de transporte.** Transportes, v. XVIII, n. 2, p. 53-61, 2010.

RAU, S. L. **Sistema cicloviário e suas potencialidades de desenvolvimento: o caso de Pelotas.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Universidade Federal de Pelotas. 2013.

REVISTA ARQUITETURA E URBANISMO. Especial: **Cidades Cicláveis**, ed. 215, São Paulo, Fevereiro de 2012.

SARKAR, S. **Qualitative evaluation of comfort needs in urban walkways in major activity centers**. Anais... TRB 2003 Annual Meeting. 2003.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Informações dos Municípios Paulistas - IMP**. 2012. Disponível em: < <http://www.seade.gov.br/> > Acesso em: agosto de 2015.

SEIKBACH, J. F.; ALCÂNTARA JÚNIOR, J. O.; MENDES, T. J. **Levantamento do tráfego de bicicletas e do perfil dos usuários que utilizam o transporte não motorizado para locomoverem-se na zona urbana de chapadinha/ma: subsídios para implementação de ciclovias**. Projeto de Pesquisa apresentado ao CNPq Edital MCT/CNPq Nº 14/2008 UNIVERSAL. Universidade Federal do Maranhão. 2003.

SILVA, A. B.; SILVA, J. P. **A bicicleta como modo de transporte sustentável**. Disponível em: <w3.ualg.pt/~mgameiro/Aulas_2006_2007/transportes/Bicicletas.pdf> Acesso em: março de 2012.

SILVA, M. F.; QUEIROZ, L.; KNEIB, E. C.; SHIMOISHI, J. M. **Deslocamento Urbano Sustentável: Automóveis ou Bicicletas?** Recursos Humanos em Transportes. Universidade de Brasília. 2010.

SILVEIRA, M. O. **Mobilidade sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes (COPPE). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

SOMENAHALLI, S. **Finding a bicycle route that offers a high Level of Service in Adelaide**. Australasian Transport Research Forum. 31, p. 153-164. 2008.

TAPAJÓS, D. R.. **Modelo de Indicadores de Sustentabilidade Aplicável a Hidrovias na Amazônia - MISAHA**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002.

TERAMOTO, T. T. **Planejamento de transporte cicloviário urbano: organização da circulação**. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2008.

TIEN-PEN HSU; YI-TING LIN; PEI-YUN LIN; YU-CHU YANG. **Assessment of Level of Quality of Cycling on Sidewalk**. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 8. 2011.

TROFIMENKO, Y.; SHASHINA, E.. **Methodology and Results of Assessing Safety of Bicycle Infrastructure in Russian Cities**. Elsevier. Transportation Research Procedia, 20, p. 653-658. 2017.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. São Paulo. Annablume, 2000.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**. São Paulo. Annablume, 2001.

VEIGA, J. E. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor**. SENAC São Paulo. São Paulo. p.161. 2010

YUASSA, V. N.; AGUIAR, F. O.; SILVA, ANTÔNIO N. R. **Os impactos da hierarquia viária nos modos não motorizados**. Anais... ANPET 2007, Rio de Janeiro. XXI ANPET, 2007.

APÊNDICE A – VIAS E TRECHOS VIÁRIOS URBANOS COM RESTRIÇÃO ÀS BICICLETAS

VIAS E TRECHOS URBANOS	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	GRAU DE RESTRIÇÃO	CONSEQUÊNCIAS DO USO DA BICICLETA	RECOMENDAÇÕES PARA O USO DA BICICLETA
Via expressa	Via com controle de acesso de veículos, velocidade de tráfego superior a 100km/h, com poucos acessos, e que se destina à ligação entre regiões de grandes metrópoles.	TOTAL	Acidentes graves em razão da velocidade da corrente de tráfego; Dificuldade em cruzar, entrar e sair da via	Construção de ciclovia lateral; (não recomendada sequer a adoção de ciclofaixas).
Canaleta exclusiva ao transporte coletivo	Via exclusiva à circulação de ônibus	TOTAL	Inobservância da mão dupla dos coletivos; Impossibilidade de ultrapassar em segurança, os coletivos parados nos pontos de parada.	Liberação do uso nos finais de semana, quando decresce muito o número de coletivos em circulação nessas áreas.
Via arterial	Via geralmente com grande extensão, permite acesso a áreas diferenciadas do território das cidades. Têm muitos cruzamentos, velocidade da corrente de tráfego variando entre 60 e 80km/h, grande número de veículos motorizados nos horários de pico e a presença de muitos veículos com grande tonelagem, como caminhões e ônibus.	PARCIAL	Conflitos e acidentes com veículos motorizados, devido muito mais ao volume desses do que as suas velocidades; Conflitos com ônibus e pedestres nos pontos de parada; Conflitos com os automóveis particulares no bardo direito da pista em razão do acesso desses às garagens e aos estacionamentos; Conflitos nos cruzamentos, em especial em vias de mão dupla, e onde há conversões à esquerda.	Criação de ciclofaixa, quando houver disponibilidade de espaço, ou ainda, dotação de faixa da direita de sobrelargura de 1,20m, no máximo, para permitir a circulação de bicicletas no espaço excedente a uma faixa; Criação de áreas de refúgio para a bicicleta e pedestres, na área de aproximação nos cruzamentos antes da conversão à esquerda.
Túneis	Via subterrânea ou sob área de montanha. Permite a ligação de correntes de tráfego a bairros e regiões do território urbano das grandes cidades com certa rapidez.	TOTAL	Acidentes graves em razão da velocidade da corrente de tráfego; Ciclistas sujeitos a mal estar devido à forte presença de gases tóxicos;	Previsão de passagem elevada, nos novos túneis, com mínimo de 1,20m de largura, sendo 1,00m livre, para a passagem de bicicletas; Previsão da destinação

VIAS E TRECHOS URBANOS	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	GRAU DE RESTRIÇÃO	CONSEQUÊNCIAS DO USO DA BICICLETA	RECOMENDAÇÕES PARA O USO DA BICICLETA
			Vulnerabilidade dos ciclistas, por não terem áreas abrigadas destinadas à parada diante de situações emergenciais.	de um lado para cada tipo de usuário, caso exista passagem de pedestre.
Calçadas de pedestres	Áreas nos centros urbanos destinadas à circulação de pessoas e mercadorias, livres do tráfego motorizado.	PARCIAL	Conflitos com pedestres em função de sua grande presença e dos inúmeros destinos desses.	Instalação de bicicletários nas suas extremidades; Inserção de paraciclos junto aos principais pontos de atração, fora do calçadão.
Pontes, viadutos e elevados	Obras de arte de Engenharia, construídas para transpor acidentes naturais (rios, vales, etc.) ou correntes de tráfego muito movimentadas.	PARCIAL	Grande fricção com o tráfego geral, sem muitas possibilidades de evitar conflitos.	Destinação de área especial para o trânsito de bicicletas na mesa da obra-de-arte; Inserção de "mãos-francesas", na lateral externa, garantindo o fluxo segregado de bicicletas e pedestres.
Via de comércio local nos grandes centros	Baixo volume de tráfego, caixa de via estreita, grande movimentação de mercadorias e pedestres.	----	Conflitos com veículos de carga e pedestres em função de sua grande presença.	Seleção das melhores rotas e sinalização das mesmas; Inserção de paraciclos junto aos principais pontos de atração de viagens.
Avenida à beira-mar	Em geral tem boa caixa de via, grandes áreas destinadas ao estacionamento de veículos e cruzamento generalizado de pedestres.	PARCIAL	Conflitos com pedestres; Conflitos com veículos estacionados.	Inserção de paraciclos junto à área da praia; Construção de ciclovia na orla; Construção de ciclofaixa no lado oposto aos edifícios.
Terminais de carga, portos e retroportos	Grandes espaços viários, próximos ou não de áreas portuárias e de grandes estruturas rodoviárias, com muitos veículos de carga.	PARCIAL	Conflitos com veículos de carga; Conflitos com veículos realizando manobras para carga e descarga.	Criação de bicicletários em lugar seguro, longe dos locais de manobras de caminhões; Criação de ciclofaixa em área abrigada dos caminhões.

Fonte: adaptado de GEIPOT (2001a)

APÊNDICE B – PROBLEMAS E SOLUÇÕES EM CRUZAMENTOS

CARACTERIZAÇÃO	CONSEQUÊNCIA DO CONFLITO	AÇÃO A ADOTAR
Pedestres atravessando a ciclofaixa fora da faixa a eles destinada	Atropelamento do pedestre pelo ciclista ou queda do ciclista na tentativa de se desviar do pedestre.	Canalização do cruzamento, através da colocação de obstáculos físicos; Criação de terrapleno com jardineira canalizando o fluxo de pedestres.
Utilização da calçada pelo ciclista	Atropelamento de pedestres e choques leves entre pedestres e ciclistas.	Instalação de placas de trânsito, alertando os ciclistas da proibição de utilização da calçada pelos ciclistas; Pinturas na calçada, mostrando a exclusividade de uso dos pedestres.
Ciclistas versus veículos motorizados estacionados ao longo do meio-fio ou fazendo ângulo com ele	Choque entre ciclistas e veículos saindo da vaga; Choque de ciclistas c/portas de automóveis se abrindo; Diminuição da visão panorâmica dos ciclistas na aproximação do cruzamento, diminuindo sua capacidade de percepção e consequente preparação de reação para resposta diante de situação de risco.	Em cruzamentos com intensa movimentação de bicicletas e/ou de veículos motorizados, impedir a presença de estacionamento por pelo menos 20m em cada um dos segmentos das vias próximos aos cruzamentos; Retirada das duas últimas vagas, em cada um dos lados das vias que compõem o cruzamento, realizando arranjo para inclusão de ciclofaixa e acomodação do trânsito de bicicletas.
Ciclistas versus veículos motorizados na conversão à esquerda em via de mão única de direção	Ciclista é atingido por trás por veículo motorizado; Ciclista atinge a lateral de veículo motorizado, quando este avança por seu lado esquerdo; Ciclista atropela pedestre efetuando cruzamento à frente, na via para a qual fez a conversão; Ciclista é atropelado por veículo que, em grande velocidade, efetuou o cruzamento vindo do outro lado da via para onde o ciclista convergiu.	Criação de área de estocagem de ciclista à frente da linha de retenção dos veículos motorizados; Concessão de tempo de semáforo diferenciado, com maior exposição do tempo de amarelo, a fim de permitir a conversão anterior dos ciclistas antes da liberação do fluxo de automóveis à frente e à esquerda no cruzamento; Criação de cruzamento em diagonal exclusivo para ciclistas, através de marcas vivas no pavimento, desde a lateral direita da via de aproximação até a lateral direita da via para onde o ciclista vai cruzar à esquerda. Esse procedimento requer a criação de duas medidas complementares: inserir ilha direcional pintada e definida por "tachas" ou "tachões", fixados no pavimento; concessão de tempo especial para os ciclistas efetuarem o cruzamento.
Ciclistas versus veículos motorizados na conversão à esquerda em via de mão dupla de direção	Ciclista ao tentar fazer a conversão pela esquerda é atingido por trás por carro. Ciclista é atingido frontalmente por veículo motorizado cruzando a via em sentido contrário; Ciclista para se livrar do risco de choque frontal com veículo automotor, pedala mais forte e acaba atingindo o pedestre cruzando a via para a qual está fazendo conversão à esquerda; Ciclista para se livrar do risco de choque frontal com veículo automotor, pedala mais forte e acaba se	Eliminação de mão dupla de direção em vias com grande fluxo de veículos; Muitas vezes a eliminação da mão dupla não é possível em razão da falta de opções do traçado viário do bairro ou região. Nesses caso deve haver a proibição da conversão à esquerda; Quando não for possível adotar nenhuma das duas situações anteriores, deve-se prever a criação de ilha física direcional às proximidades do cruzamento, mesmo que para isso sejam necessárias medidas como: Eliminação de todo estacionamento

CARACTERIZAÇÃO	CONSEQUÊNCIA DO CONFLITO	AÇÃO A ADOTAR
	chocando com porta se abrindo de veículo estacionado junto ao meio-fio próximo do cruzamento na via para a qual está fazendo conversão à esquerda.	próximo ao cruzamento, inclusive para carga e descarga; Diminuição da largura das faixas até o mínimo de 3m; implantação de semáforo obrigatório, com fase adicional para conversões à esquerda; permitir a conversão à esquerda apenas para uma das vias, no caso do cruzamento ocorrer entre duas vias de mão dupla
Ciclistas versus veículos motorizados quando de conversão à direita em via de mão única de direção	Ciclista no bordo direito do meio-fio com intenção de seguir em frente é fechado por veículo fazendo conversão à direita; Ciclista fazendo manobra à direita é abalroado por veículo convergindo na mesma direção; Ciclista, para desviar de automóvel estacionado na via para a qual está fazendo conversão à direita, toma o centro da pista e é atingido por veículo fazendo mesma manobra de direção.	Eliminação de estacionamento próximo do cruzamento; Realização de arranjos semelhantes àqueles apresentados nos desenhos anteriormente demonstrados neste manual; Colocação de linha de retenção de veículos motorizados em posição posterior à linha de retenção para bicicletas antes do cruzamento, visando garantir a passagem dos ciclistas em primeiro lugar; Concessão de tempo de semáforo diferenciado p/ciclistas e motoristas, permitindo o avanço de ciclistas antes da corrente geral de tráfego.
Ciclistas versus coletivos, em áreas de paradas de ônibus localizadas junto aos cruzamentos	Queda de ciclista pelo receio de ser atropelado por coletivo se aproximando da área de parada; Diminuição da visão dos ciclistas acaba por provocar choques com outros veículos motorizados na área do cruzamento	Soluções segundo o que foi apresentado em desenhos anteriores.
Ciclistas versus pedestres próximos a paradas de coletivos	Conflitos generalizados dependendo do volume de passageiros embarcando ou desembarcando na parada.	Deslocamento da parada para o meio do quarteirão; Construção de baia para acostamento dos coletivos e pequeno trecho de ciclovia atrás da parada dos ônibus.

Fonte: adaptado de GEIPOT, 2001a.

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA CICLOVIÁRIO POR MEIO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS



UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS CICLISTAS EM RELAÇÃO AO SISTEMA CICLOVIÁRIO DE BAURU

ENTREVISTA Nº _____

Identificação do Sistema Cicloviário: _____.

I – IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DO USUÁRIO

1. **Sexo:** () Feminino () Masculino

2. **Faixa Etária:**

() Até 15 anos () 16 a 20 anos () 21 a 25 anos () 26 a 30 anos

() 31 a 40 anos () 41 a 50 anos () 51 a 60 anos () mais de 60 anos

3. **Usa bicicleta regularmente como transporte?**

() Sim () Não () eventualmente

4. **Quantos dias na semana você utiliza a bicicleta?**

() 1 dia () 2 a 4 dias () 5 a 6 dias () todos os dias () nos finais de semana

5. **Principal motivo da viagem**

() Trabalho () Estudo () Lazer () Outro Qual? _____

6. **Qual o percurso?**

Origem: _____

Destino: _____

7. Duração da viagem

- () Até 10 minutos () De 10 a 15 minutos
- () De 16 a 29 minutos () Mais de 30 minutos

8. Qual o grau de importância dos fatores abaixo na sua decisão para a utilização da bicicleta

	pouco importante	importante	muito importante
8.1. Saúde			
8.2. Viagem mais rápida			
8.3. Transporte público insuficiente			
8.4. Melhor acesso ao destino da viagem			
8.5. Preço do combustível			

II. AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA PARA CICLISTAS**9. Avalie o seu nível de satisfação em relação a infraestrutura destinada a bicicleta deste local:**

	péssimo	ruim	regular	bom	ótimo	N/A
9.1. Largura da pista para bicicleta						
9.2. Condições de manutenção do pavimento						
9.3. Trajeto						
9.4. Arborização						
9.5. Iluminação						
9.6. Segurança						
9.7. Acidentes						
9.8. Sinalização						
9.9. Segurança nas intersecções e travessias						

10. Em sua opinião, qual motivo faria você utilizar mais a bicicleta?

11. Em sua opinião, qual motivo faria você utilizar menos a bicicleta?

12. Ordene os elementos abaixo do mais importante ao menos importante como sendo um critério que facilitará a utilização da bicicleta.

Numeração de 1 a 15

	Largura da ciclovia ou ciclofaixa
	Tipo de pavimento
	Estado de conservação do Pavimento
	Desnível
	Drenagem
	Iluminação
	Estacionamento para bicicleta
	Sinalização horizontal
	Sinalização vertical
	Segurança nas Intersecções e travessias
	Dispositivos para redução de velocidade de carros
	Arborização (sombreamento)
	Altura da Arborização
	Paisagismo / canteiro de arborização.
	Continuidade física da ciclovia ou ciclofaixa

APÊNDICE D - MODELO DE FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS - AVALIAÇÃO TÉCNICA



UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO SISTEMA CICLOVIÁRIO DE BAURU

I – Identificação do sistema

A. Tipo de sistema

Ciclovía

Ciclofaixa

Ciclofaixa de Lazer - Recreiovia

bidirecional unidirecional

bidirecional unidirecional

B. Nome: _____.

C. Local: _____.

D. Data: _____.

E. Hora: _____.

F. Extensão do sistema avaliado: _____.

G. Tipo de via: arterial coletora local

H. Posição: Bordo direito Bordo esquerdo Canteiro central

I. Largura da Lateral direita: _____.
pista: _____.

Lateral esquerda: _____.

J. Seção Transversal (croqui)

K. Desenho do sistema avaliado – identificação dos cruzamentos e ruas

II – Avaliação do sistema

Temas	Indicadores	Parâmetros de avaliação	Pontuação
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	1.1. Largura livre (ciclovía unidirecional)	Largura livre $\geq 2,50\text{m}$	1,00
		Largura livre entre $\leq 1,20\text{m}$ e $> 2,50\text{m}$	0,50
		Largura livre $\leq 1,20\text{m}$	0,00
	Largura livre (ciclovía bidirecional)	Largura livre $\geq 3,00$	1,00
		Largura livre entre $\leq 2,50\text{m}$ e $> 3,00\text{m}$	0,50
		Largura livre $< 2,50\text{m}$	0,00
	Largura livre (ciclofaixa)	Largura livre $\geq 1,20\text{m}$	1,00
		Largura livre $< 1,20\text{m}$	0,00
	1.2. Tipo do pavimento	Superfície regular, impermeável, antiderrapante e com aspecto agradável.	1,00
		Superfície irregular e material liso	0,00
	1.3. Estado de conservação do Pavimento	Pavimento conservado em toda a extensão	1,00
		Pavimento com buracos ou fissuras em até 50% de sua extensão	0,50
		Toda a extensão do sistema apresenta buracos e fissuras no pavimento	0,00
	1.4 Desnível (Desnível a vencer for de 2,00m)	Rampa $\leq 5\%$ inclinação	1,00
		Rampas entre 5% a 10% inclinação	0,50
		Rampas $> 10\%$ inclinação	0,00
		(Desnível a vencer for de 4,00m)	Rampa $\leq 2,5\%$ inclinação
Rampas entre 2,5% a 5% inclinação			0,50
Rampas $> 5\%$ inclinação			0,00
(Desnível a vencer for de		Rampa $\leq 1,7\%$ inclinação	1,00

	6,00m)	Rampas entre 1,7% a 3,3% inclinação	0,50	
		Rampas > 3,3% inclinação	0,00	
	1.5. Drenagem	Possui rede de drenagem de águas pluviais, com grelhas em boca de lobo instaladas próximas ao meio fio da calçada	1,00	
		Possui rede de drenagem de águas pluviais, cuja implantação dificulta a circulação do ciclista	0,50	
		Não possui rede de drenagem de águas pluviais	0,00	
	1.6 Iluminação	Iluminação em toda a via	1,00	
		Iluminação em 75% da via	0,75	
		Iluminação em 50% da via	0,50	
		Iluminação em 25% da via	0,25	
		Falta de iluminação em toda a via	0,00	
	1.7. Estacionamento para bicicleta	Existe	1,00	
		Não Existe	0,00	
	SEGURANÇA	2.1. Sinalização horizontal	Existe em 100% do sistema	1,00
			Existe em 75% do sistema	0,75
			Existe em 50% do sistema	0,50
Existe em 25% do sistema			0,25	
Não existe sinalização horizontal			0,00	
2.2. Sinalização vertical		Existe em 100% do sistema	1,00	
		Existe em 75% do sistema	0,75	
		Existe em 50% do sistema	0,50	
		Existe em 25% do sistema	0,25	
		Não existe sinalização vertical	0,00	
2.3. Intersecções e travessias (circulação canalizada nos cruzamentos de áreas urbanas com amplo espaço lateral)		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5m a 10m). Parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão $\geq 3m$. Com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 100% da extensão da via.	1,00	
		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5m a 10m). Parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão $\geq 3m$. Com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 75% da extensão da via.	0,75	
		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada do cruzamento (5m a 10m). Parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão $\geq 3m$. Com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 50% da extensão da via.	0,50	
		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas recuada	0,25	

	(circulação com pouco espaço lateral)	do cruzamento (5m a 10m). Parte retilínea antes da travessia da rua deve ter dimensão $\geq 3m$. Com alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 25% da extensão da via.		
		A pista é perpendicular à rua; com a passagem da pista de ciclistas sem recuo do cruzamento (de 5m a 10m); parte retilínea antes da travessia da rua com dimensão $< 3m$. Não há alteração no revestimento da pista através de cor ou aumento de rugosidade em 0% da extensão da via.	0,00	
		O cruzamento com pedestres em áreas de cruzamentos possui faixa de pedestre pintada sobre o pavimento. A linha de travessia de pedestres não é interrompida, garantindo sua continuidade para o pedestre efetuar duas travessias.	1,00	
		Os cruzamentos com pedestres em áreas de cruzamentos não possui faixa de pedestre pintada sobre o pavimento. A linha de travessia de pedestres é interrompida, não garantindo sua continuidade para o pedestre efetuar duas travessias.	0,00	
	(circulação compartilhada nos cruzamentos)	Presença de ilhas direcionais para os ciclistas	1,00	
		Ausência de ilha direcional	0,00	
	2.4. Proteção Lateral	Presença de recuo, sarjeta, canteiro ou mureta	1,00	
		Ausência de recuo, sarjeta, canteiro ou mureta	0,00	
	2.5. Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	Presença de redutor de velocidade próximo a todos os pontos perigosos	1,00	
		Presença de redutor de velocidade próximo a 75% dos pontos perigosos	0,75	
		Presença de redutor de velocidade próximo a 50% dos pontos perigosos	0,50	
		Presença de redutor de velocidade próximo a 25% dos pontos perigosos	0,25	
		Não há presença de redutor de velocidade próximo a todos os pontos perigosos	0,00	
	CONFORTO	3.1. Arborização (sombreamento)	Existe em 100% da extensão	1,00
			Existe em 75% da extensão	0,75
Existe em 50% da extensão			0,50	
Existe em 25% da extensão			0,25	
Não existe			0,00	
3.2. Altura da Arborização		A copa das árvores com altura $\geq 2,10m$	1,00	
		A copa das árvores com altura $\leq 2,10m$	0,00	
3.3. Paisagismo / canteiro	Altura $\leq 0,90m$ e distante da	1,00		

	de arborização.	infraestrutura cicloviária $\geq 0,25m$	0,00
		Altura $> 0,90m$ com distância da infraestrutura do ciclista $< 0,25m$	

Tabela 31 – Exemplo de avaliação de ciclovias e ciclofaixas

TEMAS	INDICADORES	PONTUAÇÃO						Média Final
		Bordo Direito			Bordo Esquerdo			
		Seg 1	Seg 2	Média	Seg 1	Seg 2	Média	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	Largura livre	Ciclovia Unidirecional						
	Tipo do pavimento							
	Estado de conservação do Pavimento							
	Desnível	Desnível a vencer de 2,00 m						
	Drenagem							
	Iluminação							
	Estacionamento para bicicleta							
SEGURANÇA	Sinalização horizontal							
	Sinalização vertical							
	Intersecções e travessias	Circulação canalizada nos cruzamentos de áreas urbanas com amplo espaço lateral						
	Proteção Lateral							
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos							
CONFORTO	Arborização (sombreamento)							
	Altura da Arborização							
	Paisagismo / canteiro							

APÊNDICE E – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOVIA 1

Tabela 32 - Avaliação do nível de satisfação dos usuário em relação a Ciclovia 1

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	5	5	4	3	4	3	3	4	4
Entrevistado 2	4	4	4	3	4	3	3	4	4
Entrevistado 3	5	5	4	3	4	2	3	4	4
Entrevistado 4	4	4	4	3	4	2	4	4	4
Entrevistado 5	4	4	4	3	4	3	4	4	4
Entrevistado 6	5	5	5	3	5	3	4	5	5
Entrevistado 7	4	5	4	3	4	3	4	4	4
Entrevistado 8	4	5	4	3	4	3	4	4	5
Entrevistado 9	4	4	4	3	4	3	4	4	4
Entrevistado 10	5	5	4	3	4	3	4	4	4
Entrevistado 11	5	5	5	3	5	3	4	5	5
Entrevistado 12	5	5	5	3	4	2	4	4	4
Entrevistado 13	4	4	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 14	5	5	5	2	5	2	4	5	5
Entrevistado 15	5	5	5	3	5	2	4	5	5
Entrevistado 16	5	5	5	3	4	3	4	5	4
Entrevistado 17	4	5	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 18	4	4	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 19	4	5	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 20	5	5	5	3	5	3	4	5	5
Entrevistado 21	4	4	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 22	5	5	5	3	4	3	4	5	5
Entrevistado 23	5	5	5	3	5	3	5	5	5
Entrevistado 24	4	4	4	2	4	2	3	4	4
Entrevistado 25	4	4	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 26	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Entrevistado 27	4	4	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 28	4	4	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 29	5	5	5	2	5	2	5	5	5
Entrevistado 30	5	5	5	3	5	3	3	5	5
Entrevistado 31	5	5	5	3	5	3	5	5	5
Entrevistado 32	5	5	5	3	5	2	3	5	5
Entrevistado 33	4	5	4	2	4	2	3	4	4

	Largura	Condição piso	Trajetos	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 34	5	5	5	2	5	2	4	5	5
Entrevistado 35	5	5	4	2	4	2	4	4	4
Entrevistado 36	4	5	4	3	4	2	3	4	4
Entrevistado 37	4	4	4	2	4	3	4	4	4

Tabela 33 - Normalização dos dados referente a Ciclovia 1

	Largura	Condição piso	Trajetos	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	0,14	0,14	0,11	0,09	0,11	0,09	0,09	0,11	0,11
Entrevistado 2	0,12	0,12	0,12	0,09	0,12	0,09	0,09	0,12	0,12
Entrevistado 3	0,15	0,15	0,12	0,09	0,12	0,06	0,09	0,12	0,12
Entrevistado 4	0,12	0,12	0,12	0,09	0,12	0,06	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 5	0,12	0,12	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 6	0,13	0,13	0,13	0,08	0,13	0,08	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 7	0,11	0,14	0,11	0,09	0,11	0,09	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 8	0,11	0,14	0,11	0,08	0,11	0,08	0,11	0,11	0,14
Entrevistado 9	0,12	0,12	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 10	0,14	0,14	0,11	0,08	0,11	0,08	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 11	0,13	0,13	0,13	0,08	0,13	0,08	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 12	0,14	0,14	0,14	0,08	0,11	0,06	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 13	0,13	0,13	0,13	0,06	0,13	0,06	0,13	0,13	0,13
Entrevistado 14	0,13	0,13	0,13	0,05	0,13	0,05	0,11	0,13	0,13
Entrevistado 15	0,13	0,13	0,13	0,08	0,13	0,05	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 16	0,13	0,13	0,13	0,08	0,11	0,08	0,11	0,13	0,11
Entrevistado 17	0,12	0,15	0,12	0,06	0,12	0,06	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 18	0,13	0,13	0,13	0,06	0,13	0,06	0,13	0,13	0,13
Entrevistado 19	0,12	0,15	0,12	0,06	0,12	0,06	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 20	0,13	0,13	0,13	0,08	0,13	0,08	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 21	0,13	0,13	0,13	0,06	0,13	0,06	0,13	0,13	0,13
Entrevistado 22	0,13	0,13	0,13	0,08	0,10	0,08	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 23	0,12	0,12	0,12	0,07	0,12	0,07	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 24	0,13	0,13	0,13	0,06	0,13	0,06	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 25	0,13	0,13	0,13	0,06	0,13	0,06	0,13	0,13	0,13
Entrevistado 26	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 27	0,13	0,13	0,13	0,06	0,13	0,06	0,13	0,13	0,13
Entrevistado 28	0,13	0,13	0,13	0,06	0,13	0,06	0,13	0,13	0,13
Entrevistado 29	0,13	0,13	0,13	0,05	0,13	0,05	0,13	0,13	0,13

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 30	0,13	0,13	0,13	0,08	0,13	0,08	0,08	0,13	0,13
Entrevistado 31	0,12	0,12	0,12	0,07	0,12	0,07	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 32	0,13	0,13	0,13	0,08	0,13	0,05	0,08	0,13	0,13
Entrevistado 33	0,13	0,16	0,13	0,06	0,13	0,06	0,09	0,13	0,13
Entrevistado 34	0,13	0,13	0,13	0,05	0,13	0,05	0,11	0,13	0,13
Entrevistado 35	0,15	0,15	0,12	0,06	0,12	0,06	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 36	0,12	0,15	0,12	0,09	0,12	0,06	0,09	0,12	0,12
Entrevistado 37	0,12	0,12	0,12	0,06	0,12	0,09	0,12	0,12	0,12

APÊNDICE F – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOVIA 2

Tabela 34 - Avaliação do nível de satisfação dos usuário em relação a Ciclovia 2

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	3	1	3	3	4	4	4	4	3
Entrevistado 2	4	2	4	3	3	3	3	4	4
Entrevistado 3	4	3	4	3	4	2	2	4	4
Entrevistado 4	5	3	3	3	4	4	4	4	4
Entrevistado 5	4	4	3	3	3	3	3	4	4
Entrevistado 6	5	3	3	3	4	3	4	4	4
Entrevistado 7	4	3	3	3	4	3	4	5	5
Entrevistado 8	5	2	4	1	4	3	3	4	4
Entrevistado 9	5	3	4	3	4	3	4	4	4
Entrevistado 10	5	1	3	1	4	2	3	2	1
Entrevistado 11	5	3	4	3	4	3	4	4	5
Entrevistado 12	4	3	3	3	4	3	3	4	4
Entrevistado 13	5	3	4	3	4	2	3	3	5
Entrevistado 14	4	2	3	2	3	2	3	4	4
Entrevistado 15	5	3	4	3	4	3	4	3	5
Entrevistado 16	5	3	4	3	4	2	3	3	4
Entrevistado 17	4	3	4	3	4	3	3	4	4
Entrevistado 18	4	3	4	3	4	3	3	3	4
Entrevistado 19	5	3	4	3	4	3	3	3	4
Entrevistado 20	4	3	4	3	4	3	3	3	4
Entrevistado 21	4	2	4	2	3	2	3	3	4
Entrevistado 22	5	2	4	2	4	2	3	2	4
Entrevistado 23	5	3	4	3	4	2	3	3	4

Tabela 35 - Normalização dos dados referente a Ciclovia 2

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	0,10	0,03	0,10	0,10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,10
Entrevistado 2	0,13	0,07	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 3	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13	0,07	0,07	0,13	0,13
Entrevistado 4	0,15	0,09	0,09	0,09	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 5	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 6	0,15	0,09	0,09	0,09	0,12	0,09	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 7	0,12	0,09	0,09	0,09	0,12	0,09	0,12	0,15	0,15
Entrevistado 8	0,17	0,07	0,13	0,03	0,13	0,10	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 9	0,15	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 10	0,23	0,05	0,14	0,05	0,18	0,09	0,14	0,09	0,05
Entrevistado 11	0,14	0,09	0,11	0,09	0,11	0,09	0,11	0,11	0,14
Entrevistado 12	0,13	0,10	0,10	0,10	0,13	0,10	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 13	0,16	0,09	0,13	0,09	0,13	0,06	0,09	0,09	0,16
Entrevistado 14	0,15	0,07	0,11	0,07	0,11	0,07	0,11	0,15	0,15
Entrevistado 15	0,15	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,15
Entrevistado 16	0,16	0,10	0,13	0,10	0,13	0,06	0,10	0,10	0,13
Entrevistado 17	0,13	0,09	0,13	0,09	0,13	0,09	0,09	0,13	0,13
Entrevistado 18	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,13
Entrevistado 19	0,16	0,09	0,13	0,09	0,13	0,09	0,09	0,09	0,13
Entrevistado 20	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,13
Entrevistado 21	0,15	0,07	0,15	0,07	0,11	0,07	0,11	0,11	0,15
Entrevistado 22	0,18	0,07	0,14	0,07	0,14	0,07	0,11	0,07	0,14
Entrevistado 23	0,16	0,10	0,13	0,10	0,13	0,06	0,10	0,10	0,13

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 19	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,14	0,11	0,08	0,08
Entrevistado 20	0,13	0,13	0,13	0,10	0,13	0,13	0,10	0,08	0,08
Entrevistado 21	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08
Entrevistado 22	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08
Entrevistado 23	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09	0,09
Entrevistado 24	0,12	0,15	0,12	0,09	0,12	0,12	0,09	0,12	0,09
Entrevistado 25	0,12	0,15	0,12	0,09	0,12	0,12	0,12	0,09	0,09
Entrevistado 26	0,13	0,13	0,10	0,10	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10
Entrevistado 27	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 28	0,13	0,13	0,13	0,09	0,13	0,13	0,09	0,09	0,09
Entrevistado 29	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,09	0,09	0,09
Entrevistado 30	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,07
Entrevistado 31	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09
Entrevistado 32	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 33	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 34	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 35	0,13	0,13	0,10	0,10	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10
Entrevistado 36	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 37	0,10	0,13	0,10	0,10	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10
Entrevistado 38	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 39	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08
Entrevistado 40	0,11	0,13	0,11	0,11	0,13	0,13	0,11	0,11	0,08
Entrevistado 41	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,09	0,09
Entrevistado 42	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 43	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09
Entrevistado 44	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 45	0,10	0,13	0,10	0,10	0,13	0,13	0,10	0,13	0,10
Entrevistado 46	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 47	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 48	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11

APÊNDICE H – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOVIA 4

Tabela 38 - Avaliação do nível de satisfação dos usuário em relação a Ciclovia 4

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas intersecções e travessias
Entrevistado 1	4	4	4	2	4	4	4	4	2
Entrevistado 2	5	3	4	3	4	2	3	3	4
Entrevistado 3	5	5	4	4	5	4	4	4	4
Entrevistado 4	4	4	4	4	5	4	4	4	5
Entrevistado 5	4	4	4	3	4	3	3	4	4
Entrevistado 6	4	4	3	3	4	4	3	4	4
Entrevistado 7	5	5	4	4	4	4	4	4	5
Entrevistado 8	5	5	4	4	4	5	4	4	4
Entrevistado 9	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entrevistado 10	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Entrevistado 11	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entrevistado 12	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entrevistado 13	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entrevistado 14	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entrevistado 15	5	5	5	4	5	5	4	3	5
Entrevistado 16	5	5	4	4	5	5	4	4	4
Entrevistado 17	5	5	5	4	5	5	4	5	5

Tabela 39 - Normalização dos dados referente a Ciclovia 4

	Largura	Condição piso	Trajeto	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	0,13	0,13	0,13	0,06	0,13	0,13	0,13	0,13	0,06
Entrevistado 2	0,16	0,10	0,13	0,10	0,13	0,06	0,10	0,10	0,13
Entrevistado 3	0,13	0,13	0,10	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10
Entrevistado 4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,13
Entrevistado 5	0,12	0,12	0,12	0,09	0,12	0,09	0,09	0,12	0,12
Entrevistado 6	0,12	0,12	0,09	0,09	0,12	0,12	0,09	0,12	0,12
Entrevistado 7	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13
Entrevistado 8	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10
Entrevistado 9	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 15	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12	0,12	0,10	0,07	0,12
Entrevistado 16	0,13	0,13	0,10	0,10	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10
Entrevistado 17	0,12	0,12	0,12	0,09	0,12	0,12	0,09	0,12	0,12

APÊNDICE I – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 1

Tabela 40 - Avaliação do nível de satisfação dos usuário em relação a Ciclofaixa 1

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	4	3	3	2	3	3	2	2	3
Entrevistado 2	4	3	4	2	4	2	2	2	2
Entrevistado 3	4	4	4	2	4	3	3	2	2
Entrevistado 4	4	3	4	2	3	3	3	1	1
Entrevistado 5	3	2	4	2	4	3	3	2	1
Entrevistado 6	4	3	4	3	3	3	3	2	2
Entrevistado 7	3	2	4	2	3	3	3	1	1
Entrevistado 8	4	2	4	2	4	3	3	1	1
Entrevistado 9	3	2	4	2	3	3	3	1	1
Entrevistado 10	4	3	4	3	3	3	3	1	1
Entrevistado 11	3	2	4	3	3	3	3	1	1
Entrevistado 12	3	2	3	2	3	3	3	1	1
Entrevistado 13	4	2	4	3	3	3	3	1	1
Entrevistado 14	4	2	4	3	3	3	3	2	1
Entrevistado 15	4	3	4	2	3	3	3	1	1
Entrevistado 16	3	2	3	2	3	3	3	1	1
Entrevistado 17	4	4	4	4	4	4	4	2	2
Entrevistado 18	3	3	4	3	3	3	3	2	2
Entrevistado 19	3	3	4	3	4	4	3	2	2
Entrevistado 20	3	2	4	3	4	4	3	1	1
Entrevistado 21	3	2	4	3	4	4	3	2	2
Entrevistado 22	4	3	4	3	4	4	3	2	2
Entrevistado 23	4	2	4	2	3	3	3	2	1
Entrevistado 24	4	3	4	3	4	4	3	2	2
Entrevistado 25	4	2	4	2	4	2	2	1	1
Entrevistado 26	3	3	4	3	4	4	3	2	2
Entrevistado 27	4	3	4	3	4	4	3	2	2
Entrevistado 28	4	4	4	3	4	4	3	2	2
Entrevistado 29	4	3	4	3	4	4	3	2	1

Tabela 41 - Normalização dos dados referente a Ciclofaixa 1

	Largura	Condição piso	Trajeto	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	0,16	0,12	0,12	0,08	0,12	0,12	0,08	0,08	0,12
Entrevistado 2	0,16	0,12	0,16	0,08	0,16	0,08	0,08	0,08	0,08
Entrevistado 3	0,14	0,14	0,14	0,07	0,14	0,11	0,11	0,07	0,07
Entrevistado 4	0,17	0,13	0,17	0,08	0,13	0,13	0,13	0,04	0,04
Entrevistado 5	0,13	0,08	0,17	0,08	0,17	0,13	0,13	0,08	0,04
Entrevistado 6	0,15	0,11	0,15	0,11	0,11	0,11	0,11	0,07	0,07
Entrevistado 7	0,14	0,09	0,18	0,09	0,14	0,14	0,14	0,05	0,05
Entrevistado 8	0,17	0,08	0,17	0,08	0,17	0,13	0,13	0,04	0,04
Entrevistado 9	0,14	0,09	0,18	0,09	0,14	0,14	0,14	0,05	0,05
Entrevistado 10	0,16	0,12	0,16	0,12	0,12	0,12	0,12	0,04	0,04
Entrevistado 11	0,13	0,09	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,04	0,04
Entrevistado 12	0,14	0,10	0,14	0,10	0,14	0,14	0,14	0,05	0,05
Entrevistado 13	0,17	0,08	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,04	0,04
Entrevistado 14	0,16	0,08	0,16	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,04
Entrevistado 15	0,17	0,13	0,17	0,08	0,13	0,13	0,13	0,04	0,04
Entrevistado 16	0,14	0,10	0,14	0,10	0,14	0,14	0,14	0,05	0,05
Entrevistado 17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,06	0,06
Entrevistado 18	0,12	0,12	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,08
Entrevistado 19	0,11	0,11	0,14	0,11	0,14	0,14	0,11	0,07	0,07
Entrevistado 20	0,12	0,08	0,16	0,12	0,16	0,16	0,12	0,04	0,04
Entrevistado 21	0,11	0,07	0,15	0,11	0,15	0,15	0,11	0,07	0,07
Entrevistado 22	0,14	0,10	0,14	0,10	0,14	0,14	0,10	0,07	0,07
Entrevistado 23	0,17	0,08	0,17	0,08	0,13	0,13	0,13	0,08	0,04
Entrevistado 24	0,14	0,10	0,14	0,10	0,14	0,14	0,10	0,07	0,07
Entrevistado 25	0,18	0,09	0,18	0,09	0,18	0,09	0,09	0,05	0,05
Entrevistado 26	0,11	0,11	0,14	0,11	0,14	0,14	0,11	0,07	0,07
Entrevistado 27	0,14	0,10	0,14	0,10	0,14	0,14	0,10	0,07	0,07
Entrevistado 28	0,13	0,13	0,13	0,10	0,13	0,13	0,10	0,07	0,07
Entrevistado 29	0,14	0,11	0,14	0,11	0,14	0,14	0,11	0,07	0,04

APÊNDICE J – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 2

Tabela 42 - Avaliação do nível de satisfação dos usuário em relação a Ciclofaixa 2

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	4	3	4	3	3	3	3	2	3
Entrevistado 2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Entrevistado 3	4	3	4	4	4	2	3	4	4
Entrevistado 4	4	3	4	4	2	4	2	4	2
Entrevistado 5	4	3	4	4	3	3	3	2	3
Entrevistado 6	3	1	3	4	4	1	1	1	2
Entrevistado 7	3	1	3	4	4	2	1	1	1
Entrevistado 8	3	3	4	4	3	3	3	4	2
Entrevistado 9	3	3	4	4	3	3	3	4	2
Entrevistado 10	3	4	4	3	3	2	3	2	2
Entrevistado 11	3	2	4	3	2	2	3	2	2
Entrevistado 12	4	3	4	4	2	3	3	3	2
Entrevistado 13	4	2	4	4	4	2	3	4	2
Entrevistado 14	3	3	4	3	3	4	4	2	3
Entrevistado 15	5	1	2	4	2	1	2	1	1
Entrevistado 16	3	4	4	4	4	2	4	4	4
Entrevistado 17	3	1	4	4	1	4	2	1	4
Entrevistado 18	4	4	3	2	3	3	3	4	3
Entrevistado 19	2	1	2	2	1	3	3	2	1
Entrevistado 20	2	2	3	3	3	2	3	2	2
Entrevistado 21	2	4	3	4	4	1	2	4	1
Entrevistado 22	2	1	3	3	3	2	3	3	3
Entrevistado 23	3	4	4	5	5	3	4	1	1
Entrevistado 24	1	3	4	4	3	2	2	2	1
Entrevistado 25	4	4	5	5	4	4	4	4	4
Entrevistado 26	4	4	4	4	3	4	3	3	3

Tabela 43 - Normalização dos dados referente a Ciclofaixa 2

	Largura	Condição piso	Trajeto	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	0,14	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,07	0,11
Entrevistado 2	0,12	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 3	0,13	0,09	0,13	0,13	0,13	0,06	0,09	0,13	0,13
Entrevistado 4	0,14	0,10	0,14	0,14	0,07	0,14	0,07	0,14	0,07
Entrevistado 5	0,14	0,10	0,14	0,14	0,10	0,10	0,10	0,07	0,10
Entrevistado 6	0,15	0,05	0,15	0,20	0,20	0,05	0,05	0,05	0,10
Entrevistado 7	0,15	0,05	0,15	0,20	0,20	0,10	0,05	0,05	0,05
Entrevistado 8	0,10	0,10	0,14	0,14	0,10	0,10	0,10	0,14	0,07
Entrevistado 9	0,10	0,10	0,14	0,14	0,10	0,10	0,10	0,14	0,07
Entrevistado 10	0,12	0,15	0,15	0,12	0,12	0,08	0,12	0,08	0,08
Entrevistado 11	0,13	0,09	0,17	0,13	0,09	0,09	0,13	0,09	0,09
Entrevistado 12	0,14	0,11	0,14	0,14	0,07	0,11	0,11	0,11	0,07
Entrevistado 13	0,14	0,07	0,14	0,14	0,14	0,07	0,10	0,14	0,07
Entrevistado 14	0,10	0,10	0,14	0,10	0,10	0,14	0,14	0,07	0,10
Entrevistado 15	0,26	0,05	0,11	0,21	0,11	0,05	0,11	0,05	0,05
Entrevistado 16	0,09	0,12	0,12	0,12	0,12	0,06	0,12	0,12	0,12
Entrevistado 17	0,13	0,04	0,17	0,17	0,04	0,17	0,08	0,04	0,17
Entrevistado 18	0,14	0,14	0,10	0,07	0,10	0,10	0,10	0,14	0,10
Entrevistado 19	0,12	0,06	0,12	0,12	0,06	0,18	0,18	0,12	0,06
Entrevistado 20	0,09	0,09	0,14	0,14	0,14	0,09	0,14	0,09	0,09
Entrevistado 21	0,08	0,16	0,12	0,16	0,16	0,04	0,08	0,16	0,04
Entrevistado 22	0,09	0,04	0,13	0,13	0,13	0,09	0,13	0,13	0,13
Entrevistado 23	0,10	0,13	0,13	0,17	0,17	0,10	0,13	0,03	0,03
Entrevistado 24	0,05	0,14	0,18	0,18	0,14	0,09	0,09	0,09	0,05
Entrevistado 25	0,11	0,11	0,13	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 26	0,13	0,13	0,13	0,13	0,09	0,13	0,09	0,09	0,09

APÊNDICE K – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 3

Tabela 44 - Avaliação do nível de satisfação dos usuário em relação a Ciclofaixa 3

	Largura	Condição piso	Trajetos	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entrevistado 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Entrevistado 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Entrevistado 4	5	5	4	4	4	4	4	5	5
Entrevistado 5	5	5	4	3	4	4	4	5	4
Entrevistado 6	5	5	4	3	4	4	4	5	4
Entrevistado 7	5	5	5	4	5	4	4	5	5
Entrevistado 8	5	5	5	4	5	4	4	5	5
Entrevistado 9	5	5	5	4	5	4	4	5	5
Entrevistado 10	5	5	5	4	5	4	4	5	5

Tabela 45 - Normalização dos dados referente a Ciclofaixa 3

	Largura	Condição piso	Trajetos	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Entrevistado 4	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13
Entrevistado 5	0,13	0,13	0,11	0,08	0,11	0,11	0,11	0,13	0,11
Entrevistado 6	0,13	0,13	0,11	0,08	0,11	0,11	0,11	0,13	0,11
Entrevistado 7	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12	0,10	0,10	0,12	0,12
Entrevistado 8	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12	0,10	0,10	0,12	0,12
Entrevistado 9	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12	0,10	0,10	0,12	0,12
Entrevistado 10	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12	0,10	0,10	0,12	0,12

APÊNDICE L – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 4

Tabela 46 - Avaliação do nível de satisfação dos usuário em relação a Ciclofaixa 4

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	5	4	4	4	4	4	3	3	3
Entrevistado 2	4	4	4	2	3	3	3	2	3
Entrevistado 3	5	5	5	4	4	4	4	4	3
Entrevistado 4	5	4	5	3	4	4	3	3	3
Entrevistado 5	5	4	5	4	5	5	4	3	4
Entrevistado 6	5	4	5	4	5	4	3	3	3
Entrevistado 7	5	5	5	4	5	4	4	4	4
Entrevistado 8	5	5	5	4	4	4	4	4	4
Entrevistado 9	5	5	5	4	5	4	4	3	3
Entrevistado 10	5	5	5	4	4	4	4	3	3
Entrevistado 11	5	4	5	3	4	4	3	3	3
Entrevistado 12	5	5	5	3	5	3	3	3	3
Entrevistado 13	5	5	4	3	4	3	3	2	2
Entrevistado 14	5	5	5	3	5	3	3	3	3
Entrevistado 15	5	4	5	4	5	4	3	3	3
Entrevistado 16	5	5	5	4	5	4	4	3	3
Entrevistado 17	5	5	5	4	4	4	3	3	3
Entrevistado 18	5	5	5	3	5	4	3	3	3
Entrevistado 19	5	5	5	4	4	4	4	3	3
Entrevistado 20	4	4	4	3	4	3	3	2	3

Tabela 47 - Normalização dos dados referente a Ciclofaixa 4

	Largura	Condição piso	Trajetos	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,09	0,09	0,09
Entrevistado 2	0,14	0,14	0,14	0,07	0,11	0,11	0,11	0,07	0,11
Entrevistado 3	0,13	0,13	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08
Entrevistado 4	0,15	0,12	0,15	0,09	0,12	0,12	0,09	0,09	0,09
Entrevistado 5	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13	0,13	0,10	0,08	0,10
Entrevistado 6	0,14	0,11	0,14	0,11	0,14	0,11	0,08	0,08	0,08
Entrevistado 7	0,13	0,13	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10
Entrevistado 8	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Entrevistado 9	0,13	0,13	0,13	0,11	0,13	0,11	0,11	0,08	0,08
Entrevistado 10	0,14	0,14	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08	0,08
Entrevistado 11	0,15	0,12	0,15	0,09	0,12	0,12	0,09	0,09	0,09
Entrevistado 12	0,14	0,14	0,14	0,09	0,14	0,09	0,09	0,09	0,09
Entrevistado 13	0,16	0,16	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,06	0,06
Entrevistado 14	0,14	0,14	0,14	0,09	0,14	0,09	0,09	0,09	0,09
Entrevistado 15	0,14	0,11	0,14	0,11	0,14	0,11	0,08	0,08	0,08
Entrevistado 16	0,13	0,13	0,13	0,11	0,13	0,11	0,11	0,08	0,08
Entrevistado 17	0,14	0,14	0,14	0,11	0,11	0,11	0,08	0,08	0,08
Entrevistado 18	0,14	0,14	0,14	0,08	0,14	0,11	0,08	0,08	0,08
Entrevistado 19	0,14	0,14	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08	0,08
Entrevistado 20	0,13	0,13	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,07	0,10

APÊNDICE M – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DA CICLOFAIXA 5

Tabela 48 - Avaliação do nível de satisfação dos usuário em relação a Ciclofaixa 5

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	5	3	5	2	2	3	3	2	5
Entrevistado 2	4	3	4	2	2	3	3	2	4
Entrevistado 3	5	4	4	2	3	3	3	2	5
Entrevistado 4	5	3	4	2	2	3	3	2	5
Entrevistado 5	5	3	4	2	2	3	3	1	5
Entrevistado 6	5	3	4	2	2	3	3	1	5
Entrevistado 7	5	3	4	2	2	3	3	1	5
Entrevistado 8	5	3	5	2	2	4	4	2	5
Entrevistado 9	5	4	4	1	2	4	4	1	5
Entrevistado 10	5	4	5	2	2	4	4	1	5
Entrevistado 11	5	3	5	1	2	3	3	1	5
Entrevistado 12	5	3	5	2	2	3	3	1	5
Entrevistado 13	5	3	4	1	2	3	3	1	5
Entrevistado 14	5	3	5	1	2	3	3	1	5
Entrevistado 15	5	3	5	2	2	3	3	2	5
Entrevistado 16	5	3	5	2	2	4	3	1	4
Entrevistado 17	5	3	5	2	2	4	3	1	4
Entrevistado 18	5	3	4	2	2	4	4	1	5
Entrevistado 19	5	3	5	1	2	4	4	1	5
Entrevistado 20	5	4	4	1	3	4	4	3	5
Entrevistado 21	5	3	4	1	3	3	3	1	5
Entrevistado 22	5	3	4	2	3	4	4	2	5
Entrevistado 23	5	5	5	1	3	3	3	2	5
Entrevistado 24	5	4	4	2	3	3	3	2	4
Entrevistado 25	5	4	5	1	2	4	3	1	5
Entrevistado 26	5	4	5	2	3	3	3	2	4

Tabela 49 - Normalização dos dados referente a Ciclofaixa 5

	Largura	Condição piso	Trajetó	Arborização	Iluminação	Segurança	Acidentes	Sinalização	Segurança nas interseções e travessias
Entrevistado 1	0,17	0,10	0,17	0,07	0,07	0,10	0,10	0,07	0,17
Entrevistado 2	0,15	0,11	0,15	0,07	0,07	0,11	0,11	0,07	0,15
Entrevistado 3	0,16	0,13	0,13	0,06	0,10	0,10	0,10	0,06	0,16
Entrevistado 4	0,10	0,06	0,08	0,45	0,04	0,06	0,06	0,04	0,10
Entrevistado 5	0,18	0,11	0,14	0,07	0,07	0,11	0,11	0,04	0,18
Entrevistado 6	0,18	0,11	0,14	0,07	0,07	0,11	0,11	0,04	0,18
Entrevistado 7	0,18	0,11	0,14	0,07	0,07	0,11	0,11	0,04	0,18
Entrevistado 8	0,16	0,09	0,16	0,06	0,06	0,13	0,13	0,06	0,16
Entrevistado 9	0,17	0,13	0,13	0,03	0,07	0,13	0,13	0,03	0,17
Entrevistado 10	0,16	0,13	0,16	0,06	0,06	0,13	0,13	0,03	0,16
Entrevistado 11	0,18	0,11	0,18	0,04	0,07	0,11	0,11	0,04	0,18
Entrevistado 12	0,17	0,10	0,17	0,07	0,07	0,10	0,10	0,03	0,17
Entrevistado 13	0,19	0,11	0,15	0,04	0,07	0,11	0,11	0,04	0,19
Entrevistado 14	0,18	0,11	0,18	0,04	0,07	0,11	0,11	0,04	0,18
Entrevistado 15	0,17	0,10	0,17	0,07	0,07	0,10	0,10	0,07	0,17
Entrevistado 16	0,17	0,10	0,17	0,07	0,07	0,14	0,10	0,03	0,14
Entrevistado 17	0,17	0,10	0,17	0,07	0,07	0,14	0,10	0,03	0,14
Entrevistado 18	0,17	0,10	0,13	0,07	0,07	0,13	0,13	0,03	0,17
Entrevistado 19	0,17	0,10	0,17	0,03	0,07	0,13	0,13	0,03	0,17
Entrevistado 20	0,15	0,12	0,12	0,03	0,09	0,12	0,12	0,09	0,15
Entrevistado 21	0,18	0,11	0,14	0,04	0,11	0,11	0,11	0,04	0,18
Entrevistado 22	0,16	0,09	0,13	0,06	0,09	0,13	0,13	0,06	0,16
Entrevistado 23	0,16	0,16	0,16	0,03	0,09	0,09	0,09	0,06	0,16
Entrevistado 24	0,17	0,13	0,13	0,07	0,10	0,10	0,10	0,07	0,13
Entrevistado 25	0,17	0,13	0,17	0,03	0,07	0,13	0,10	0,03	0,17
Entrevistado 26	0,16	0,13	0,16	0,06	0,10	0,10	0,10	0,06	0,13

APÊNDICE N – PLANILHAS DE VISTORIA TÉCNICA DAS CICLOVIAS

Tabela 50 - Avaliação da ciclovia 1 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Aval. LD	Aval. LE	Média	Peso	Total Parcial
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,44)	Largura livre	0,50	0,50	0,50	0,04	0,02
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Estado de conservação do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Desnível	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Drenagem	1,00	1,00	1,00	0,08	0,08
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,40)	Sinalização horizontal	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Intersecções e travessias	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
	Proteção Lateral	1,00	1,00	1,00	0,23	0,23
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,50	0,50	0,50	0,09	0,04
CONFORTO PESO = (0,16)	Arborização	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
	Altura da Arborização	N/E	N/E	N/E	0,07	0,00
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
					IQC 1	0,59

Tabela 51 - Avaliação da ciclovia 2 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Aval. LD	Aval. LE	Média	Peso	Total Parcial
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,44)	Largura livre	1,00	1,00	1,00	0,04	0,04
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Estado de conservação do pavimento	0,50	0,50	0,50	0,02	0,01
	Desnível	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Drenagem	1,00	1,00	1,00	0,08	0,08
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,40)	Sinalização horizontal	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Intersecções e travessias	1,00	1,00	1,00	0,06	0,06
	Proteção Lateral	1,00	1,00	1,00	0,23	0,23
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
CONFORTO PESO = (0,16)	Arborização	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
	Altura da Arborização	N/E	N/E	N/E	0,07	0,00
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
					IQC 2	0,62

Tabela 52 - Avaliação da ciclovia 3 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Aval. LD	Aval. LE	Média	Peso	Total Parcial
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,44)	Largura livre	0,50	0,50	0,50	0,04	0,02
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Estado de conservação do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Desnível	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Drenagem	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,40)	Sinalização horizontal	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Intersecções e travessias	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
	Proteção Lateral	1,00	1,00	1,00	0,23	0,23
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,25	0,25	0,25	0,09	0,02
CONFORTO PESO = (0,16)	Arborização	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
	Altura da Arborização	N/E	N/E	N/E	0,07	0,00
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
					IQC 3	0,49

Tabela 53 - Avaliação da ciclovia 4 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Aval. LD	Aval. LE	Média	Peso	Total Parcial
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,44)	Largura livre	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Estado de conservação do pavimento	0,50	0,50	0,50	0,02	0,01
	Desnível	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Drenagem	0,50	0,50	0,50	0,08	0,04
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,40)	Sinalização horizontal	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Intersecções e travessias	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
	Proteção Lateral	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
CONFORTO PESO = (0,16)	Arborização	0,25	0,25	0,25	0,07	0,02
	Altura da Arborização	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
					IQC 4	0,34

APÊNDICE O – DESCRIÇÃO DAS CICLOVIAS E RESPECTIVAS IMAGENS

▪ Ciclovía 1 - Avenida Nações Unidas Norte

A implantação da ciclovía da Avenida Nações Unidas Norte é muito boa considerando a distância que está em relação à via de automóveis, no mesmo nível da calçada de pedestres, separada pelo tipo de pavimento e delimitada com sinalização horizontal, os pedestres contam com um piso cimentado enquanto os ciclistas desfrutam de um pavimento asfaltado, possui boa largura o que a torna mais segura em vista de acidentes com outros modos de transportes motorizados e até pedestres.

Alguns problemas identificados no local referem-se: falta de manutenção como mato alto invadindo a via ou até mesmo na própria via, em alguns lugares o pedestre é obrigado a invadir a ciclovía com a barreira formada pela vegetação. Foi constatada a presença de desníveis irregulares para acesso dos lotes, falta de drenagem e sinalização horizontal apagada em alguns trechos pode se tornar um problema ainda mais grave ao longo do tempo, também foi observado o acúmulo de lixo e entulho na ciclovía. A iluminação é realizada no mesmo poste que serve aos veículos motorizados, oferece conforto, mas não garante segurança tendo em vista a criminalidade. Nota-se falta de sinalização adequada para travessias, não há tratamento adequado nos cruzamentos, apenas nas interrupções mais relevantes da ciclovía, nem mesmo no começo onde poderia haver uma junção com a ciclofaixa da Avenida Moussa Nakhi Tobias (ciclofaixa 1), o encontro entre estes dois segmentos de vias cicloviárias está a apenas 60 m de distância, além da continuidade física da ciclofaixa que é interrompida sem sucessão. Em alguns trechos existe arborização nas extremidades da via, o que torna alguns poucos trechos sombreados.



Figura 95 - Levantamento de campo – Ciclovia Nações Unidas Norte

▪ Ciclovía 2 - Avenida Rodrigues Alves

A figura 56 mostra alguns problemas identificados nesta ciclovía. Ela está implantada no bordo esquerdo da via e está dividida da via de automóveis por um canteiro, afastada 4,50 m por um gramado, em um trecho possui guard rail, possui apenas dois acessos, um no começo e outro no final.

O fato de esta ciclovía ser afastada não a torna potencialmente fraca, o que falta nesta via é uma continuidade física, no começo e no final o usuário é jogado fora deste segmento ciclovário em uma avenida de alto fluxo e velocidade de risco para pedestres e ciclistas. Alguns ciclistas foram observados na pista de veículos, os acessos não são convidativos, estão no começo e no final da via somente. Nota-se pedestres andando na via por falta de calçamento apropriado aos arredores, oferecendo risco tanto para pedestres quanto para ciclistas. O estado de manutenção é bom, apesar da vegetação estar alta, o sistema garante drenagem, iluminação e segurança viária devido a boa largura da pista e a boa separação da via de modos motorizados.



Figura 96 - Levantamento de campo – Ciclovía Rodrigues Alves

- **Ciclovía 3 - Dr. Marino Martins - Avenida Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube**

A figura 97 apresenta algumas imagens da ciclovía Dr. Marino Martins. Ela está implantada no bordo direito da avenida, faz parte de um extenso canteiro linerar em uma das laterais da avenida. Apesar de ter uma calçada para pedestres separada por um gramado da ciclovía, o trejeito sinuoso da calçada faz com que os pedestres optem por andar na ciclovía que tem um traçado retilíneo, contribuindo para possíveis acidentes. Apesar de ter um amplo canteiro permeável nas laterais, a água empossa na ciclovía e em uma das entradas dificultando o acesso. Possui paisagismo interessante que não chega a sombrear toda via, mas é de boa qualidade e costuma estar com a manutenção em dia, já a manutenção do pavimento precisa de pequenos reparos. É iluminado e possui drenagem apropriada e eficaz devido a grande área permeável do gramado em volta. As intersecções são bem sinalizadas nas interrupções e o acesso pode ser feito facilmente em toda a extensão da via, mas os acessos principais não são adequados, no início próximo a rotatória junto congruência da Avenida Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube com a Avenida Nações Unidas é muito movimentada, poderia haver algum tipo de sinalização orientando o ciclista para garantir a segurança, no outro acesso, acumula muita areia e oferece risco de queda, além de não terem continuidade física deixando o ciclista exposto ao tráfego intenso da via.



Figura 97 - Levantamento de campo – Ciclovía Dr. Marino Martins

▪ Ciclovía 4 - Avenida Água Comprida

A figura 98 mostra algumas imagens desta ciclovía. Esta via é larga e conta com um canteiro central gramado. Ela está no bordo direito no mesmo nível da calçada, é separada apenas por sinalização horizontal. A boa largura oferece conforto na calçada e na ciclovía, mas é preciso ter cautela nos horários de pico quando o público enche o passeio para atividades físicas. A ciclovía é nova, mas infelizmente apresenta rachaduras e degraus devido ao sistema de drenagem não satisfatório em alguns trechos comprometendo a vida útil. Tem um trecho arborizado no final do segmento, tem espaço suficiente para trabalhar a arborização na lateral, poderia ser mais bem explorada. Possui iluminação e sinalização nas intersecções, porem, carece de continuidade do sistema, o que a torna um fragmento de ciclovía no meio da cidade.



Figura 98 - Levantamento de campo – Ciclovía na Avenida da Água Comprida

APÊNDICE P – PLANILHAS DE VISTORIA TÉCNICA DAS CICLOFAIXAS

Tabela 54 - Avaliação da ciclofaixa 1 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Aval. LD	Aval. LE	Média	Peso	Total Parcial
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,49)	Largura livre	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,03	0,03
	Estado de conservação do pavimento	0,50	0,50	0,50	0,01	0,01
	Desnível	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
	Drenagem	0,50	0,50	0,50	0,08	0,04
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	0,09	0,09
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,25)	Sinalização horizontal	0,50	0,50	0,50	0,01	0,01
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Intersecções e travessias	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
	Proteção Lateral	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,50	0,50	0,50	0,09	0,05
CONFORTO PESO = (0,26)	Arborização	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
	Altura da Arborização	N/E	N/E	0,00	0,14	0,00
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
					IQF 1	0,26

Tabela 55 - Avaliação da ciclofaixa 2 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Segm. 1		Segm. 2		Segm. 3		Média	Peso	Total Parcial
		Aval. LD	Aval. LE	Aval. LD	Aval. LE	Aval. LD	Aval. LE			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,49)	Largura livre	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,05	0,05
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,03	0,03
	Estado de conservação do pavimento	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Desnível	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1	0,00
	Drenagem	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,08	0,04
	Iluminação	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,09	0,07
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,25)	Sinalização horizontal	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Intersecções e travessias	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Proteção Lateral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
CONFOR TO PESO = (0,26)	Arborização	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,1	0,08
	Altura da Arborização	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
									IQF 2	0,33

Tabela 56 - Avaliação da ciclofaixa 3 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Aval. LD	Aval. LE	Média	Peso	Total Parcial
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,49)	Largura livre	1,00	1,00	1,00	0,05	0,05
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,03	0,03
	Estado de conservação do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Desnível	1,00	1,00	1,00	0,1	0,10
	Drenagem	0,50	0,50	0,50	0,08	0,04
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	0,09	0,09
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,25)	Sinalização horizontal	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Intersecções e travessias	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Proteção Lateral	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
CONFORTO PESO = (0,26)	Arborização	0,00	0,00	0,00	0,1	0,00
	Altura da Arborização	N/E	N/E	0,00	0,14	0,00
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
					IQF 3	0,38

Tabela 57 - Avaliação da ciclofaixa 4 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Aval. LD	Aval. LE	Média	Peso	Total Parcial
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,49)	Largura livre	1,00	1,00	1,00	0,05	0,05
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,03	0,03
	Estado de conservação do pavimento	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Desnível	1,00	1,00	1,00	0,1	0,10
	Drenagem	0,50	0,50	0,50	0,08	0,04
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	0,09	0,09
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,25)	Sinalização horizontal	0,75	0,75	0,75	0,01	0,01
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
	Intersecções e travessias	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01
	Proteção Lateral	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
CONFORTO PESO = (0,26)	Arborização	0,00	0,00	0,00	0,1	0,00
	Altura da Arborização	N/E	N/E	0,00	0,14	0,00
	Paisagismo / canteiro de arborização	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02
					IQF 4	0,38

Tabela 58 - Avaliação da ciclofaixa 5 utilizando auditoria técnica

Temas	Indicadores	Seg 1	Seg 2	Seg 3	Seg 3	Seg 4	Seg 5	Seg 6	Seg 7	Méd.	Peso	Total Parc	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PESO = (0,49)	Largura livre	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,05	0,05	1,00
	Tipo do pavimento	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,03	0,03	1,00
	Estado de conservação do pavimento	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01	1,00
	Desnível	1,00	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50	0,71	0,1	0,07	0,07	1,00
	Drenagem	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,43	0,08	0,03	1,00
	Iluminação	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,09	0,09	1,00
	Estacionamento para bicicletas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
SEGURANÇA PESO = (0,25)	Sinalização horizontal	1,00	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,01	0,01	1,00	
	Sinalização vertical	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,02	0,02	1,00	
	Intersecções e travessias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	
	Proteção Lateral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	
	Dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,09	0,02	0,25	
CONFORTO PESO = (0,26)	Arborização	0,50	0,50	0,00	0,25	0,75	0,25	0,00	0,32	0,1	0,03	0,50	
	Altura da Arborização	0,00	0,00	-	1,00	1,00	1,00	-	0,60	0,14	0,08	0,00	
	Paisagismo / canteiro de arborização	0,00	0,00	-	0,00	1,00	1,00	-	0,40	0,02	0,01	0,00	
											IQF 5	0,46	

APÊNDICE Q – DESCRIÇÃO DAS CICLOFAIXAS E RESPECTIVAS IMAGENS

▪ Ciclofaixa 1 - Avenida Moussa Nakhi Tobias

A ciclovia acompanha os dois bordos das marginais da avenida, as marginais estão separadas por um canteiro que é acompanhado pela ciclovia (figura 99). Devido às más condições do pavimento por falta de recape a sinalização horizontal esta muito fraca e inexistente em alguns segmentos, ainda mais se tratando de uma ciclofaixa no mesmo nível da via destinada a veículos motorizados, sem nenhum tipo de separador ou balizador, também há várias entradas da marginal para a avenida que cruzam a ciclofaixa. Bueiros e árvores com a copa são inapropriados oferecendo risco a segurança viária embora seja bem iluminada. Não ha ligação com outros segmentos cicloviários, mesmo no ponto mais baixo que fica a apenas 50 m da ciclovia da Avenida Cel. Alves Seabra.



Figura 99 - Levantamento de campo – Ciclofaixa da Avenida Moussa Nakhi Tobias

- **Ciclofaixa 2 - Avenida Comendador José da Silva Martha**

Esta ciclofaixa foi dividida em 3 segmentos por apresentar diferentes características, o primeiro segmento vai da Praça Portugal até a linha do trem, o segundo segmento vai da linha do trem até o cruzamento da Avenida Mário Ranieri, por fim o terceiro e último segmento vai deste cruzamento com a Avenida Mário Ranieri até o final da ciclofaixa na Estação de Tratamento do DAE.

O primeiro segmento possui arborização de grande porte no canteiro central e nas calçadas laterais acompanhando a via, o que dificulta a iluminação, mas oferece conforto em relação ao sombreamento.

Já o segundo segmento não possui arborização no canteiro central, apenas em uma das laterais, o ponto fraco deste segmento é a inexistência de calçada, prestadores de serviços caminham pelas ruas todos os dias para chegar ao trabalho nos condomínios aos arredores nos horários de pico, pedestres são vistos todos os dias e todos os horários andando na ciclofaixa, o perigo é eminente.

No terceiro segmento também não há arborização no canteiro central, além disso, a altura da arborização nas laterais que divide a ciclovia da calçada não permite a visualização dos pedestres dificultando a segurança de quem pretende atravessar a via, a altura dos galhos também não oferece segurança ao ciclista, além dos galhos estarem na altura dos olhos podendo atingi-los, o ciclista muitas vezes precisa desviar dos arbustos e acaba invadindo a pista dos carros. Problemas como: altura das árvores desfavorecendo a visão e a iluminação, falta de sinalização adequada nas intersecções, inexistência de calçada para pedestres em alguns trechos podem ser observados na figura 100.



Figura 100 - Levantamento de campo – Ciclofaixa da Avenida Comendador José da Silva Marta

- **Ciclofaixa 3 - Avenida Mário Ranieri**

Esta ciclofaixa encontra-se nos dois bordos da avenida como mostra a figura 101. De modo geral esta ciclofaixa é boa, tem sinalização vertical e horizontal bem marcada, separadores com refletivos em boa parte da via, largura confortável e iluminação apropriada. De um lado há uma ligação com a ciclovia da Avenida Comendador Jose da Silva Martha e do outro está a antiga estrada de Piratininga, rota bastante desejada pelos ciclistas que praticam mountain bike. O ponto mais fraco é ocasionado pelos bueiros no bordo esquerdo, proporcionando risco aos ciclistas.

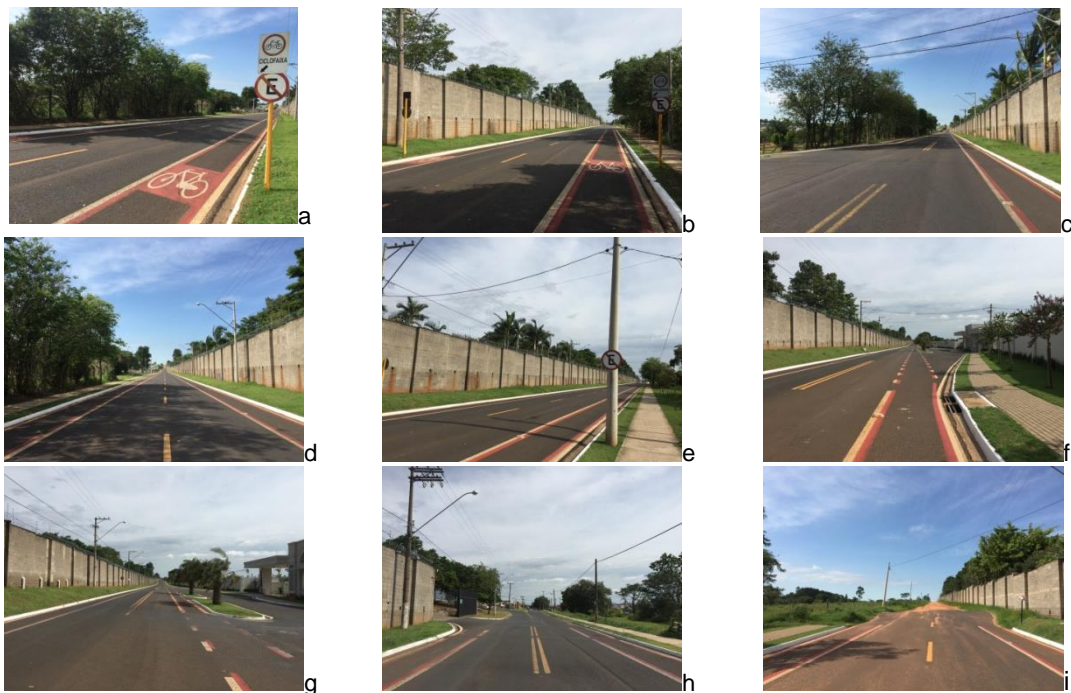


Figura 101 - Levantamento de campo – Ciclofaixa da Avenida Mário Ranieri

- **Ciclofaixa 4 - Avenida Arnaldo de Jesus Carvalho Munhoz**

O trajeto sinuoso da avenida demanda boa largura da ciclofaixa, não há ligação com a ciclofaixa da Avenida Getúlio Vargas. É uma rota muito utilizada por ciclistas para esporte e lazer por estar próximo das Rodovias Mal. Rondon e Comandante João Ribeiro de Barros. É bem sinalizada e iluminada, necessita de manutenção no pavimento, o que torna difícil a pintura de sinalização horizontal e não fixa bem no asfalto rugoso. Alguns bueiros são um problema, podendo causar incidentes para os ciclistas.



- **Ciclofaixa 5 - Recreiovia da Avenida Getúlio Vargas**

A largura de toda recreiovia é protegida pelo canteiro central parece proporcionar segurança aos usuários, poderia haver maior cuidado com a vegetação que necessita de podas para não obstruir a visão dos ciclistas, o sistema tem grande potencial para ter uma ciclofaixa permanente ou até mesmo uma ciclovia (figura 103).



Figura 103 - Levantamento de campo – Ciclofaixa da Avenida Getúlio Vargas