

DALILA ROGGIA ZANUZO

**ANÁLISE DAS CONDIÇÕES CICLOVIÁRIAS
NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, na Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.
Orientadora: Dra. Elisa Henning.
Co-orientadora: Dra. Ana Mirthes Hackenberg.

**JOINVILLE, SC
2017**

Ficha catalográfica elaborada pelo(a) autor(a), com
auxílio do programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CCT/UDESC

Roggia Zanuzo, Dalila
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES CICLOVIÁRIAS NO MUNICÍPIO
DE JOINVILLE / Dalila Roggia Zanuzo. - Joinville ,
2017.
146 p.

Orientadora: Elisa Henning
Co-orientadora: Ana Mirthes Hackenberg
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado
de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil,
Joinville, 2017.

1. Bicicleta. 2. Mobilidade Sustentável. 3. índice
de qualidade cicloviária. I. Henning, Elisa. II.
Mirthes Hackenberg, Ana. , .III. Universidade do
Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências
Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Civil. IV. Título.

Análise das Condições Cicloviárias no Município de Joinville

por

Dalila Roggia Zanuzo

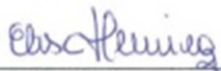
Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de

MESTRA EM ENGENHARIA CIVIL

Área de concentração em "Engenharia Urbana e da Construção Civil"
e aprovada em sua forma final pelo

CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA.

Banca Examinadora:



Profa. Dra. Elisa Henning
CCT/UDESC (Orientador/Presidente)



Prof. Dr. Fabiano Baldo
CCT/UDESC



Profa. Dra. Andrea Holz Pfutzenreuter
UFSC

Joinville, SC, 11 de agosto de 2017.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Aldiro e Doracy, que sempre ensinaram o valor da educação e nunca mediram esforços para apoiar e incentivar nesta jornada, mesmo distantes. Jamais esquecerei a importância do respeito, dedicação e esforço. A vocês, eterna gratidão. Aos meus irmãos, Vanessa e Daniel, agradeço por fazerem parte da minha vida e proporcionarem tão bons momentos. Em vocês, sei que posso confiar, pois entre nós há o princípio da união aprendido com nossos pais.

Ao meu companheiro Diego Ramos, por incentivar e ajudar nesta longa jornada, gratidão e amor.

A todos os professores que me acompanharam, minha eterna gratidão. Vocês não transmitiram apenas conhecimentos escolares, mas conhecimentos de vida que contribuíram para a formação do meu caráter.

À professora e orientadora Elisa Henning, por aceitar ter-me como orientanda e transmitir tantos conhecimentos. À co-orientadora Ana Mirthes Hackenberg, pelas conversas e conselhos. A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UDESC, pelo aprendizado contínuo.

Aos bolsistas de extensão César, Gabriel e Renan, pela ajuda na coleta de dados. Aos meus colegas de mestrado Talita, Laís, José, Gabriela, Rodrigo e Adriane, com os quais houve troca intensa de conhecimentos, companheirismo e empatia.

À FAPESC pela bolsa concedida, com a qual foi possível o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

A Deus e à Nossa Senhora Aparecida, por tantas pessoas maravilhosas na minha vida, e por dar força e capacidade para trilhar este caminho.

RESUMO

A necessidade de repensar como são realizados os deslocamentos nas cidades exige um diagnóstico aprofundado da condição atual dos transportes. Para isso, é fundamental entender a sistemática dos transportes considerados sustentáveis e, dentre eles, a dos deslocamentos realizados por meio da bicicleta. O objetivo geral desta pesquisa é analisar as condições cicloviárias da cidade de Joinville. Foram escolhidas algumas vias cicláveis, de acordo com critérios específicos. A posteriori, três índices foram selecionados e aplicados numa amostra piloto. Os resultados apontaram que o índice adequado para a Joinville é o BEQI (Bicycle Environmental Quality Index), por contemplar mais itens. Com algumas alterações, o BEQI foi adaptado às características da cidade. Depois da aplicação do índice, foi incluído o critério de segurança psicossocial, por meio de análise de estatísticas criminais distribuídas por bairro. O índice adaptado foi aplicado em algumas ruas do município de Joinville que apresentam alguma característica específica. Os resultados mostraram que a maioria dos trechos analisados têm pontuação regular, ou seja: existe um local específico para a circulação do ciclista, mas demanda uma série de melhorias. Em comparação a outros estudos brasileiros que utilizaram metodologias diferentes, os resultados reforçam a necessidade de melhorar a infraestrutura cicloviária para fornecer mais segurança aos usuários cativos e atrair novos adeptos.

Palavras Chave: Bicicleta. Mobilidade sustentável. Índice de qualidade cicloviária.

ABSTRACT

The need to rethink urban transportation demands a broad diagnosis of the current condition of transportation systems. To do that it is crucial to understand modes of transportation considered sustainable, including bicycles. This analysis of the quality of bicycle lanes took place after reviewing the federal and local legislation in Joinville, along with local aspects that contribute or not to the quality of lanes and also an evaluation of existing bicycle indices. The general objective of this research is to study bicycling conditions in the city of Joinville. State-of-art bicycling standards were reviewed to reach that goal, before the selection of bicycle lanes in Joinville that presented specific criteria as described in this study. The results led to the conclusion that the BEQI (Bicycle Environmental Quality Index) is the most appropriate index for the city because it includes more aspects. The study identified the need to change the BEQI to better adapt to the city's characteristics. After the index had been applied, the psycho-social safety criterion was included from criminal statistics of every neighborhood. The adapted index was applied to some streets of the Municipality of Joinville that presented some particular characteristic. The results show that some of the lanes scrutinized scored a middle grade, meaning that bicycles have dedicated lanes but they still need several improvements. In comparison with other Brazilian studies that used different methodologies, the results show bicycling infrastructure has to be improved to provide more safety to current users and attract new ones.

Keywords: Bicycle. Sustainable mobility. Cyclic quality index.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Núcleo compacto e núcleo não-compacto.....	20
Figura 02 – Crescimento da rede ciclovitária em Joinville.	21
Figura 03 – Foto A: modelo de calçada partilhada e Foto B: modelo de calçada compartilhada.....	29
Figura 04 – Diagrama do Plano de Mobilidade Sustentável de Joinville.....	33
Figura 05 – Divisão modal (2010) e meta do PlanMOB (2025)	34
Figura 06 – Linha do tempo dos índices ciclovitários.....	36
Figura 07 – Rebaixamento de meio fio	60
Figura 08 – BEQI modificado	61
Figura 09 – BEQI original	61
Figura 10 – Organograma metodológico.....	65
Figura 11 – Biplot CP1 × CP2 sobre as variáveis (ocorrência de crimes) nos bairros de Joinville pela ACP	66
Figura 12 – Bairros e fator de ocorrências	67
Figura 13 – Cluster 1 e Cluster 2.....	68
Figura 14 – Mapa Avenida Beira Rio.....	69
Figura 15 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 02 – Avenida Beira Rio	70
Figura 16 – Mapa Avenida Júpiter	72
Figura 17 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 02 – Avenida Júpiter	73
Figura 18 – Mapa Avenida Santos Dumont	73
Figura 19 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 02 – Avenida Santos Dumont	74
Figura 20 – Trecho 03 – Avenida Santos Dumont	74
Figura 21 – Mapa Parque da Cidade	75
Figura 22 – Foto A: Trecho 1; Foto B: Trecho 2– Parque da Cidade	76
Figura 23 – Trecho 3 – Parque da Cidade	76
Figura 24 – Mapa Rua Albano Schmidt.....	77
Figura 25 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 02 Rua Albano Schmidt.....	78
Figura 26 – Foto A: Trecho 03; Foto B: Trecho 04 Rua Albano Schmidt.....	79
Figura 27 – Foto A e Foto B – Trecho 05 Rua Albano Schmidt.....	7
Figura 28 – Mapa Rua Dona Francisca	80
Figura 29 – Trecho 05 – Rua Dona Francisca	81
Figura 30 – Trecho 03 - Rua Dona Francisca.....	81

Figura 31 – Mapa Rua Guanabara	83
Figura 32 – Foto A -Trecho 01; Foto B -Trecho 02 – Rua Guanabara.....	83
Figura 33 – Foto A -Trecho 03; Foto B -Trecho 05 – Rua Guanabara.....	84
Figura 34 – Mapa Rua Inácio Bastos	85
Figura 35 – Trecho único – Rua Inácio Bastos	85
Figura 36 – Mapa Rua Monsenhor Gercino.....	87
Figura 37 – Foto A - Trecho 02 - Foto B - Trecho 04 Rua Monsenhor Gercino.....	87
Figura 38 – Foto A - Trecho 08 - Foto B - Trecho 06 Rua Monsenhor Gercino.....	88
Figura 39 – Foto A - Trecho 10; Foto B – Trecho 11 - Rua Monsenhor Gercino	88
Figura 40 – Mapa Rua Tenente Antônio João	89
Figura 41 – Trecho único - Rua Tenente Antônio João	90
Figura 42 – Mapa Rua Saguacu	91
Figura 43 – Rua Saguacu – Trecho único	91
Figura 44 – Mapa Rua Tuiuti.....	93
Figura 45 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 03 – Rua Tuiuti	94
Figura 46 – Foto A: Trecho 04 - Foto B: Trecho 05 - Rua Tuiuti.....	94
Figura 47 – Variáveis usadas na pesquisa de avaliação de infraestrutura ciclovária....	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Atributos relacionados ao tráfego.....	39
Quadro 02 – Atributos relacionados à infraestrutura.....	41
Quadro 03 – Atributos relacionados ao ambiente	41
Quadro 04 – Atributos relacionados aos conflitos.....	43
Quadro 05 – Atributos relacionados à infraestrutura verde.....	44
Quadro 06 – Sistema de pontuação do nível de serviço para ciclistas	45
Quadro 07 – Definições de pontuação do nível de serviço para ciclistas.....	47
Quadro 08 – Adaptação do índice	49
Quadro 09 – Avaliação proposta pelo índice.....	50
Quadro 10 – Pesos dos itens	51
Quadro 11 – Prioridade de intervenção	51
Quadro 12 – Critérios avaliados pelo BEQI.....	52
Quadro 13 – Pontuação e descrição do BEQI	53
Quadro 14 – Critérios de seleção das ruas.....	62
Quadro 15 – Resumo da avaliação da Avenida Beira Rio	70
Quadro 16 – Resumo da avaliação da Avenida Júpiter	71
Quadro 17 – Resumo da avaliação da Avenida Santos Dumont	72
Quadro 18 – Resumo da avaliação do Parque da Cidade	75
Quadro 19 – Resumo da avaliação da Rua Albano Schmidt.....	78
Quadro 20 – Resumo da avaliação da Rua Dona Francisca	80
Quadro 21 – Resumo da avaliação da Rua Guanabara.....	82c
Quadro 22 – Resumo da avaliação da Rua Inácio Bastos	84
Quadro 23 – Resumo da avaliação da Rua Monsenhor Gercino	86
Quadro 24 – Resumo da avaliação da Rua Tenente Antônio João.....	89
Quadro 25 – Resumo da avaliação da Rua Saguazu	90
Quadro 26 – Resumo da avaliação da Rua Tuiuti	92
Quadro 27 – Pontuação das ruas analisadas	95
Quadro 28 – Pontuação das ruas (Largura)	97
Quadro 29 – Pontuação das ruas (Largura)	99

LISTA DE ABREVIATURAS

BCI	<i>Bicycle Compatibility Index</i>
BEQI	<i>Bicycle Environmental Quality Index</i>
BLOS	<i>Bicycle Level of Service</i>
BSIR	<i>Bicycle Safety Index Rating</i>
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IPPUJ	Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville
ICRCV	Índice de Condição da Rede Ciclovária Verde
ICV	Índice de Condição da Via
NEMOBIS	Núcleo de Estudos de Mobilidade Sustentável
PEQI	<i>Pedestrian Environmental Quality Index</i>
PlanMOB	Plano de Mobilidade Sustentável de Joinville
SSP - SC	Secretaria de Segurança Pública de Santa Catarina
UCLA	<i>University of California – Los Angeles</i>
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	JUSTIFICATIVA	21
1.2	OBJETIVO GERAL	22
1.3	OBJETIVO ESPECÍFICO	23
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	23
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
2.1	DIRETRIZES PARA AS VIAS CICLÁVEIS	24
2.2	POLÍTICAS PÚBLICAS NACIONAIS	25
2.3	A BICICLETA EM JOINVILLE	26
2.4	A INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA EM JOINVILLE	27
2.5	POLÍTICAS PÚBLICAS EM JOINVILLE	30
2.6	REVISÃO DOS MÉTODOS	34
2.7	MÉTODOS UTILIZADOS NO BRASIL	44
2.7.1	Dixon (1996) adaptado por Magalhães, Campos e Bandeira (2015)	44
2.7.2	Largura (2012)	49
2.7.3	BEQI (Bicycle Environmental Quality Index)	52
2.8	SEGURANÇA PSICOSSOCIAL	56
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	58
3.1	AMOSTRA-PILOTO	58
3.2	AValiação e Alterações do BEQI	59
3.3	RUAS SELECIONADAS	62
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	65
4.1	ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS CRIMINAIS	65
4.2	ANÁLISE DAS RUAS SELECIONADAS	68
4.2.1	Avenida Beira Rio	69

4.2.2 Avenida Júpiter	71
4.2.3 Avenida Santos Dumont	72
4.2.4 Parque da Cidade	74
4.2.5 Rua Albano Schmidt	76
4.2.6 Rua Dona Francisca	79
4.2.7 Rua Guanabara	82
4.2.8 Rua Inácio Bastos.....	84
4.2.9 Rua Monsenhor Gercino	86
4.2.10 Rua Tenente Antônio João	88
4.2.11 Rua Saguazu	90
4.2.12 Rua Tuiuti	92
4.3 ANÁLISE DE RESULTADOS DE OUTRAS METODOLOGIAS	96
4.3.1 Schubert (2016) – Joinville	96
4.3.2 Largura (2012) – Balneário Camboriú	99
CONCLUSÃO	100
REFERÊNCIAS.....	102
APÊNDICES	109
APÊNDICE A - AVALIAÇÃO BEQI	109
APÊNDICE B - MAPA AVALIAÇÃO BEQI.....	141
APÊNDICE C – TABELA DE AVALIAÇÃO BEQI.....	143

1 INTRODUÇÃO

O século XXI tornou-se o momento de repensar as cidades e sua complexidade (KNEIB, 2014). Alguns protagonistas ganharam destaque. Entre eles, a mobilidade das pessoas e a distribuição das atividades e densidades no espaço urbano. O desenvolvimento urbano sustentável tem por premissa voltar a crescer dentro da metrópole: não mais expandi-la. Reciclar o território é mais inteligente do que substituí-lo (LEITE e AWAD, 2012).

Apesar de soar contraditório, as cidades densas são mais sustentáveis: populosas, otimizam a infraestrutura e propiciam ambientes de maior qualidade de vida promovida pela sobreposição de usos (LEITE e AWAD, 2012).

Mas, para Rogers e Gumuchdjian (2012) o conceito de cidade densa foi amplamente rejeitado. No século XIX, as experiências com esse tipo de modelo fracassaram. As cidades sofriam com a superpopulação. Esgotos a céu aberto espalhavam cólera e febre tifóide. Em cidades industriais inglesas, a expectativa de vida era em torno de 25 anos.

Problemas com esgoto, geração de energia, habitação e transportes vêm sendo gradativamente resolvidos. Por isso, as cidades densas voltam a oferecer grandes vantagens. As cidades mais densas da Europa e da Ásia se tornaram modelos de *green cities*: otimizam a infraestrutura urbana, propiciam ambientes com maior qualidade de vida proveniente da sobreposição de usos e menor consumo de energia *per capita* (LEITE e AWAD, 2012).

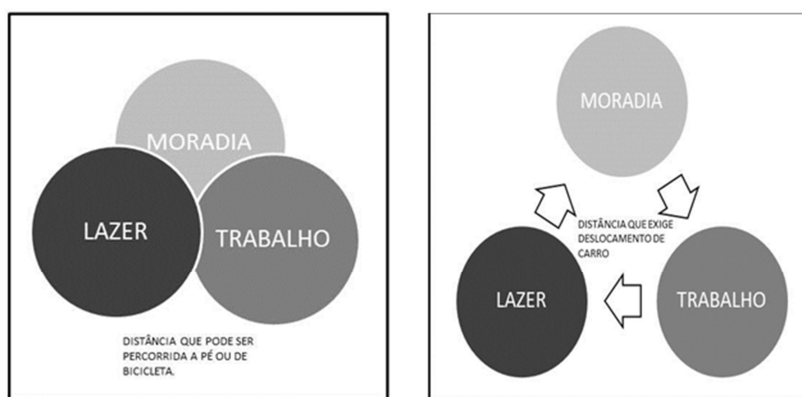
A mobilidade urbana é uma pequena parte da complexa e intrínseca relação entre os elementos que compõem as cidades. Para garantir a mobilidade de maneira sustentável, deve-se pensar em todo o conjunto, ou seja, na cidade sustentável.

Para Rogers e Gumuchdjian (2012) a cidade sustentável é: (a) justa: nela, justiça, alimentação, saúde, habitação, educação são distribuídos de forma justa e todas as pessoas participam da administração; (b) bonita: arte, arquitetura e paisagem fazem parte do cotidiano; (c) criativa: visão aberta e experimentação mobilizam todo seu potencial de recursos humanos e permitam rápida resposta a mudanças; (d) ecológica: minimiza seu impacto ambiental, com paisagem natural e artificial equilibrados, e os edifícios e a infraestrutura seguros e eficientes em termos de recursos; (e) fácil: o âmbito público encoraja a mobilidade, e a informação é trocada tanto pessoalmente como eletronicamente; (f) compacta e policêntrica: protege a área rural, concentra e integra comunidades nos bairros e maximiza a proximidade; uma cidade diversificada, onde uma ampla gama de atividades diferentes gerem vitalidade, inspiração e acalentem uma vida pública essencial.

Para Lopes (2010), mobilidade urbana sustentável é aquela que minimiza os efeitos negativos relacionados à poluição do meio ambiente, aos acidentes de trânsito, aos tempos perdidos em congestionamentos, à exclusão social, aos altos custos de viagens, ao consumo de energia não renovável e ao consumo do solo urbano.

Para o desenvolvimento sustentável, moradia, trabalho e lazer devem estar próximos entre si, evitando longos deslocamentos. Rogers e Gumuchdjian (2012) retratam essa realidade por meio da Figura 01.

Figura 01 – Núcleo compacto e núcleo não-compacto



Fonte: Adaptado Rogers; Gumuchdjian, 2012.

Quanto mais próximos entre si os locais de moradia, lazer e trabalho, maior é a possibilidade de utilização de meios de transportes alternativos. Nesse contexto, diversos pesquisadores seguem a linha do planejamento urbano em menor escala. Gehl (2013) afirma que as cidades devem favorecer o deslocamento por meio de caminhadas e da utilização da bicicleta em qualquer parte do mundo, não importando o nível de desenvolvimento econômico. A partir do momento em que a dimensão humana é levada em consideração no planejamento urbano os habitantes passam a valorizar ainda mais o local em que vivem.

Na busca por mobilidade e sustentabilidade no deslocamento entre moradia, trabalho e lazer, a utilização da bicicleta como meio de transporte ecologicamente correto vem ganhando cada vez mais espaço (MILNE e MELIN, 2014). Isto ocorre não apenas pela condição de ser um meio de transporte não poluente e eficiente, mas pelas facilidades que a bicicleta oferece em cidades em que trânsito fica cada vez mais congestionado (BAGLOEE; SARVI e WALLACE, 2016).

Segundo Bagloee; Sarvi e Wallace (2016), os principais obstáculos para impulsionar a bicicleta como modo de transporte se referem a preocupações quanto à segurança das

interações com o tráfego motorizado. Assim, se nota a relevância da elaboração de planos integrados de transportes que levem em consideração a circulação dos ciclistas como forma de promover o uso deste meio de transporte (SILVA, 2012).

O processo de utilização da bicicleta como meio de transporte pode ser vista como gradual. Entretanto, alguns fatores podem interferir na utilização. Critérios como segurança e conforto (GEHL, 2012) podem estimular ou desestimular um potencial usuário. Dessa forma, foram desenvolvidas metodologias que buscam avaliar a qualidade das vias cicláveis.

1.1 JUSTIFICATIVA

Foram muitos fatores que influenciaram a degradação do ambiente urbano. Rogers e Gumuchdjan (2012) argumentam que foi o automóvel (transporte motorizado individual) o principal responsável pela deterioração da estrutura social da cidade. O uso de automóveis viabilizou a compartimentação das atividades cotidianas, segregando as habitações, comércio, serviços e lazer. Em todo o mundo, as cidades são transformadas para facilitar a mobilidade automotiva. Dessa forma, os usuários se tornam mais dependentes do carro.

A necessidade de desenvolvimento econômico e de transportes cobrindo grandes distâncias aliado ao crescimento urbano acarreta muita pressão para a infraestrutura de tráfego (GEHL, 2013). Numa época em que combustíveis fósseis, poluição e problemas com clima e saúde tornam-se cada vez mais um desafio global, parece sensato priorizar o tráfego de bicicletas. Diversas cidades podem fazê-lo a baixo custo, por meio da reestruturação viária (GEHL, 2013; ROGERS e GUMUCHDJIAN, 2012; RAU, 2012; SOUZA, 2012).

O uso da bicicleta pode trazer a melhoria da mobilidade e muitos outros benefícios, inclusive para a saúde individual e coletiva. Além da não-emissão de gases poluentes, o uso da bicicleta ajuda na prevenção de doenças que surgem com o sedentarismo (PUCHER *et al.*, 2011; MUELLER *et al.*, 2015).

Em muitos casos, os países subdesenvolvidos são os que mais sofrem com o aumento populacional. Para Rogers e Gumuchdjan (2012) essa situação demanda mais recursos naturais, gerando mais resíduos e uma necessidade maior de deslocamentos. A utilização da bicicleta em países emergentes como o Brasil tem um papel muito importante no tráfego geral. Entretanto, esses deslocamentos acontecem em locais com pouca infraestrutura. Consequentemente, perigosos.

Assim, analisar o sistema ciclovitário é tão importante quanto estimular o crescimento de adeptos da bicicleta. Neste sentido, foram desenvolvidas várias metodologias de avaliação ciclovitária. Conforme Monteiro e Campos (2011), é importante o desenvolvimento de metodologias como instrumentos de análise da qualidade de sistemas ciclovitários como forma de subsidiar novos projetos e melhorar os existentes. Mas Kirner e Sanches (2008) destacam que no Brasil há falta de estudos disponíveis sobre medidas de melhoria para o desempenho da bicicleta como meio de transporte urbano.

No município de Joinville, em contrapartida ao crescimento populacional, o número de usuários de bicicleta vêm caindo. Segundo o mais recente Plano Diretor de Transportes Ativos de Joinville (PDTA, 2016), na década de 1970 cerca de 30% dos deslocamentos eram realizados por bicicletas. Em 2016, este número é cerca de 11%.

Pressupõe-se que a queda seja atribuída a alguns fatores: 1) a falta de investimentos voltados ao modal bicicleta nas décadas de 1980 e 1990; 2) a insegurança ao pedalar, em virtude do tráfego de veículos; 3) a desconexão da rede ciclovitária existente e 4) o estado de conservação da rede (PDTA, 2016).

Nessa forma, a falta de avaliação da qualidade da rede ciclovitária faz com que as melhorias não aconteçam e acabam desestimulando os usuários cativos e os possíveis usuários.

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da dissertação é analisar as condições ciclovitárias na cidade de Joinville.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo principal, objetivos específicos foram elaborados:

- a) Analisar o estado da arte dos índices ciclovitários;
- b) Escolher alguns índices ciclovitários possíveis de aplicação convenientes para o município de Joinville;
- c) Efetuar adaptações no índice, e acrescentar a avaliação do ambiente psicossocial
- d) Aplicação do índice selecionado em algumas ruas de Joinville;
- e) Acrescentar a avaliação do ambiente psicossocial ao índice selecionado;
- f) Desenvolver e divulgar um mapa com os resultados da avaliação.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A caracterização desta pesquisa segue o exposto em Gil (2004): trata-se de uma pesquisa exploratória, pois tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema da qualidade das vias cicláveis de Joinville, com vistas a torná-lo mais expícito.

Quanto aos procedimentos técnicos, é um levantamento bibliográfico, pois serão utilizados livros, artigos publicados e a legislação pertinente ao tema. Também se configura como uma pesquisa de campo, pois recolhem informações *in loco* sobre algumas vias cicláveis do município de Joinville.

A partir da presente introdução este trabalho está assim delineado: no capítulo 2 está a revisão bibliográfica; no capítulo 3 os procedimentos metodológicos; no capítulo 4 são apresentados os resultados e discussões. . Posteriormente, no capítulo 5, está a conclusão.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será descrita a condição do modal bicicleta no município de Joinville e apresentadas às diretrizes para as vias cicláveis, a infraestrutura cicloviária e as políticas nacionais e municipais de incentivo a bicicleta.

2.1 DIRETRIZES PARA AS VIAS CICLÁVEIS

Diretrizes são fundamentais para guiar o processo de reorganização da mobilidade urbana. Neste intuito, esta seção traz definições conceituais e técnicas sobre as vias cicláveis. Estes conceitos foram utilizados pela cidade do Rio de Janeiro em parceria com a Embarq Brasil (2014).

O ambiente para o ciclismo deve ser seguro, garantindo rotas que transmitam segurança por meio de ruas bem pavimentadas, iluminadas e sinalizadas. A rede cicloviária deve ser acessível, as vias devem ser projetadas para atender tanto ao ciclista com experiência assim como iniciantes, garantindo ambiente seguro e confortável.

De acordo com o documento, as melhorias na rede cicloviária devem ser econômicas, incluindo a implementação e manutenção, reduzindo a dependência de meios de transportes mais caros. A rede cicloviária deve conectar-se a lugares aos quais as pessoas querem ir, a interligação entre moradia, lazer e trabalho proporciona economia no tempo de deslocamento e também do custo do transporte.

O ambiente ciclístico deve ser atraente e melhorar as condições de vida comunitária. Faz-se necessária equipe multidisciplinar para projetar a rede cicloviária de maneira satisfatória, sem esquecer de consultar a comunidade local. Os projetistas devem cuidar para que as obras não se tornem um obstáculo para a comunidade.

Nestas diretrizes, a ciclofaixa assume a importância de oferecer aos usuários boa infraestrutura e, portanto: segurança viária; boa qualidade de superfície; rota coerente e com continuidade; permeabilidade, oferecendo atalhos. Sinais de trânsito devem favorecer o ciclista por meio do menor tempo de espera. As vias cicláveis devem garantir abrigos contra chuva e sol; o local deve ter manutenção constante para estar em boas condições e livre de detritos, com boa iluminação para encorajar o uso noturno da bicicleta; o espaço destinado ao ciclista deve garantir conforto: largura adequada, inclinações não excessivas, qualidade da superfície e abrigo contra intempéries (EMBARQ BRASIL, 2014).

2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS NACIONAIS

A Política Nacional de Mobilidade Urbana criada por meio da Lei 12.587/2012 determinou que cidades acima de 20.000 habitantes, ou por outra circunstância da lei, deveriam elaborar o Plano de Mobilidade Urbana integrado e compatível com os respectivos planos diretores.

Os objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana são: 1) reduzir as desigualdades visando promover a inclusão social; 2) promover acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais; 3) proporcionar melhorias nas condições urbanas de mobilidade e acessibilidade; 4) promover o desenvolvimento sustentável por meio da mitigação de custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos; 5) consolidar a gestão democrática como instrumento de construção do aprimoramento da mobilidade urbana (BRASIL, 2012).

Observa-se que, além de promover a mobilidade, a lei 12.587/2012 tenta assegurar que, por meio dela, seja possível reduzir as desigualdades sociais, promovendo a acessibilidade, o acesso aos equipamentos públicos de saúde, lazer e educação, assim como o desenvolvimento socioeconômico.

A mobilidade urbana pode ser atingida de várias maneiras, seja pelo deslocamento a pé, por meios de transportes coletivos, por meios de transporte automotor individual, assim como pela bicicleta. Pela Lei 12.587/2012, a bicicleta é classificada como um meio de transporte não motorizado, possuindo assim, prioridade sobre os meios motorizados de transporte.

Para Castro *et al.* (2013), a ausência de um sistema viário pensado e planejado para a circulação de bicicletas é um dos fatores que contribuem para a baixa utilização desse meio de transporte no Brasil. Segundo o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicletas – Bicicleta Brasil (2007), a inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos deve ser praticada, transformando as cidades por meio da inclusão social, melhorias no meio ambiente (redução da poluição) e melhoria da saúde da população (GÖTSCHI *et al.*, 2016; STEIN, 2013; PUCHER *et al.*, 2010a).

A integração da bicicleta nos meios de deslocamentos atuais estimula a reflexão sobre o uso e a ocupação do solo urbano. Em países europeus como Holanda, Alemanha e Dinamarca, o uso da bicicleta em redes ciclovárias é sinônimo de cidades bem planejadas, eficientes e saudáveis (MONTEIRO; CAMPOS, 2011).

Já as cidades brasileiras, segundo Kneib (2014), no passado recente discutiram e implantaram projetos e planejamentos em uma cultura que privilegiou os modos motorizados individuais e os grandes fluxos, ao invés de estabelecer diretrizes e ações voltadas para formas alternativas de transporte individual e de massa. Como resultado, as cidades cresceram cada vez mais fragmentadas e desconectadas.

Um dos desafios para os planejadores urbanos é fazer com que as pessoas deixem de viver nas cidades para viver a cidade. Ruas e demais espaços públicos estão diretamente ligados à qualidade da mobilidade e da vida (KNEIB, 2014).

Para a implantação do conceito de mobilidade sustentável deve-se incluir a bicicleta nos deslocamentos urbanos, esse meio de transporte garante a construção de cidades mais sustentáveis. É possível ainda, realizar a integração com outros meios de transporte como o ônibus coletivo (LARGURA, 2012).

O descaso com os espaços destinados a pedestres e ciclistas é visível nas cidades brasileiras: a ausência de infraestrutura se reflete na insegurança dos deslocamentos efetuados por esse modo (KNEIB, 2014).

Para Kneib (2014), os deslocamentos realizados por meio da bicicleta são favoráveis a percursos de até 8 km, desde que oferecidas condições adequadas de infraestrutura e principalmente de segurança. É necessário estabelecer uma infraestrutura em rede com a presença de ciclovias, ciclofaixas, paraciclos e bicicletários.

Os espaços devem adotar uma melhoria no paisagismo, iluminação, sinalização e estabelecer percursos com continuidade, minimização das distâncias e garantia de acessibilidade.

2.3 A BICICLETA EM JOINVILLE

Segundo dados do Plano Diretor de Transportes Ativos (PDTA, 2016), o município de Joinville possui 145 km entre ciclovias (11,55 km), ciclofaixas (131,56 km) e ciclorrotas (2,53 km). O objetivo é elevar o número de deslocamentos feitos por bicicletas, dos 11% registrados em 2016, para 20% em 2025 (Plano Municipal de Mobilidade Urbana – PlanMOB, 2015).

Para o PDTA (2016), a priorização de automóveis durante anos reduziu as áreas para os meios não-motorizados, deixando-os em condições pouco atraentes. Entretanto, com o

crescimento populacional se faz necessário a requalificação desses espaços para garantir deslocamentos seguros e sustentáveis.

As requalificações dos espaços para pedestres e ciclistas exigem muito mais que vias adequadas e seguras para deslocamento. É preciso disponibilizar integração de meios de transporte para distâncias mais longas, infraestrutura para estacionamento de bicicletas, dentre outras melhorias.

Dentre os trabalhos na área de mobilidade urbana no Município, está o de Hackenberg (2010), que desenvolveu metodologia para levantamento da realidade e recomendações para incremento da participação da bicicleta na mobilidade urbana, como realizar a contagem de ciclistas em diferentes ruas. Já Schubert (2016) propôs a avaliação do ambiente ciclovitário com ênfase na infraestrutura verde.

2.4 A INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA EM JOINVILLE

Joinville tem apresentado um crescimento de espaços destinados à circulação de ciclistas. Em 2015 a cidade já ultrapassava 140 km de vias com infraestrutura para atender ciclistas. Esse aumento se tornou representativo graças ao aumento em cerca de 20 km de ciclofaixas. Na Figura 02, é apresentado o crescimento das vias cicláveis de 2012 até 2015.

O município de Joinville conta com três tipologias de vias cicláveis: ciclovia, ciclofaixa e ciclorrota. A ciclovia é caracterizada pelo espaço destinado ao ciclista segregado fisicamente do tráfego de automóveis. Pode ser unidirecional ou bidirecional. Em muitos casos, a ciclovia é utilizada por pedestres e ciclistas, de maneira compartilhada (PDTA, 2016).

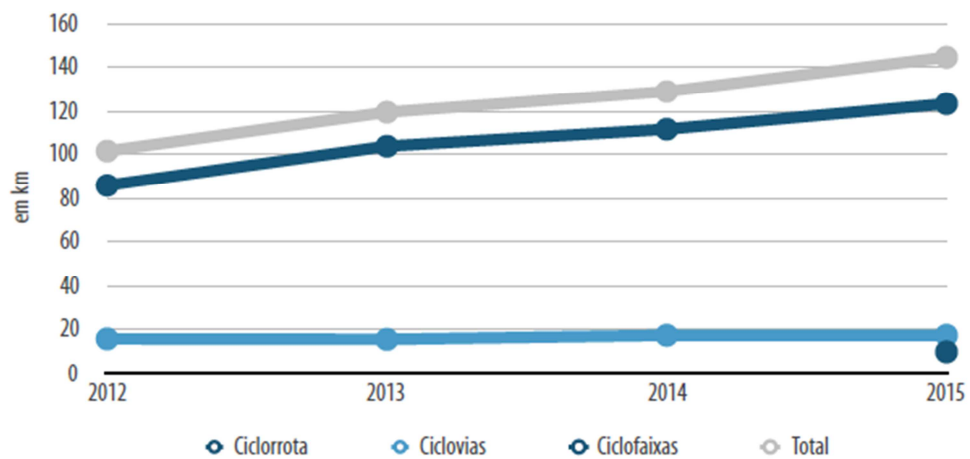
A ciclofaixa é o espaço destinado ao ciclista não-segregado fisicamente do tráfego de automóveis. Pode ser unidirecional ou bidirecional. A separação da ciclofaixa e da faixa de rolamento é feita por meio de pintura do pavimento e instalação de tachões (PDTA, 2016).

Já a ciclorrota é uma rota amigável pré-estabelecida para o tráfego de bicicletas com pintura na pista e sinalização vertical, não possuindo nenhuma delimitação com os espaços para veículos ou pedestres (PDTA, 2016).

Existem ainda outras duas nomenclaturas para espaços destinados a pedestres e ciclistas de maneira conjunta. As calçadas partilhadas são aquelas com segregação física (ciclovias) ou apenas visual, distinguindo a área de circulação dos pedestres e ciclistas pela cor do piso, conforme a Figura 03.

Para partilhar a calçada, o piso da ciclovia deve ser destacado na cor vermelha, com sinalização horizontal e vertical (PDTA, 2016). A faixa de serviços pode local-se entre a ciclovia e a faixa livre de circulação para pedestres.

Figura 02 – Crescimento da rede cicloviária em Joinville.



Fonte: IPPUJ, 2016.

Figura 03 - Modelo de calçadas A) modelo de calçada partilhada e B) modelo de calçada compartilhada.



Fonte: IPPUJ, 2016.

Já as calçadas compartilhadas são aquelas sem separação física ou visual implantadas de forma a garantir rota ao ciclista, quando não é possível implementar ciclovia ou ciclofaixa (PDTA, 2016).

As calçadas partilhadas e compartilhadas causam polêmica, uma vez que o uso simultâneo pode causar acidentes. Por isso, existem critérios de implantação: (a) é a alternativa a ser seguida apenas quando não for possível implementar ciclorrota, ciclovia ou ciclofaixa; (b) é fundamental seguir as larguras mínimas especificadas; (c) a via deve ter baixo fluxo de pedestres; (d) a velocidade máxima do ciclista precisa ser compatível com a do pedestre, por segurança (PDTA, 2016).

Para Córdova, Júnior e Nodari (2014), é comum ocorrerem conflitos quando pedestres optam por caminhar no espaço destinado ao ciclista, seja por oferecer melhor condição de pavimentação, conforto ou, muitas vezes, de acessibilidade. A utilização do mesmo espaço por ciclistas de perfis diferentes, que trafegam em velocidades diversas, também pode causar acidentes. Outras situações perigosas são ultrapassagens na via ciclável, falta de atenção dos usuários e presença de cruzamentos e pontos de ônibus (TUCKEL *et al.*, 2014).

A falta de infraestrutura adequada para utilização da bicicleta e a falta de cuidados de outros usuários das áreas urbanas, além de desestimular potenciais usuários, acaba por causar acidentes (SANDERS, 2015; TESCHKE, 2012). Neste sentido, alguns países buscam reduzir o número de mortes e acidentes relacionados aos ciclistas (SCHEPERS, 2015; JUHRA, 2012), e impulsionar cada vez mais esse tipo de deslocamento.

2.5 POLÍTICAS PÚBLICAS EM JOINVILLE

Em Joinville, o PlanMOB é um instrumento de planejamento da mobilidade no município e busca prover os deslocamentos de pessoas e bens de maneira segura, priorizando os meios não-motorizados (PLANMOB, 2016).

No PlanMOB, cada meio de transporte tem objetivo específico, diretrizes, ações prioritárias, instrumentos, metas, indicadores, órgão municipal envolvido, principais envolvidos e observações. Será descrito a seguir os itens contemplados pelo plano para o modal bicicleta.

O objetivo específico do PlanMOB é aumentar o índice de deslocamentos por bicicletas. As diretrizes são: a) ampliar a atratividade do sistema de transporte por bicicleta; b) garantir qualidade de infraestrutura das vias cicláveis, considerando a segurança para ciclistas e bicicletas; c) proporcionar a completude dos bairros, considerando moradia e trabalho (PLANMOB, 2016).

Nas ações prioritárias, pode-se citar: a) elaborar avaliação quantitativa e qualitativa da situação das ciclovias e ciclofaixas e aferir índice cicloviário; b) elaborar pesquisa de demandas locais com usuários e elencar trajetos necessários e passíveis de receber vias cicláveis; c) estabelecer os critérios de segurança viária na análise de projetos; d) estudar a possibilidade de executar vias cicláveis no mesmo nível do passeio público; e) estudar a possibilidade de transporte de bicicletas nos veículos do transporte coletivo e implementar linha teste; f) considerar nos projetos viários o emprego de ciclovias em vias acima de 50 km/h e ciclofaixas nas demais; g) definir rotas de ligação dos bairros aos centros e um anel cicloviário e definir trajetos contínuos; h) definir a rede cicloviária da cidade em mapas e estabelecer padrões mínimos de infraestrutura; i) incluir nos projetos públicos sinalização com identificação das vias cicláveis (nomenclatura e mapas) e que permita o planejamento de roteiros; j) implantar sinalização, incluindo semafórica, em vias cicláveis; k) implantar bicicletários com proteção contra intempéries e sistema de segurança nas Estações da Cidadania e paraciclos próximos aos comércios e serviços em áreas centrais e em pontos de ônibus estratégicos; l) implantar zonas de tráfego moderado para viabilizar o compartilhamento do espaço; m) implementar um sistema de compartilhamento de bicicletas na cidade; n) reduzir a disponibilidade de vagas de estacionamento de veículos nos edifícios públicos e ampliar as vagas para bicicletas; o) estabelecer cronograma físico-financeiro para a implantação e/ou revitalização das vias cicláveis, priorizando execução dos trechos de

conexão das vias existentes; p) realizar a gestão do sistema cicloviário de forma integrada à gestão da mobilidade; q) construir e revitalizar as vias cicláveis considerando os critérios de análise para aferir índice cicloviário; r) exigir que médios e grandes empreendimentos possuam vestiários, vagas de bicicletas com paraciclos; s) oferecer ferramenta de consulta e planejamento de roteiros, com informações em tempo real, integrada aos demais modais e de forma acessível (sítios eletrônicos, aplicativos para celulares, via telefone); t) reforçar a fiscalização para garantir qualidade da infraestrutura das vias cicláveis; u) fortalecer fiscalização sobre o comportamento de ciclistas e motoristas.

Os instrumentos para a realização do plano são: a) normatização municipal de força legal sobre questões cicloviárias; b) Plano Diretor Cicloviário: elaboração, incluindo áreas prioritárias de ação, pontos de intermodalidade e cronograma de implementação progressiva na cidade (todas as ações prioritárias); c) critérios de padronização e de segurança viária: atribuir ao órgão municipal de planejamento o estabelecimento e regulação da construção, manutenção e revitalização de faixas cicloviárias; d) unidade de fiscalização da infraestrutura cicloviária do órgão municipal responsável; e) Sistema Integrado de Mobilidade (revisão do Plano Viário, Lei Municipal nº 1.262/1973, incluindo a malha cicloviária); f) sistema de compartilhamento de bicicletas: elaboração do termo de referência, considerando as medidas prioritárias estabelecidas no PlanMOB e a nova estrutura do órgão competente de gestão da mobilidade.

As metas do plano são: a) atualizar anualmente o diagnóstico sobre o índice cicloviário da cidade; b) instituir o Plano Diretor Cicloviário no segundo semestre de 2015; c) realizar o diagnóstico quantitativo e qualitativo e aferir um índice cicloviário no segundo semestre de 2015; d) implementar o sistema de compartilhamento de bicicletas no segundo semestre de 2016, com trinta pontos iniciais; e) reduzir anualmente 10% (II) o número de acidentes de trânsito envolvendo ciclistas até 2020; f) reduzir anualmente em 10% o número de vítimas fatais (ciclistas) no trânsito, até 2020; g) até 2020, todos os edifícios públicos deverão possuir bicicletários ou paraciclos seguros; h) aumentar dos atuais 140 km para 730 km de ciclovias/ciclofaixas/ciclorrotas até 2025; i) aumentar dos atuais 11% para 20% dos deslocamentos feitos por bicicletas até 2025; j) até 2025 todas rotas cicláveis devem atender a no mínimo 70% dos critérios de segurança viária estabelecidos; k) atingir até 2025 índice satisfatório de completude nos bairros; l) até 2030 todas as ciclorrotas, ciclofaixas e ciclovias deverão possuir índice cicloviário satisfatório.

Os indicadores do plano são: a) índice cicloviário; b) índice de completude (raio de 3,2 km); c) índice de participação modal (média ponderada); d) metros de rede cicloviária versus

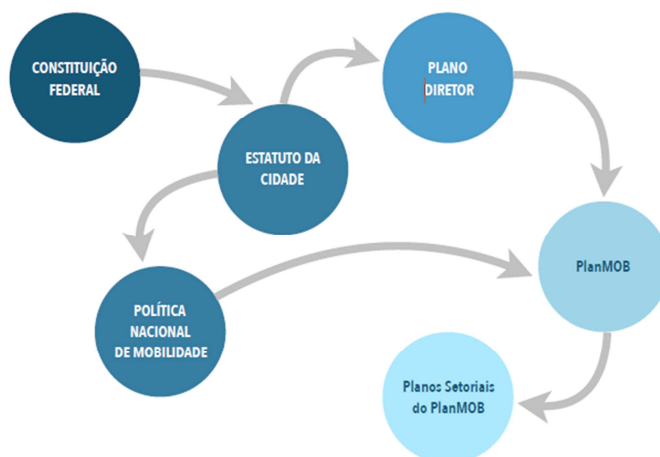
quantidade de habitantes (mrc X hab); e) porcentagem de vias cicláveis versus quilômetros de vias urbanas; f) número de acidentes e vítimas de trânsito.

O órgão municipal responsável é o Órgão Municipal de Gestão da Mobilidade e os principais envolvidos são: a) Secretaria de Governo; c) Órgão municipal de planejamento; d) Órgão municipal de meio ambiente; e) Órgão municipal de trânsito; f) Órgão municipal de infraestrutura; g) Órgão municipal de administração; h) Subprefeituras; i) Ouvidoria do Município; j) Conselho da Cidade; k) Grupo de usuários diretos; l) Museu da Bicicleta (MUBI); m) CVJ - Câmara de Vereadores de Joinville.

Dentre as observações do Plano estão: a) a taxa de redução foi estabelecida pela Resolução nº 02/2009 da ONU (Organização das Nações Unidas), da qual a República Federativa do Brasil é signatária, que estabeleceu a “Década de Ação pela Segurança no Trânsito”; b) os níveis de análise cicloviária serão definidos pelo Plano Municipal Cicloviário; c) os índices de completude serão definidos pelo Plano Municipal de Infraestrutura e Equipamentos Público; d) o índice de participação modal é medido através da pesquisa Origem/Destino.

Conforme a figura 04, observa-se o PlanMOB está diretamente ligado ao Plano Diretor e ao Plano Nacional de Mobilidade, que por sua vez estão ligados ao Estatuto da Cidade e à Constituição Federal.

Figura 04 – Plano de Mobilidade Sustentável de Joinville



Fonte: IPPUJ, 2016.

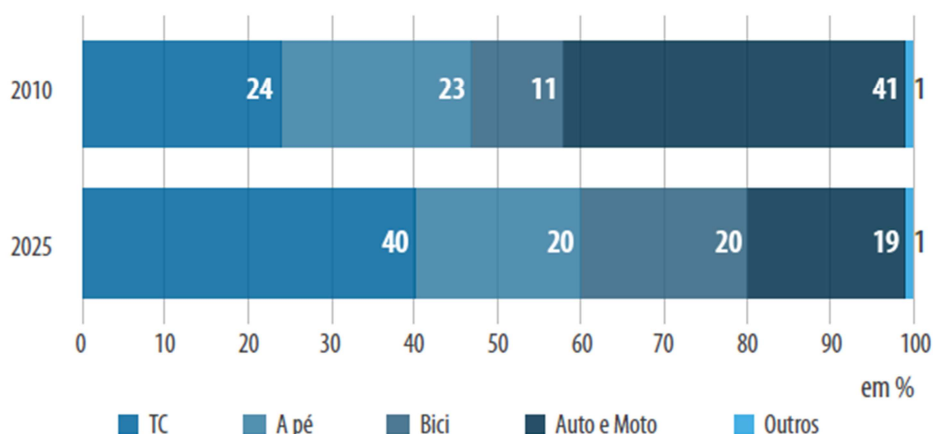
Para atingir as diretrizes propostas, o poder público deve ampliar a rede cicloviária, mas não só isso: também analisar a qualidade das vias cicláveis existentes e implantar infraestrutura de apoio ao ciclista (como bicicletários, rotas seguras, dentre outros). Soma-se ainda a possibilidade de surgimento de estações de compartilhamento de bicicletas, assim como a ampliação de vagas destinadas ao estacionamento de bicicletas em instituições públicas, assim como instalar vestiários para o conforto e bem-estar do ciclista.

A pesquisa Origem-Destino (2010) mostrou que 11,13% dos deslocamentos da população de Joinville eram realizados por bicicletas, 25% a pé e 25,27% por meio de transporte coletivo. O restante, cerca de 40,38%, se deslocava com meio de transporte particular, conforme a figura 5.

Esta pesquisa foi fundamental para analisar quais as prioridades de ações e investimentos quando se trata de mobilidade.

Na soma, os meios de transporte considerados sustentáveis correspondem a mais de 60% dos deslocamentos totais. Merece, portanto, maior atenção nos planos de ações e investimentos públicos.

Figura 05 – Divisão modal (2010) e meta do PlanMOB (2025)



Fonte: IPPUJ, 2016.

Observa-se portanto, o desafio de aumentar a utilização da bicicleta, uma vez que alguns sistemas apresentam falhas de concepção (CARDOSO; CAMPOS, 2016).

Neste sentido, a avaliação ciclovitária pode contribuir para melhoria da infraestrutura de vias com pontuações menores por meio do direcionamento de recursos para melhorias.

2.6 REVISÃO DOS MÉTODOS

Como forma de analisar a qualidade do transporte ciclovitário diversos pesquisadores desenvolveram metodologias com esta finalidade. Em algumas metodologias o usuário é quem responde o questionário conforme sua percepção. Em outros casos, a análise é realizada apenas pelo pesquisador.

Segundo Callister e Lowry (2013), os planejadores urbanos necessitam de métodos cada vez mais eficientes para avaliar a qualidade do curso da bicicleta, pois a utilização da mesma é vista como forma de estabelecer comunidades saudáveis e os planejadores precisam saber oferecer melhores recursos para acomodar os ciclistas.

Para Lowry *et al.* (2016) é muito difícil monetizar os benefícios trazidos pela implantação e/ou melhoria dos espaços urbanos (como vias cicláveis), sendo mais fácil contabilizar as despesas trazidas pela alteração do espaço urbano. A maioria dos benefícios trazidos pela bicicleta não são monetários, e sim comportamentais. Os habitantes praticam mais exercícios físicos, melhoram a saúde e diminuem a emissão de gases poluentes.

Dentre os métodos existentes, há aqueles que enfatizam mais determinada situação que pode ser conforto, segurança, sinalização, condições da superfície da via e também a infraestrutura verde. Nos próximos parágrafos serão analisados alguns métodos para a análise cicloviária.

Para Cardoso e Campos (2016), os índices que levam em consideração de maneira evidente os fatores de segurança são os métodos de Dixon (1996), Landis (1997) e BCI (FHWA, 1998).

Os fatores de segurança e condições de superfície da via são explicitados nos trabalhos de Epperson (1994), BSIR (Davis, 1987) e RCI (Eddy, 1997). Os fatores de conforto e segurança são considerados nos trabalhos de Vandebuke (2009), Ergot (2011) e Monteiro (2011). As questões de sinalização e segurança são os principais parâmetros utilizados pelo método HCM (TRB, 2010) e Heinen (2010).

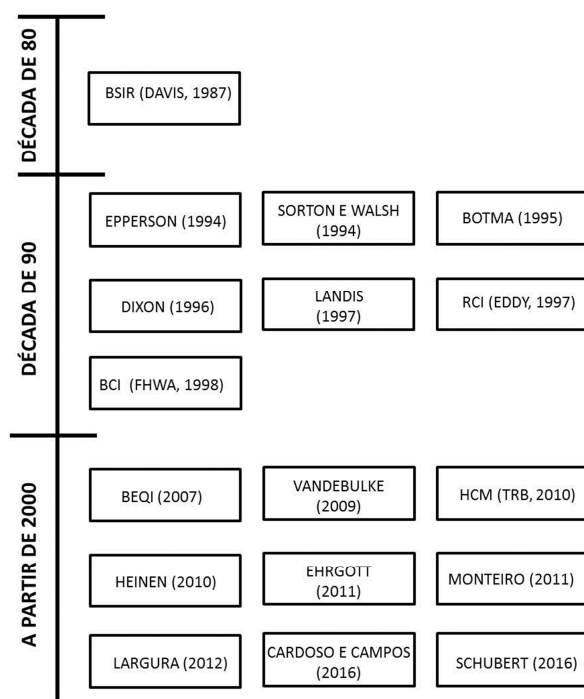
Já a metodologia BEQI (2007), leva em consideração diversos fatores, dentre eles infraestrutura e conforto. Há ainda o trabalho de Largura (2012), com foco em segurança; Cardoso e Campos (2016) levam em consideração os fatores de segurança e conforto; e, por fim, o estudo de Schubert (2016), que utiliza uma metodologia para analisar a infraestrutura verde em conjunto com as condições cicloviárias.

Nos próximos parágrafos são expostas as metodologias citadas, de forma breve.

Epperson (1994) descreveu o trabalho de Davis (1987) que foi o primeiro estudo para desenvolver um modelo para medir as condições das vias para ciclismo (PROVIDELO, 2011). O modelo chamado de BSIR (*Bicycle Safety Index Rating*) buscava avaliar a segurança dos ciclistas por meio de características físicas da via e outros atributos; procurava um método para relacionar a segurança das vias com a ocorrência de acidentes envolvendo ciclistas (PROVIDELO, 2011).

O trabalho de Epperson (1994) demonstra a preocupação em inserir a bicicleta nos planos de transportes. Com base no trabalho de Davis, houve interesse em desenvolver ferramentas que avaliassem de maneira qualitativa o espaço destinado aos ciclistas.

Figura 06 – Linha do tempo dos índices ciclovitários



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Os itens avaliados por Epperson são: 1) volume de tráfego por faixa de rodagem, 2) velocidade do tráfego, 3) largura da faixa do, 4) a qualidade global do pavimento e 5) geração de caminhos de viagem conflitantes (fator de localização). Este modelo passou a ser chamado de Epperson e Davis (PROVIDELO, 2011).

Segundo Monteiro e Campos (2011), Epperson e Davis avaliam o nível de serviço oferecido aos ciclistas por meio do Cálculo do Índice de Condição da Via (ICV). A avaliação é feita por trechos com condições homogêneas de geometria e tráfego. O ICV foi aplicado na cidade de Hollywood, com 140 mil habitantes, ao Sul da Flórida.

Sorton e Walsh (1994) buscaram determinar o nível de estresse dos ciclistas em horários de pico, em níveis de 1 (menor) a 5 (maior). Para isso, classificam em variáveis primárias e variáveis secundárias. As variáveis primárias avaliam: volume de tráfego, velocidade e largura da faixa. As variáveis secundárias registram: quantidade de calçadas comerciais por milha ao longo da rua, estacionamentos e porcentagem de veículos pesados.

Em 1995, Botma estudou o nível de serviço para ciclovias. O autor considera as seguintes variáveis: frequência de eventos e o volume de bicicletas. Na conclusão do trabalho,

o autor coloca como fundamental analisar a questão da segurança (acidentes) e largura da ciclovia.

Os estudos de Dixon (1996) propõem avaliação da acomodação dos ciclistas em corredores de transportes em vias arteriais e coletoras. Quando o Plano de Mobilidade de Gainesville (Flórida) foi desenvolvido incorporou medidas de desempenho de nível de serviço (LOS) para instalações de bicicletas e pedestres. As variáveis utilizadas pela autora são: infraestrutura destinada para os ciclistas, conflitos, diferença de velocidade entre bicicletas e veículos, nível de serviço dos veículos motorizados, manutenção das vias e a existência de programas específicos para melhoria do transporte ciclovitário.

No trabalho de Landis *et al.* (1997) propõe avaliar o nível de serviço para bicicleta, sob o ponto de vista dos ciclistas. O modelo foi desenvolvido para aplicação em áreas metropolitanas nos Estados Unidos. As variáveis utilizadas são: volume de tráfego, número de faixas, limite de velocidade, porcentagem de veículos pesados, número de acessos veiculares por quilometro, condição da superfície do pavimento e largura média da faixa externa. O estudo aborda modelos estatísticos calibrados, métodos que até então não haviam sido publicados.

Harkey *et al.* (1998) desenvolveram o BCI (*Bicycle Compatibility Index*). O BCI é um procedimento para avaliar a compatibilidade das vias para o tráfego de bicicletas. Os itens avaliados pelo modelo são: número de faixas e direções de tráfego; volume de tráfego; limite de velocidade, densidade de entrada de garagem, presença e tipos de calçadas e canteiros centrais; e tipo de ocupação ao longo das vias. O modelo foi criticado porque o conforto real de ciclistas reais não foi avaliado (PROVIDELO, 2011).

O BEQI – *Bicycle Environmental Quality Index* (2007) foi desenvolvido pelo governo de San Francisco nos Estados Unidos com objetivo de avaliar a bicicletabilidade.

Dentre os critérios analisados estão: segurança na intersecção (ciclovia curvada à esquerda, intersecção da ciclovia tracejada e não virar no sinal vermelho); tráfego (número de pistas para veículos, velocidade dos veículos, redutores de velocidade, estacionamento paralelo às ciclovias, volume de tráfego, porcentagem de veículos pesados); design da rua (presença de uma área demarcada para a bicicleta, marcação da ciclovia, largura da ciclovia, arborização, conectividade das ciclovias, tipo/qualidade da pavimentação, entradas de garagem, inclinação); uso da rua (vista desobstruída, estacionamento de bicicletas, uso lindeiro); segurança (iluminação para pedestre e ciclista, presença de sinalização na ciclovia).

Vandebulke (2009) desenvolveu metodologia aplicada na Bélgica que leva em consideração o risco de acidentes e também analisa como o tamanho da cidade influencia a

utilização da bicicleta. O autor salienta que em cidades médias há mais chances das pessoas utilizarem bicicleta do que em cidades de grande porte.

O HCM – *Highway Capacity Manual* (TRB, 2010) é um manual que considera a interação entre pedestres e ciclistas, ou seja, as interseções onde ambos se encontram e nas partes das vias em que haja ultrapassagem entre ciclistas, e a sinalização de trânsito disponível ao longo do percurso. Desenvolvido nos Estados Unidos, busca avaliar a capacidade e o nível de serviço por meio da infraestrutura destinada ao modo bicicleta. Dentre as variáveis consideradas estão: fluxo, velocidade, diferença de velocidade entre bicicletas e automóveis e densidade de entradas para veículos.

Ehrgott (2011) realizou uma avaliação na cidade de Auckland, na Nova Zelândia, onde analisa principalmente a escolha da rota pelos ciclistas, que leva vários fatores em consideração para definir o caminho.

No trabalho de Largura (2012), a avaliação proposta para a caminhabilidade sofreu algumas adaptações para ser avaliada a “bicicletabilidade”. As questões estão focadas principalmente no conforto de pedestres e ciclistas: largura da ciclovia, nivelamento e sinalização, segurança do percurso, segurança da travessia, pavimentação adequada, continuidade física, conforto, entorno e iluminação.

Schubert (2016) propôs um índice para avaliação de um Índice de condição da rede cicloviária verde (ICRCV). Esta metodologia propõe a avaliação dos espaços cicloviários tendo o viés da avaliação da infraestrutura verde. O trabalho foi aplicado no Município de Joinville, em Santa Catarina, e leva em consideração critérios da mobilidade sustentável, critérios do planejamento cicloviário e critérios de infraestrutura verde.

Cardoso e Campos (2016) desenvolveram uma metodologia para avaliação da qualidade cicloviária levando em consideração os fatores avaliados em treze trabalhos, conseguindo dessa forma identificar um conjunto de 73 parâmetros. Os autores identificaram parâmetros de segurança, conforto, parâmetro de projeto e superfície da via e de sinalização. O estudo foi aplicado na cidade de Nova Iguaçu, no Rio de Janeiro, e os principais indicadores utilizados foram: largura efetiva da via, estacionamento da via, limite de velocidade na via para veículos automotores e volume médio de tráfego de veículos automotores.

Nos quadros a seguir serão descritos os itens avaliados por cada autor. Os atributos estão divididos em: tráfego, infraestrutura, ambiente, conflito e infraestrutura verde. Os quadros 01 a 04 foram adaptados de Providelo (2011); neste trabalho foram acrescentadas mais informações de outras metodologias.

Quadro 01 – Atributos relacionados ao tráfego (continua)

Atributo	Indicador	Fonte
Volume de tráfego dos veículos motorizados	Volume da faixa mais próxima ao meio fio (<i>curb lane volume</i>)	(SORTON e WALSH, 1994); (HARKEY et al., 1998)
	Volume diário de tráfego	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (EPPERSON, 1994); (LANDIS, 1994 e 1996); (BEQI, 2007); (CARDOSO; CAMPOS, 2016)
	Volume de trânsito por faixa	(LANDIS et al., 1997)
	Volume direcional de trânsito durante um período de 15 minutos	(LANDIS et al., 2003)
	Volume de tráfego de bicicletas	(BOTMA, 1995)
	Volume de outra(s) faixa(s) - mesma direção	(HARKEY et al., 1998)
	Volume horário de movimentos à direita	(HARKEY et al., 1998)

Quadro 01 – Atributos relacionados ao tráfego (conclusão)

Atributo	Indicador	Fonte
Velocidade de veículos motorizados	Velocidade 85 percentil de veículos motorizados	(SORTON e WALSH, 1994); (HARKEY et al., 1998)
	Limite de velocidade	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (EPPERSON, 1994); (LANDIS, 1994 e 1996); (LANDIS et al., 1997); (BEQI, 2007); (CARDOSO; CAMPOS, 2016)
	Diferencial de velocidade entre veículos motorizados e bicicletas	(DIXON, 1996)
	Velocidade da bicicleta	(BORGMAN, 2003); (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000)
	Porcentagem de ciclista lento	(BORGMAN, 2003)
Sinalização	Semáforos atuados pelo tráfego	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
	Intervalo do semáforo	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
	Presença de sinalização para ciclista	(BEQI, 2007); (SCHUBERT, 2016)
	Movimento à esquerda permitido	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (BEQI, 2007)
	Redutores de velocidade	(BEQI, 2007)
	Movimento à direita permitido	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
Composição do tráfego	Porcentagem de veículos pesados	(SORTON e WALSH, 1994); (LANDIS, 1994 e 1996); (LANDIS et al., 1997); (BEQI, 2007)
	Volume horário de caminhões grandes na faixa mais próxima do meio fio	(HARKEY et al., 1998)
Nível de serviço dos veículos motoizados	Modelo de NS de Gainesville	(DIXON, 1996)
Gerenciamento da demanda de tráfego (TDM) e suporte multimodal	Suporte de organização de gerência de transportes ou conexões intermodais	(DIXON, 1996)
Interseções	Implementações para bicicletas em interseções	(DIXON, 1996)
	Atraso em interseções	(BORGMAN, 2003)
Direção do tráfego	Mão única ou mão dupla	(CARTER et al., 2006); (ALLEN, MUNLEY et al., 2004)
	Conectividade	(BEQI, 2007); (LARGURA, 2012)

Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Quadro 02 – Atributos relacionados à infraestrutura (continua)

Atributo	Indicador	Fonte
Projeto viário	Curvas frequentes ou com raio abaixo do padrão	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (EPPERSON, 1994)
	Presença de canteiros centrais	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (DIXON, 1996); (EPPERSON, 1994); (ALLEN-MUNLEY et al., 2004); (EMERY et al., 2003)
	Distância de visibilidade restrita	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (DIXON, 1996); (EPPERSON, 1994); (BEQI, 2007)
	Ciclovía lateral ou afastada da via	(DIXON, 1996)
	Presença de ciclofaixa ou acostamento pavimentado	(HARKEY et al., 1998); (DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (EPPERSON, 1994)
	Ausência de preferência de passagem	(BORGMAN, 2003)
Número ou tipo de faixas	Ausência de faixa de conversão à esquerda	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
	Faixa de conversão central	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
	Faixas duplas de conversão à esquerda	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
	Faixa de conversão à direita	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
	Duas Faixas	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
	Três ou mais faixas	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994)
	Número total de faixas	(LANDIS, 1994 e 1996); (LANDIS et al., 1997); (BEQI, 2007)
	Número total de faixas junto à interseção	(LANDIS et al., 2003)
Comprimento	Comprimento da via urbana analisada (km)	(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000)
	Comprimento do segmento (km)	(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000)
Pavimento	Fatores de pavimento (rachaduras, irregularidades, buracos, bueiros)	(SORTON; WALSH, 1994); (LANDIS, 1994 e 1996); (LANDIS et al., 1997); (BEQI, 2007); (LARGURA, 2012)
	Problemas de manutenção (maiores ou frequentes/menores ou escassos/sem problemas)	(DIXON, 1996)
	Descrição da superfície PAVECON HPMS (FHWA, 1987)	(LANDIS, 1994 e 1996); (LANDIS et al., 1997)
	Incômodo causado por vibrações	(BORGMAN, 2003)

Quadro 02 – Atributos relacionados à infraestrutura (conclusão)

Largura da via/faixa	Largura da faixa mais próxima ao meio fio/faixa externa	(SORTON e WALSH, 1994); (LANDIS et al. 2003); (DIXON, 1996); (HARKEY et al., 1998)
	Largura da faixa	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994) EPPERSON (1994)
	Largura para o ciclismo	(LANDIS et al., 1997) (BEQI, 2007); (LARGURA, 2012); (CARDOSO; CAMPOS, 2016)
	Largura total da faixa externa ou ciclofaixa (se presente)	(LANDIS et al., 2003)
	Largura da ciclofaixa ou acostamento pavimentado	(HARKEY et al., 1998)
	Largura utilizável da faixa externa (medida desde a borda do pavimento até o centro da via, faixa amarela ou demarcação da faixa)	(LANDIS, 1994 e 1996)
Barreiras	Razão do fator de desvio (em linha aérea)	(BORGMAN, 2003)
	Ausência de barreiras	(DIXON, 1996)
	Impedimento infraestrutural	(BORGMAN, 1993)
	Localização de bueiros e sarjetas	(EMERY et al., 2003), (HARKEY et al, 1998; STEWART, 1997)
Equipamentos públicos	Presença de bicicletário	(BEQI, 2007)
	Equipamentos públicos	(BEQI, 2007); (LARGURA, 2012)

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Quadro 03 - Atributos relacionados ao ambiente (continua)

Atributo	Indicador	Fonte
Uso do solo	Industrial/comercial	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (EPPERSON, 1994)
	Valor comercial/valor não comercial	(LANDIS, 1994 e 1996)
	Intensidade de geração de viagens do uso do solo lateral ao segmento viário (COM15)	(LANDIS et al., 1997)
	Tipo de ocupação à margem da via (residencial/outro)	(HARKEY et al., 1998)
Declividade	Declividade severa/declividade moderada	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (EPPERSON, 1994); (BEQI, 2007); (LARGURA 2012)
Exposição à poluição do ar	Quantidade de material particulado	(BORGMAN, 2003)

Quadro 03 - Atributos relacionados ao ambiente (conclusão)

Atributo	Indicador	Fonte
Conforto	Temperatura equivalente fisiológica - PET	(BRANDENBURG et al., 2007), (KNEZ
Iluminação	Iluminação urbana	(CARTER et al., 2006); (BEQI, 2007);
Arborização	Espaçamento de árvores ao longo da vida	(SCHNEIDER et al., 2005); (BEQI,
Segurança psicossocial	Análise das estatísticas criminais	(Adaptação BEQI, 2017)
	Presença de policiamento	(LARGURA, 2012)

Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Quadro 04 – Atributos relacionados aos conflitos

Atributo	Indicador	Fonte
Acesso veicular não controlado	Número de entradas de garagem comerciais por milha	(SORTON e WALSH, 1994)
	Entradas numerosas	(DAVIS, 1987 apud EPPERSON, 1994); (EPPERSON, 1994)
	Número de entradas de garagem e vias laterais/acesso lateral às atividades de uso do solo	(DIXON, 1996); (LANDIS, 1994 e 1996)
	Número de entradas de garagem e espaços de estacionamento lateral	(LANDIS et al., 1997)
	Chance de parar	(BORGMAN, 2003)
	Rotatividade de estacionamento	(BORGMAN, 2003)
	Estacionamento angular/estacionamento paralelo	(BRANDENBURG et al., 2007), (KNEZ e THORSSON, 2008), (CARDOSO; CAMPOS, 2016)
	Estacionamento fora da via/estacionamento paralelo alternativo/via sem estacionamento lateral	(DIXON, 1996)
	Presença de faixa de estacionamento com mais de 30 por cento de ocupação	(HARKEY et al., 1998)
	Limite de tempo de estacionamento	(HARKEY et al., 1998)
	Cortes de sarjeta	Total de cortes de sarjeta (LANDIS, 1994 e 1996)
Ônibus	Presença e tipo de faixa para ônibus	(VAN DER WAERDEN et al., 2004)
	Presença de parada de ônibus na via	(JENSEN, 2007)
Segurança	Segurança de travessia	(SCHUBERT, 2016); (LARGURA, 2012)
	Segurança de percurso	(SCHUBERT, 2016); (LARGURA, 2012)

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Quadro 05 – Atributos relacionados à infraestrutura verde

<i>Atributo</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fonte</i>
Lazer e esporte	Áreas de lazer e esportes	(SCHUBERT, 2016)
	Uso lindeiro agradável	(LARGURA, 2012); (BEQI, 2007)
	Pavimento permeável	(SCHUBERT, 2016)

Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

A partir das informações coletadas dos diversos estudos realizados pelos pesquisadores citados, observa-se que em determinados assuntos, os autores utilizam da mesma linguagem, mostrando que em várias metodologias, um mesmo tema é abordado.

2.7 ÍNDICES UTILIZADOS NO BRASIL

No Brasil o uso destas metodologias de avaliação ainda não é comum. Durante o processo de revisão bibliográfica foram encontrados poucos trabalhos. A metodologia de Dixon (1996) foi adaptada por Magalhães, Campos e Bandeira (2015) para identificação de redes de rotas cicláveis em áreas urbanas na cidade de Montes Claros (MG). Já Kirner (2006) utilizou a metodologia Dixon para avaliação da rede cicloviária da cidade de São Carlos (SP).

Largura (2012) fez a avaliação das vias cicláveis em Balneário Camboriú (SC), utilizando uma adaptação do índice de caminhabilidade de Bradshaw (1993). Schubert (2016) desenvolveu metodologia para a avaliação da qualidade cicloviária agregando a infraestrutura verde em Joinville (SC). Cardoso e Campos (2016) desenvolveram metodologia de planejamento aplicada no Rio de Janeiro.

Nas subseções a seguir, serão revisados estes métodos, assim como o BEQI, meio de avaliação indicado pelo Plano de Mobilidade Urbana de Joinville.

2.7.1 Dixon (1996) adaptado por Magalhães, Campos e Bandeira (2015)

O método proposto por Dixon (1996) foi aplicado nos Estados Unidos na cidade de Gainesville. Consiste em avaliar os corredores cicloviários de ruas arteriais e coletoras, levando em consideração critérios de "Nível de Serviço" no que tange à segurança e o conforto do ciclista.

Quadro 06 – Sistema de pontuação do nível de serviço para ciclistas (continua)

Categoria	CrITÉRIOS	Pontos
Facilidades para bicicletas (valor máximo = 10)	Ciclofaixa - faixa externa 3,66m	0
	Ciclofaixa - faixa externa > 3,66m - 4,27m	5
	Ciclofaixa - faixa externa > 4,27m	6
	Ciclovía	4
Conflitos (valor máximo = 4)	Entradas de garagem e cruzamentos	1
	Ausência de barreiras	0,5
	Ausência de estacionamento lateral	1
	Presença de canteiros centrais	0,5
	Distância de visibilidade não obstruída	0,5
	Melhorias das interseções para o ciclismo	0,5
Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas (valor máximo = 2)	>48 km/h	0
	32 a 48 km/h	1
	24 a 32 km/h	2
Nível de serviço para veículos motorizados (Valor máximo = 2)	NS = E, F (ou 6 ou mais faixas de rodagem)	0
	NS = D (e menos que 6 faixas de rodagem)	1
	NS = A, B ou C (e menos que 6 faixas de rodagem)	2
Manutenção das vias (valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou maiores	-1
	Problemas sem muita frequência ou menores	0
	Sem problemas	2

Quadro 06 – Sistema de pontuação do nível de serviço para ciclistas (conclusão)

Programas específicos para melhorar o transporte ciclovitário (valor máximo = 1) 1) Cálculos (ajuste da nota dos segmentos)	Sem programas	0
	Programas existentes	1
	índice dos segmentos *	21
	Peso dos segmentos ¹	1
	índice ajustado dos segmentos ²	21 =
	índice do corredor ³	NS
Programas específicos para melhorar o transporte ciclovitário (valor máximo = 1)	Sem programas	0
	Programas existentes	1
* Índice dos segmentos = soma dos pontos nas seis categorias		
¹ Peso dos segmentos = comprimento do segmento/comprimento do corredor		
² Índice ajustado dos segmentos ajustados = índice dos segmentos x Peso dos segmentos		
³ índice dos corredores = Soma dos índices ajustados dos segmentos no corredor		

Fonte: Adaptado de Monteiro e Campos (2011) *apud* Dixon (1996).

Para Dixon (1996) é necessário proporcionar um bom local para atrair usuários da bicicleta. Para Magalhães, Campos e Bandeira (2015), “métodos de Nível de Serviço para Bicicletas (NSB) vêm sendo desenvolvidos com a finalidade de auxiliar na implantação de sistemas ciclovitários mais adequados”. Estes autores adotaram a metodologia de Dixon em seus estudos, pelos seguintes motivos:

reunir o maior número de variáveis que descrevem a percepção de usuários cativos e não-cativos do modal ciclovitário em relação à utilização da bicicleta em cidades brasileiras: largura da faixa de rolamento das vias, velocidade de veículos motorizados, visibilidade e número de interseções (Providelo e Sanches, 2011) e estado de conservação do pavimento (Pezzuto e Sanches, 2004; Kirner e Sanches, 2008; Magalhães e Palhares, 2013). (MAGALHÃES, CAMPOS E BANDEIRA, 2015).

Os autores salientam que, mesmo abrangendo os itens já citados, esse método não considera a topografia e a sinalização horizontal para bicicletas na via.

Segundo os pesquisadores, o Nível de Serviço para Bicicletas (NSB) é definido por meio de um sistema de pontuação que vai de 0 a 21 pontos. Essa escala é relacionada entre A e F.

Segundo Magalhães *et al.* (2015) as variáveis estão associadas a alguns critérios de avaliação tais como: existência de facilidades para a circulação de bicicletas, velocidade entre as bicicletas e o transporte motorizado, nível de serviço da via para automóveis, frequência de problemas de manutenção das vias e a existência de programas específicos para o transporte cicloviário.

O Quadro 07 descreve os níveis de serviço conforme a qualidade da via para o ciclista. Em resumo, quanto maior a pontuação melhor é o nível de serviço ofertado pela via e quanto menor a pontuação menor é o nível ofertado pela via.

Providelo (2011), entretanto, enfatiza que a metodologia proposta por Dixon não reflete a percepção real, por não ser validada pelos ciclistas.

Kirner (2006) aplicou a metodologia Dixon na cidade de São Carlos (SP) e o modelo resultou em resultados ruins: o modelo atribui grande peso para as questões de infraestrutura e melhoramentos no sistema de transporte por bicicletas, que não estavam presentes nas ruas estudadas.

Outro problema pontuado por Kirner (2006) foi que o número de entradas de garagens e ruas transversais são menores do que as praticadas em cidades brasileiras de médio porte, assim como existem diferenças consideráveis de velocidade entre o método e o aplicado em cidades de médio porte. Conclui-se, portanto que este método pode não ser o mais indicado para cidades desse porte, como Joinville.

Quadro 07 – Definições de pontuação do nível de serviço para ciclistas

Pontuação	Nível de serviço	Descrição das vias
17 a 21	F	Vias seguras e atrativas; crianças podem usufruir sem a necessidade de supervisão de um adulto. Baixo índice de interação com veículos motorizados em facilidades para ciclistas contíguas à via ou segregadas. Bom nível de estrutura funcional e ótimas condições de pavimento.
14 a 17	E	Adequadas para qualquer classe de ciclistas; crianças podem usufruir sem a necessidade de supervisão de um adulto. Baixo índice de interação com veículos motorizados em facilidades para ciclistas contíguas à via ou segregadas. Bom nível de estrutura funcional e boas condições de pavimento.

11 a 14	D	Adequadas para a maioria dos ciclistas. Nível moderado de interação com veículos motorizados. Presença de facilidades para ciclistas, na maioria das vezes, contíguas à via, sendo que em locais menos amigáveis para ciclistas, ao longo do corredor, podem existir facilidades segregadas para ciclistas. A via é caracterizada pela combinação de baixa velocidade, baixo volume de tráfego motorizado, rara ocorrência de conflitos e boas condições de superfície.
7 a 11	C	Adequadas para ciclistas experientes (grupo A). Estas vias podem não dispor de estruturas funcionais voltadas ao ciclismo . Interação com veículos motorizados considerada de moderada a alta. Podem ou não apresentar facilidades para ciclistas. No caso de falta de facilidade para ciclistas a via deve apresentar cinco ou mais características que permitem que os ciclistas do grupo A compartilhem a via com os veículos motorizados (baixa velocidade e volume de veículos motorizados, poucos conflitos ou boas condições de pavimento). Se houver uma facilidade para ciclistas contíguas à via, a via apresentará características que tornam esta via inadequada para ciclistas do grupo B, como alto volume e alta velocidade de veículos motorizados e conflitos frequentes.
3 a 7	B	Requer cuidado redobrado até para ciclistas do grupo A. Alto índice de interação com veículos motorizados. Podem ou não apresentar facilidades para ciclistas. No caso da falta de facilidades para ciclistas a via deve apresentar duas ou mais características que permitem que os ciclistas do grupo A compartilhem a via com os veículos motorizados (baixa velocidade e volume de veículos motorizados, poucos conflitos ou boas condições de pavimento). Conservação regular. Inadequadas para ciclistas do grupo B e níveis menos experientes.
1 a 2	A	Inadequada para o ciclismo, de maneira geral. Alto índice de tráfego de automóveis. Oferece risco iminente para todos os grupos de ciclistas.

Fonte: Adaptado de Magalhães *et al.* (2015) *apud* Dixon (1996).

2.7.2 Largura (2012)

A metodologia proposta por Bradshaw (1983) foi amplamente utilizada para analisar a “caminhabilidade”. O trabalho de Largura (2012) fez adaptações para a “bicicletabilidade”, conforme o Quadro 08. Bradshaw propõe uma avaliação mais simples, com poucas variáveis e mais subjetiva. O objetivo de Bradshaw é propor um índice, a fim de classificar uma área, que pode ser um bairro, por suas qualidades: motivação de caminhadas e a infraestrutura física e social (RODRIGUES, 2013).

Quadro 08 – Adaptação do índice

Chris Bradshaw - 1993 - OTTAWA, Canada	Aline Largura - 2009 - Brasil
1. Densidade de pessoas nas calçadas	1. Largura da ciclovia ou ciclofaixa
2. Estacionamento de veículos permitido	2. Continuidade física
3. Disponibilidade e quantidade de bancos (mobiliário urbano) por habitantes do bairro	3. Nivelamento
4. Como são as oportunidades para relações sociais (conhecer, conversar, etc)	4. Segurança do percurso
5. Idade que se pode deixar as crianças	5. Segurança na travessia
6. Como as mulheres veem a segurança do bairro	6. Sinalização
7. A sensibilidade do serviço de trânsito local	7. Conforto
8. A quantidade de locais importantes do bairro que os vizinhos possam enumerar	8. Entorno
9. Estacionamentos. Estão próximos ou distantes e que capacidade eles têm.	9. Iluminação
10. As calçadas. Como são e como estão.	10. Condições de pavimentação

Fonte: Adaptado de Largura (2012).

Observa-se no quadro 09 que a proposta faz a avaliação sobre a largura da ciclovia ou ciclofaixa: o item é pontuado se a via ciclável apresentar largura igual ou superior a 2,50 metros.

Quadro 09 – Avaliação proposta pelo índice

QUESITO	PONTUAÇÃO	DESCRIÇÃO
1. Largura da ciclovía ou ciclofaixa	1	Satisfatória para ciclovía ou ciclofaixa com largura livre igual ou
	0	Insatisfatória para ciclovía ou ciclofaixa com largura igual ou inferior a
2. Continuidade física	1	Não apresenta desnível, para trecho de ciclovía ou ciclofaixa superior a
	0	Apresenta desnível, para trecho de ciclovía ou ciclofaixa inferior a 200
3. Nivelamento	1	Nível da via, para ciclovía ou ciclofaixa com declividade longitudinal
	0	Nível elevado a via, para ciclovía ou ciclofaixa com declividade
4. Segurança do percurso	1	Segura, independente, para ciclovía separada por canteiro ou
	0	Insegura, para ciclofaixa separada da pista de veículos motorizados por
5. Segurança na travessia	1	Segurança razoável, para travessia com boa segurança (faixa de
	0,5	Segurança em nível médio, para travessia com razoável segurança
6. Sinalização	1	Com sinalização, para a presença de sinalização em toda a extensão do
7. Conforto	1	Confortável, para ciclovía ou ciclofaixa apresentando mobiliário urbano
	0	Desconfortável, para ciclovía ou ciclofaixa sem mobiliário urbano e
8. Entorno		
	0	Desagradável, para ciclovía ou ciclofaixa com entorno desagradável
9. Iluminação		
	0,5	Parcialmente iluminada, para ciclovía ou ciclofaixa parcialmente
10. Condições de pavimentação	1	Boas condições, para ciclovía ou ciclofaixa com pavimentação em boas
	0,5	Médias condições, para ciclovía ou ciclofaixa com pavimentação mal
	0	Poucas condições, para ciclovía ou ciclofaixa pavimentação inexistente.

Fonte: Adaptado de Largura (2012).

Largura (2012) considerou diferentes pesos para cada questão analisada levando em consideração a opinião dos usuários, conforme o Quadro 10. Na percepção dos usuários, os dos fatores de mais peso são os quesitos de segurança no percurso e segurança na travessia.

Quadro 10 – Pesos dos itens

GRAU DE IMPORTÂNCIA	%	GRAU DE IMPORTÂNCIA	%
Segurança do percurso	30%	Continuidade física	7%
Segurança na travessia	23%	Nivelamento	5%
Sinalização	11%	Iluminação	4%
Pavimentação	10%	Conforto	1%
Largura da ciclovia	8%	Entorno	1%

Fonte: Adaptado de Largura (2012).

Após o preenchimento, deve-se realizar o somatório de todos os itens, conforme a Equação 01,

$$\Sigma = 0,05nv + 0,30sp + 0,23st + 0,1pv + 0,04im + 0,08ic + 0,07cf + 0,11si + 0,01cn + 0,01et, \quad (1)$$

com: *nv* é nivelamento, *sp* é a segurança no percurso, *st* é a segurança na travessia, *pv* é a pavimentação, *im* é a iluminação, *lc* é a largura da ciclovia, *cf* é a continuidade física, *si* é a sinalização, *cn* é o conforto e *et* é o entorno.

O trabalho não especifica uma escala para comparação, por isso utilizou-se a escala proposta por Siebert e Lorenzini (1998), com a pontuação de prioridade de intervenção conforme o Quadro 11.

Quadro 11 – Prioridade de intervenção

ÍNDICE	PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO
0	imediate
0,10 A 4,90	curto prazo
5,00 A 6,90	médio prazo
7,00 A 10,00	aperfeiçoamento

Fonte: Adaptado de Siebert e Lorenzini (1998).

2.7.3 BEQI (Bicycle Environmental Quality Index)

Desenvolvido pelo Departamento de Saúde de San Francisco, da Califórnia, nos Estados Unidos, como forma de avaliar a qualidade cicloviária da cidade. A metodologia contém 22 indicadores, conforme o Quadro 12.

Quadro 12 - Critérios avaliados pelo BEQI

INTERSECÇÃO		SEGMENTO DA RUA		
Segurança na intersecção	Tráfego	Design da rua	Uso da "rua"	Segurança/Outros
Ciclovias curvadas à esquerda	Número de pistas para veículos	Presença de uma área demarcada para bicicleta	Vista desobstruída	Iluminação para pedestre e ciclista
Intersecção da ciclovia tracejada	Velocidade dos veículos	Marcação na ciclovia	Estacionamento de bicicletas	Presença de sinalização na ciclovia
Não virar no sinal vermelho	Redutores de velocidade	Largura da ciclovia	Uso lindeiro	
	Estacionamento paralelo às ciclovias	Arborização		
	Volume de tráfego	Conectividade das ciclovias		
	Porcentagem de veículos pesados	Tipo/qualidade da pavimentação		
		Entradas de garagem		
		Inclinação		

Fonte: Adaptado de BEQI (2015).

Quadro 13 – Pontuação e descrição do BEQI

Pontuação	Descrição
100-81	Ideal (I) - Alta qualidade, apresenta condições ideais para o tráfego de bicicletas.
80-61	Bom (B) - Alta qualidade, apresenta boas condições para o tráfego de bicicletas.
60-41	Regular (R) - Média qualidade, condições regulares para o tráfego de bicicletas.
40-21	Pobre (P) - Baixa qualidade, com condições mínimas para o tráfego de bicicletas.
20 ou menos	Sem Condições (SC) - Má qualidade, condições ausentes.

Fonte: Adaptado de BEQI, 2015.

Em seguida apresentam-se os critérios avaliados no BEQI.

O primeiro item do BEQI é a segurança na intersecção. Este item foi desenvolvido e incluído ao índice porque nas intersecções ocorrem grande parte dos acidentes (BEQI, 2009). Este item não foi incluído na avaliação da cidade de Joinville por causa do porte da cidade e também pelo fato de não haver intersecções conforme as descritas pelo estudo: ciclovias curvadas à esquerda, intersecção da ciclovias tracejada e não virar no sinal vermelho. Isto não significa que as vias cicláveis de Joinville não apresentam problemas: pelo contrário. Eles existem e serão citados no tópico "resultados e discussões".

Com relação ao tráfego, no BEQI quanto maior o número de pistas destinada aos automóveis, mais inóspito será o espaço destinado à bicicleta. Por isso, o índice interpreta que quanto maior a quantidade de pistas, menor será a pontuação.

Da mesma forma que o item anterior, a velocidade é outro fator que pode inibir a presença do ciclista, além de trazer riscos de acidentes, como atropelamentos. No município de Joinville as velocidades normalmente variam de 40 a 60km/h. Pelo índice, quanto maior a velocidade, menor será a pontuação.

Os redutores de velocidade são considerados fatores que aumentam a segurança ciclovária, pois forçam os veículos a reduzirem a velocidade. Quanto maior for a quantidade de redutores de velocidade (lombadas, semáforos, radares, faixas elevadas) maior é a pontuação do índice.

O estacionamento de veículos interfere na segurança do ciclista, a depender de sua configuração e posicionamento. Uma das formas de garantir maior segurança é fazer com que o automóvel se torne barreira de proteção.

O volume de tráfego é outro fator que interfere na segurança ciclovitária. Quanto maior a circulação de veículos, menor é a segurança. Nesta avaliação, foram considerados estudos de impacto de vizinhança e a contagem dos veículos realizadas por meio de radares.

Os veículos pesados também são considerados na análise. Quanto maior a quantidade de veículos pesados, menor é a pontuação obtida pela via. A contagem dos veículos pesados ocorreu da mesma forma que o volume de tráfego.

Com relação ao design da rua, a presença de pintura no chão para demarcar o espaço no ciclista se torna fundamental para sua identificação. Por essa razão, o índice considera uma pontuação maior se houver esta demarcação.

A largura da via ciclável também interfere no índice. Quanto maior a largura, maior a pontuação obtida. Isso é devido à segurança e conforto que o ciclista possui quando a faixa de deslocamento é mais larga, o que pode vir a ocasionar ultrapassagens mais seguras e velocidades mais altas para ciclistas, apesar de poder causar mais acidentes também.

Ao verificar a situação de algumas ciclofaixas de Joinville, observa-se que as dimensões propostas pelo índice não correspondem com a realidade das vias cicláveis locais. O índice considera largura mínima de 5 pés, ou seja, 1,52 metros. Entretanto, as ciclofaixas da cidade costumam apresentar dimensões menores.

A arborização interfere na qualidade ciclovitária porque a presença de árvores ao longo do trecho proporciona microclima agradável, com sombra e temperaturas mais amenas. O índice considera pontuação mais elevada para trechos que possuem arborização esporádica e contínua.

A conectividade das ciclovias pode ser atribuída principalmente se os trechos estão interligados e levando em consideração de que forma eles são realizados. A conectividade também pode ser vista no trecho com a presença de elementos que forcem o ciclista a andar pela calçada, como por exemplo a implantação de pontos de ônibus que interrompem a continuidade e a conectividade das vias cicláveis.

A interrupção das vias cicláveis é outro ponto a ser tratado no tópico "resultados e discussões", principalmente quando ocasionada por intersecções, acesso a abrigos de ônibus ou outra condição. Para esta avaliação, a conectividade considerada é a do próprio trecho.

O tipo e a qualidade da pavimentação também são elementos ponderados pelo método. Com relação ao tipo, o município de Joinville não apresenta muitas variações, pois

normalmente as vias cicláveis são confeccionadas em asfalto ou em concreto. Com relação à qualidade da pavimentação, classifica-se como lisa, obstruções leves, obstruções médias e obstruções graves. Quanto melhor for a superfície da via ciclável, melhor será o conforto e segurança dos ciclistas, aumentando a nota do índice.

A quantidade de interrupções é outro fator que interfere na segurança e no conforto do usuário de vias cicláveis, pois prejudicam a liberdade do deslocamento. O índice considera que quanto maior a quantidade de interrupções menor é a pontuação obtida no trecho.

O BEQI classifica três tipos de *driveway cuts*: mais que cinco (pior situação), menos que cinco (situação intermediária) e nenhum (melhor situação). Entretanto, na cidade de Joinville as interrupções por trechos costumam ser superiores a cinco, chegando inclusive a quase 40 interrupções (dependendo do tamanho do trecho), portanto, no tópico de resultados e discussões será analisado qual a avaliação mais correta sobre esse tipo de problema.

A inclinação é outro fator que interfere na qualidade do espaço cicloviário, quanto maior a inclinação do trecho, menor é a pontuação obtida, uma vez que o usuário durante a subida necessita de maior esforço, o que pode dificultar e prejudicar o trajeto do ciclista. Nesta etapa, a inclinação foi analisada com auxílio de informações disponibilizadas no Google Maps.

Com relação ao uso da rua, a vista desobstruída é observada em vias cicláveis cuja topografia e formato permite visão limpa e ampla do trecho a ser percorrido. Quando há vista desobstruída a via ciclável se torna mais segura para ultrapassagens, o que auxilia a prevenção de acidentes.

Tão relevante quanto possuir espaço para a circulação é ter também espaço para estacionar a bicicleta e para adentrar no local desejado. Por isso o índice pontua os trechos com bicicletários (públicos e/ou privados), independente da quantidade oferecida.

O uso lindeiro é a avaliação do entorno da ciclovia. Se existem praças, parques, jardins e outros atrativos o uso lindeiro pode ser considerado bom. Entretanto, se o entorno apresenta atividades incompatíveis como ambiente inseguro, lixo, criminalidade, pode-se considerar que o local não possui um bom uso lindeiro.

Com relação à segurança, a iluminação é um fator que transmite muita segurança para o deslocamento de pedestres e ciclistas, principalmente à noite. Este índice considera pontuação mais elevada quando a iluminação for pública; a mais baixa é para se o local não possuir iluminação.

A presença de sinalização nas vias cicláveis é fundamental para garantir a preferência da bicicleta sobre outros meios de transporte por meio de elementos como placas verticais e marcações no piso.

Ao final do levantamento haverá uma pontuação que deve ser comparada com o do Quadro 13, e assim definida a “qualidade” da via ciclável. O capítulo de procedimentos metodológicos informa como o BEQI será aplicado na avaliação das condições das vias cicláveis de Joinville.

2.8 SEGURANÇA PSICOSSOCIAL

Dos métodos de avaliação ciclovitários apresentados alguns deles levam em consideração a segurança do percurso com relação aos riscos que o ciclista está exposto ao andar de bicicleta (TESCHKE *et al.*, 2012; WALKER *et al.*, 2013; MUELLER *et al.*, 2015; SCHEPERS, *et al.*, 2015). Poucos trabalhos falam a respeito do ambiente psicossocial.

Alguns autores, no entanto, já trataram do fator ambiente psicossocial. Jacobs (1969) afirmava que para garantir a segurança nas ruas, praças e outros espaços era necessários que os habitantes se “apropriassem” do local. Essa apropriação deveria ser realizada por meio do constante conceito “olhos para a rua” em que os moradores soubessem identificar estranhos e que estes se sentissem “vigiados”.

Gehl (2010) compartilha de ideias de Jacob (1969). Uma das vantagens do sistema é a proteção contra crimes e violência, ou seja, sentir-se seguro em determinado local. Estar em um ambiente animado (interativo), “olhos na rua”, uso durante o dia e a noite e boa iluminação são fatores que transmitem segurança.

Bares e restaurantes fortalecem a vida urbana e garantem que o uso do espaço seja durante o dia e a noite. A presença de mesas e cadeiras em calçadas (desde que não prejudique o tráfego de pedestres) proporciona interatividade entre os espaços públicos e privados, outro fator que merece atenção. Cada vez mais, principalmente em países que apresentam taxas de criminalidades altas, a população busca proteção contra a violência. Muitas vezes a busca pela proteção faz com que os moradores se prendam em suas próprias residências, atrás de muros, grades, cercas elétricas, portarias e câmeras. Paradoxalmente, nestes casos as ruas ficam mais propícias à ação de criminosos.

Pezzuto; Sanches (2004) pesquisaram fatores que levam as pessoas a utilizarem ou não a bicicleta, em duas categorias: conforto e segurança. Com relação à segurança, eles

verificaram que os usuários temem os conflitos da bicicleta com os automóveis (segurança de percurso) e a ação de assaltantes (segurança psicossocial).

O PEQI (*Pedestrian Environmental Quality Index*) tem em seu índice o item “Segurança percebida”, que vem ao encontro de um dos objetivos desta dissertação: realizar uma análise sobre o ambiente psicossocial. O PEQI leva em consideração fatores como iluminação. Se a rua é bem iluminada na escala do pedestre, terá uma boa pontuação. A escala da iluminação é importante pois garante maior segurança ao pedestre e ciclista.

Esta metodologia também observa a ocorrência de pichação. Nos Estados Unidos, a pichação indica possível disputa de territórios entre gangues. A presença de lixo e entulhos nas ruas e calçadas é outro fator analisado. Onde há presença de muito lixo, fica clara a falta de atenção do poder público; o local fica desagradável para passear e andar.

Os espaços vazios nas cidades também influenciam a segurança psicossocial. Locais em construção, construções abandonadas e terrenos baldios são locais que podem favorecer o depósito indevido de lixo e a instalação de usuários e de tráfico de drogas.

A metodologia proposta por Bradshaw e adaptada por Siebert e Lorenzini (1999) considera que o ambiente é seguro quando há policiamento e movimentação intensa de pedestres. Apresentam segurança mediana os locais com movimento intenso de pedestres, mas sem policiamento. O ambiente não possui segurança quando o lugar é inóspito, sem policiamento e com pouco ou nenhum movimento. Apesar de ser uma metodologia interessante, a mesma não é utilizada neste trabalho pois, no momento não há como identificar se o ambiente apresenta policiamento ou não.

Como proposta de complementação do índice, o BEQI passou por uma alteração para contemplar o item segurança psicossocial. A inclusão de um item, entretanto, não mudou a soma geral proposta pelo índice. As alterações estão explicadas no próximo capítulo. Para este trabalho, a avaliação do ambiente psicossocial compreende índices de criminalidade de Joinville registrados nos anos de 2015 e 2016.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são descritas as etapas da avaliação desse projeto. Após o processo de revisão bibliográfica foi feita uma amostra-piloto. A partir da avaliação da primeira aplicação, foram realizadas alterações do índice selecionado.

3.1 AMOSTRA-PILOTO

Após o processo de revisão bibliográfica foram constatados dois métodos utilizados nas cidades brasileiras: adaptação da metodologia Dixon por Magalhães, Campos e Bandeira (2015), aplicada na cidade de Montes Claros (MG) para identificação de novas vias cicláveis, e em São Carlos (SP), por Kirner (2006); adaptação da metodologia de Bradshaw por Largura (2012), aplicada em Balneário Camboriú (SC). Por fim, o método indicado pelo PlanMOB, o BEQI. Nesta etapa, o trabalho de Cardoso e Campos (2016) ainda não havia sido publicado e por esta razão não foi utilizado na amostra-piloto.

A fim de analisar qual método se adaptava melhor às condições das vias cicláveis de Joinville, foi selecionada a Rua Albano Schmidt e a partir dela foram aplicadas as três avaliações.

A escolha da Rua Albano Schmidt se deve ao fato de ela apresentar trechos de ciclovia e ciclofaixa, além de ter movimento intenso de ciclistas, conforme o trabalho de Hackenberg (2013). A avaliação ocorreu por trechos, pois eles apresentavam tipologia diferenciada entre si.

Ao fim da avaliação, constatou-se que os índices necessitariam ser adaptados à realidade das vias cicláveis brasileiras. A metodologia BEQI foi a que mostrou abranger o maior número de critérios de avaliação. Apesar de apresentar uma maior quantidade de critérios, os mesmos precisaram de adaptações conforme descrito no Subtítulo 4.2.

A aplicação dos índices em uma amostra-piloto foi fundamental para analisar os problemas e dúvidas apresentados. Constatou-se que a aplicação da metodologia proposta por Dixon não atendia as necessidades de uma cidade de médio porte como Joinville. A

adaptação proposta por Largura (2012) é de fácil aplicação. Contudo, avalia apenas dez quesitos. Já a aplicação do BEQI avalia muitos outros quesitos. Além do mais, a formulação desta metodologia contou com profissionais de várias áreas que contribuíram para seu desenvolvimento.

3.2 AVALIAÇÃO E ALTERAÇÕES DO BEQI

A metodologia BEQI é subdividida em cinco grupos: segurança na interseção, tráfego de veículos, design da rua, segurança/outras e uso lindeiro.

O primeiro item foi excluído da avaliação por não ter aplicabilidade em Joinville. A retirada deste item não implica em mudanças de parâmetros, e foi em vista também da avaliação da qualidade ciclovitária da UCLA (LEE, 2014).

A avaliação das intersecções proposta pelo BEQI não é adequada a cidades de médio porte. Se faz necessário um estudo específico para a avaliação de intersecções de cidades deste porte, levando em consideração as tecnologias e realidades existentes.

O segundo item é referente ao tráfego de veículos. Nele são examinados o número de pistas para veículos, velocidade permitida na via, elementos que diminuem a velocidade (lombadas, radares, semáforos), estacionamento paralelo adjacente a via ciclável, volume de tráfego e porcentagem de veículos pesados.

As alterações no segundo item foram com relação à velocidade. Uma vez que no país de origem do índice a velocidade é contabilizada por meio de milhas por hora, os valores foram convertidos e adaptados ao código de trânsito brasileiro.

O tráfego de veículos e a porcentagem de veículos pesados foram analisados por meio da consulta de dados de contagem de radares e também de estudos de impacto de vizinhança.

O BEQI leva em consideração apenas os estacionamentos paralelos. Entretanto, em Joinville, é muito comum ser adotado o estacionamento transversal. Este tipo de estacionamento normalmente invade a ciclofaixa e a calçada para o veículo poder entrar e sair do local estacionado.

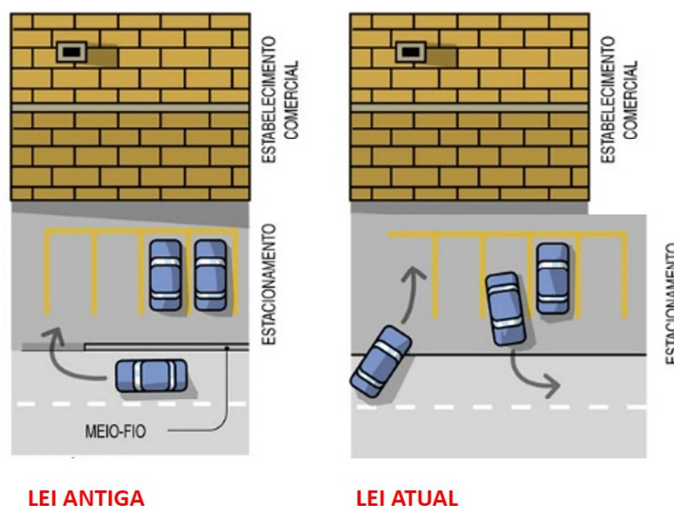
No ano de 2013 foi aprovada uma lei Municipal (391/2013) que permite o rebaixamento total do meio fio em comércios e serviços. Os defensores do modelo interpretaram que o rebaixamento total do meio fio garante mais vagas e aumenta a área de

manobras para veículos motorizados. Pedestres e ciclistas ficam sujeitos a acessos mais perigosos.

A Figura 07 compara as situações. A imagem da esquerda descreve a situação anterior à lei complementar 391/2013, quando era permitido que apenas parte do meio fio fosse rebaixado para acesso e saída de veículos pelo mesmo local. A imagem da direita retratada a situação atual, na qual o automóvel pode acessar qualquer vaga de qualquer parte do meio-fio.

Essa alteração gerou conflitos: instituições defensoras dos direitos das pessoas com deficiência pedem a revogação da lei.

Figura 07 – Rebaixamento de meio-fio



Fonte: Jornal A Notícia, 2013

Na adaptação do índice para atender a realidade de Joinville, foi de escolha do grupo de pesquisa alterar três tipos de estacionamentos paralelos para transversais – sendo que o tipo transversal é o que tem a menor pontuação.

Com relação ao design da rua, é avaliada a tipologia da via ciclável, a largura da via ciclável, a conectividade, presença de arborização, acessos de casas, comércios; inclinação da rua e marcação da pista para bicicleta.

O item segurança também teve alterações, pois foi incluído o item segurança psicossocial. Este item contempla ainda a presença de sinalização para bicicleta como placas, e também a presença de iluminação.

Quanto ao uso lindeiro, é avaliada a existência de bicicletários ao longo da via ciclável, assim como de praças, parques, locais confortáveis e agradáveis para circular. E, por fim, se a via oferece boa visibilidade para o ciclista.

Figura 8 – BEQI modificado

Seção	Indicador	Domínio Peso Médio	Peso médio	Variável	Valor Mé- dio	Valor médio reescalado (0-10)	Score do indicador ponderado	Máximo Total	Mínimo Total	Peso do Domínio do Score	Soma Míni- ma Total	SOMA
Segurança/ Outros	Psicossocial	2,66	2,66	Demais bairros	10	9,09	36	24	10	0,42	30	10
				Bairros: Centro, Aventureiro, Jardim Paraíso, Iririu, Paranaguamirim, América e Boehmerwald	4	3,64	15					
	Presença de sinalização de faixa de bicicleta	2,66	2,66	Sim	10	9,09	36	24	10			10
				Não	4	3,64	15					
	Escala de iluminação para pedestre e ciclista	2,66	2,66	Sim - Público	10	9,09	36	24	10			10
				Sim - Privado			26					
				Sim - Público e Privado			36					
				Não	4	3,64	15					

30

Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Figura 9 – BEQI original

Seção	Indicador	Domínio Peso Médio	Peso médio	Variável	Valor Mé- dio	Valor médio reescalado (0-10)	Score do indicador ponderado	Máximo Total	Mínimo Total	Peso do Domínio do Score	Soma Míni- ma Total	SOMA
Segurança/ Outros	Presença de sinali-zação de faixa de bicicleta	4	4	Sim	10	9,09	36	36	15	0,42	30	15
				Não	4	3,64	15					
	Escala de ilumina-ção para pedestre e ciclista	4	4	Sim - Público	10	9,09	36	36	15			15
				Sim - Privado			26					
				Sim - Público e Privado			36					
				Não	4	3,64	15					

30

Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

O cálculo do ambiente psicossocial foi associado a dados fornecidos pela Secretaria de Segurança Pública de Santa Catarina nos anos de 2015 e 2016, separados pelo bairro de ocorrência. Os crimes analisados foram roubo, furto, tráfico de drogas, homicídio, vandalismo e estupro (Anexo 1). A partir desses dados, foi aplicada a Análise de Componentes Principais, método da Estatística Multivariada.

Segundo Neisse; Hongyu (2016) a Análise de Componentes Principais (ACP) é uma técnica multivariada de modelagem da covariância por meio da transformação linear das

variáveis originais em um conjunto significativamente menor de componentes não correlacionados que explicam a maior parte da variabilidade dos dados. A ACP possui várias aplicações nas mais variadas áreas científicas e tem sido muito utilizada por pesquisadores para reduzir a massa de dados em poucos componentes ortogonais, que explicam a variação dos dados em proporções de ordem decrescente. Desta forma, os diversos tipos de ocorrências serão agrupados em componentes (NEISSE; HONGYU, 2016). Os gráficos resultantes da ACP permitem identificar as projeções das componentes sobre as variáveis (tipos de ocorrência) e por indivíduos (bairros).

Dentre as várias possíveis aplicações das técnicas multivariadas estão as taxas de ocorrência de crimes que são classificados em várias categorias como: Assassinato, Roubo, Estupro, Assalto, Arrombamento, Pequenos Furtos, Furtos Veiculares, etc. (NEISSE; HONGYU, p. 106, 2016).

A análise foi realizada por meio da utilização dos dados fornecidos pela SSP-SC e processados pelo software R Core Team (2017), com auxílio do pacote FactoMiner (LÊ; JOSSE e HUSSON, 2008).

3.3 RUAS SELECIONADAS

O procedimento de avaliação das vias cicláveis foi subdividido em algumas etapas: inicialmente foram selecionadas algumas vias cicláveis para realizar a avaliação do BEQI. Posteriormente, todas as vias selecionadas foram analisadas *in loco* e subdivididas em trechos para aplicação da metodologia.

A seleção das ruas para análise se deu por julgamento. Todas as vias selecionadas possuem alguma característica específica. Dentre essas características estão: tipologia da via, importância da via e localização da via.

Após a seleção, todas as ruas foram estudadas e percorridas pelos pesquisadores utilizando bicicleta, a partir disso as vias foram seccionadas em trechos. Os trechos foram definidos pelos pesquisadores quando a rua apresentasse alguma alteração significativa.

Quadro 14 – Critérios de seleção das ruas (continua)

Rua	Critérios para seleção
Avenida Beira Rio	Importante ligação da área central com a região norte

	<p>Grande utilização de ciclistas</p> <p>Reconhecida área de lazer e de prática de esportes</p>
Avenida Júpiter	<p>Importante via ciclável do Bairro Jardim Paraíso</p> <p>Local inseguro</p>
Avenida Santos Dumont	<p>Espaço de ciclistas e pedestres compartilhados</p> <p>Importante acesso a pontos de concentração de potenciais usuários (shopping, indústrias e universidades)</p>
Parque da Cidade	<p>Importante área de lazer</p> <p>Uso lindeiro agradável e com poucas interseções</p> <p>Espaço de ciclistas e pedestres partilhados</p> <p>Ligação de diversos bairros (Guanabara, Bucarein e Anita Garibaldi)</p>
Rua Albano Schmidt	<p>Importante ligação da área central com a região leste</p> <p>Grande utilização de ciclistas</p> <p>Importante acesso a pontos de concentração de potenciais usuários (indústrias e universidade)</p> <p>Rua com mais de uma tipologia (ciclofaixa e ciclovía)</p>
Rua Dona Francisca	<p>Rua com mais de uma tipologia (ciclofaixa e ciclovía)</p> <p>Importante acesso da região central com a região norte e região industrial</p>
Rua Guanabara	<p>Rua com mais de uma tipologia (ciclofaixa e calçada partilhada)</p> <p>Grande utilização de ciclistas</p> <p>Importante acesso a pontos de concentração de potenciais usuários</p> <p>Condição específica de calçada partilhada</p>
Rua Inácio Bastos	<p>Importante ligação dos bairros Bucarein, Guanabara, Boa Vista e Anita Garibaldi</p> <p>Rua com características específicas</p> <p>Uso lindeiro diversificado</p>

Rua Monsenhor Gercino	Grande utilização de ciclistas
	Ligação de diversos bairros (Centro, Itaum, Floresta e Paranaguamirin)
	Rua importante para a mobilidade e com características específicas
	Uso lindeiro diversificado
Rua Tenente Antônio João	Importante acesso a pontos de concentração de potenciais usuários (Supermercados, escolas, igrejas e moradias)
	Importante acesso a pontos de concentração de potenciais usuários (shopping, indústrias e universidades)
Rua Saguaçu	Principal rua de acesso aos espaços de lazer importantes (zoobotânico e mirante)
	Condição específica de calçada partilhada
	Rua com características específicas

Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

A avaliação do BEQI se deu após a definição dos trechos. Ao se percorrer cada rua com bicicleta, foram realizadas as avaliações e os registros fotográficos. A coleta dos dados foi facilitada pelo preenchimento em arquivo Excel. Trechos em que surgiram dúvidas foram percorridos novamente. Além do preenchimento do BEQI, os pesquisadores puderam observar características locais, mencionadas em "resultados e discussões".

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

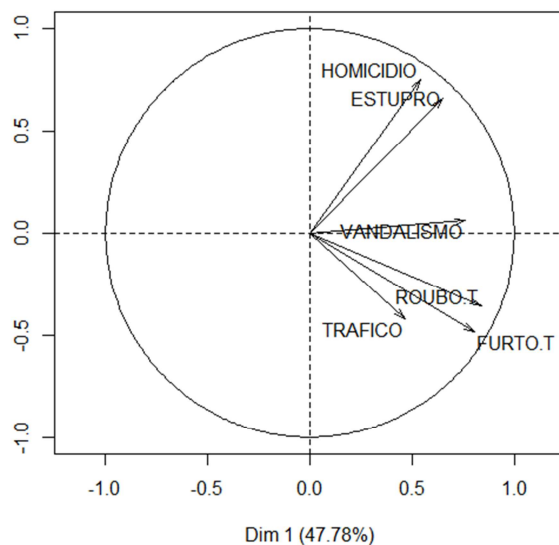
Neste capítulo são mostrados e discutidos os resultados obtidos da análise estatística dos dados criminais e também da avaliação das ruas selecionadas. Cada rua avaliada está acompanhada por um mapa, imagens dos trechos e a pontuação obtida no BEQI original e BEQI modificado pela inclusão do ambiente psicossocial.

4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS CRIMINAIS

A análise do ambiente psicossocial foi realizada por meio de uma Análise de Componentes Principais (ACP), que visam reduzir a quantidade de variáveis agrupando-as de acordo com sua variabilidade (Neisse; Hongyu, 2016).

Para incluir a avaliação do ambiente psicossocial, foi examinado o gráfico biplot sobre os tipos de ocorrências (variáveis) das componentes principais. Para a direita e para cima estão os piores. Duas dimensões explicam 73% da variabilidade dos dados. A horizontal (roubo e furto são fortes) e a vertical (homicídio e estupro são fortes), conforme a figura 10.

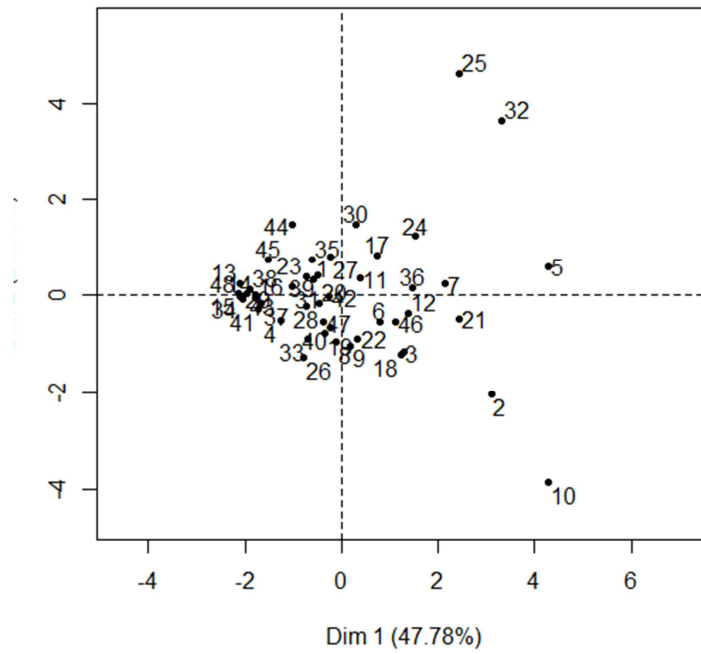
Figura 10 – Biplot CP1 × CP2 sobre as variáveis (ocorrência de crimes) nos bairros de Joinville pela ACP



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

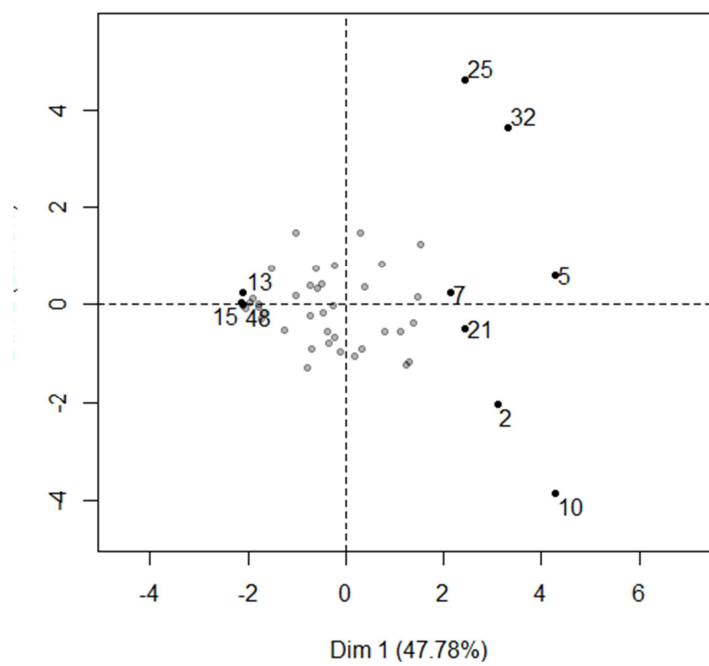
Em seguida está o gráfico biplot para os indivíduos (bairros) sobre os tipos de ocorrências pela ACP. Para melhor entendimento, os bairros foram relacionados com números conforme a ordem a seguir: (1) Adhemar Garcia, (2) América, (3) Anita Garibaldi, (4) Atiradores, (5) Aventureiro, (6) Boa Vista, (7) Boehmerwald, (8) Bom Retiro, (9) Bucarein, (10) Centro, (11) Comasa, (12) Costa e Silva, (13) Cubatão, (14) Dona Francisca, (15) Escolinha, (16) Espinheiros, (17) Fátima, (18) Floresta, (19) Glória, (20) Guanabara, (21) Ipiranga, (22) Itaum, (23) Itinga, (24) Jardim Ipiranga, (25) Jardim Paraíso, (26) Jardim Sofia, (27) Jarivatuva, (28) João Costa, (29) KM 48, (30) Morro do Meio, (31) Nova Brasília, (32) Paranaguamirim, (33) Parque Guarani, (34) Parque Joinville, (35) Petrópolis, (36) Pirabeiraba, (37) Profipo, (38) Rio Bonito, (39) Rio Bonito (Pirabeiraba), (40) Saguão, (41) Santa Catarina, (42) Santo Antônio, (43) São Marcos, (44) Ulysses Guimarães, (45) Vila Cubatão, (46) Vila Nova, (47) Zona Industrial Norte, (48) Zona Industrial Tupy.

Figura 11 – Bairros e fator de ocorrências



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

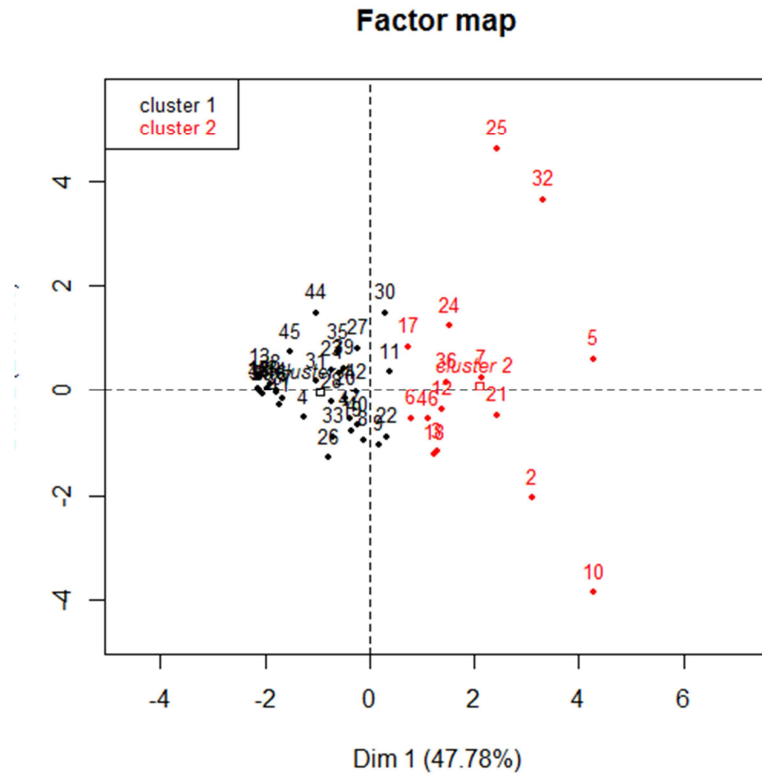
Figura 12 – Bairros e fator de ocorrências



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Analisando o Biplot das duas componentes com os bairros sobre ocorrências de criminalidade pode-se concluir que, de acordo com os dados de criminalidade dos bairros de Joinville e com a ACP, 2 (America), 5 (Aventureiro), 10 (Centro), 21 (Iririú), 25 (Jardim Paraíso) e 32 (Paranaguamirim) possuem maiores ocorrências de criminalidade da cidade e principalmente sobre maiores números de crimes de furto (tentativa e fato), roubo (tentativa e fato), vandalismo e tráfico pela CP1. Os bairros, 13 (Cubatão), 15 (Escolinha), e 48 (Zona Industrial Tupy) foram os bairros que apresentaram menores números de ocorrências de criminalidade, principalmente sobre furto (tentativa e fato), roubo (tentativa e fato), vandalismo e tráfico. E pela CP2, conclui-se que os bairros 5 (Aventureiro), 32 (Paranaguamirim), 10 (Centro) e 25 (Jardim Paraíso) como são os que apresentaram os maiores números de ocorrências de criminalidade sobre estupro, homicídio. Para complementar, na figura 13 estão agrupados os bairros por componente. Para gerar este gráfico foi feita uma análise de clusters nas dimensões resultantes da ACP.

Figura 13 - Cluster 1 e Cluster 2



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Na figura 13, observa-se que os bairros que apresentam maior quantidade de ocorrências são os que compõem o Cluster 2, enquanto os bairros constantes no Cluster 1 são os que apresentam menos ocorrências.

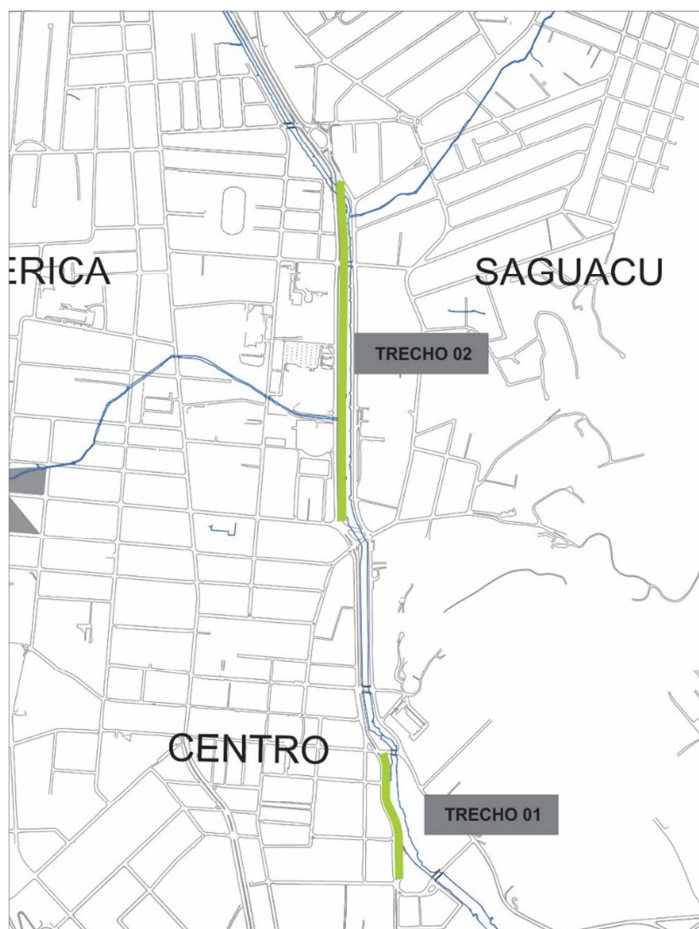
4.2 ANÁLISE DAS RUAS SELECIONADAS

Nesta etapa são mostrados os resultados e discussões de cada rua, com a pontuação do BEQI, mapas e fotos. As ruas estão apresentadas em ordem alfabética. No Apêndice B consta um mapa do Município de Joinville, obtido por meio do SIMGeo e dessa forma auxilia a compreender a localização das ruas estudadas, as avaliações ocorreram nos meses de abril e maio de 2017.

4.2.1 Avenida Beira Rio

Esta avenida foi selecionada por ser uma importante ligação da zona norte a zona sul da cidade. Possui tráfego considerável de automóveis, ônibus e ciclistas.

Figura 14 – Mapa Avenida Beira Rio



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Quadro 15 – Resumo da avaliação da Avenida Beira Rio

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho 01	450 metros	66,2 – Bom	65,9 - Bom
Trecho 02	1200 metros	68,6 - Bom	68,3 - Bom

Fonte: Elaborado pela autora, 2017

A ciclofaixa do trecho 01 foi criada em 2016. A implantação do corredor de ônibus na via permitiu que houvesse espaço para a ciclofaixa. Ela inicia no Mercado Municipal e vai até a Rua Nove de Março. Apresenta entorno agradável ao lado do Rio Cachoeira, possui ciclofaixa larga. Com relação ao tráfego de veículos, é um espaço tranquilo pois apenas algumas linhas de ônibus circulam no local.

O trecho 02, mais longo, é uma ciclovía. Possui entorno agradável, sem sinalização indicando que o espaço é destinado aos ciclistas. Os pontos negativos são a utilização intensa por pedestres e falta de sinalização adequada nas travessias.

Figura 15 – Foto A -Trecho 01; Foto B -Trecho 02 – Avenida Beira Rio



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

4.2.2 Avenida Júpiter

A Avenida Júpiter foi selecionada por ser uma das vias mais importantes do Bairro Jardim Paraíso. A via foi considerada como trecho único, uma vez que a ciclofaixa apresenta as mesmas características em toda extensão.

Quadro 16 – Resumo da avaliação da Avenida Júpiter

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho único	2000 metros	52,1 – Regular	51,8 - Regular

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Em alguns pontos da ciclofaixa o sistema de drenagem é ineficiente e a pavimentação apresenta problemas. Quanto ao ambiente psicossocial, o bairro tem o maior número de homicídios da cidade, assim como altos índices de tráfico de drogas e estupros.

Figura 16 – Mapa Avenida Júpiter



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 17 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 02 – Avenida Júpiter



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

4.2.3 Avenida Santos Dumont

A Avenida Santos Dumont faz o caminho bairro-centro e, com a Rua Tenente Antônio João, compõe o binário da região Norte.

Esta avenida foi selecionada por apresentar intensa movimentação de ônibus, automóveis, pedestres e ciclistas. Recentemente, passou por revitalização e alguns trechos foram duplicados. Com calçadas revitalizadas, além dos pedestres, os ciclistas agora também podem usufruir do espaço.

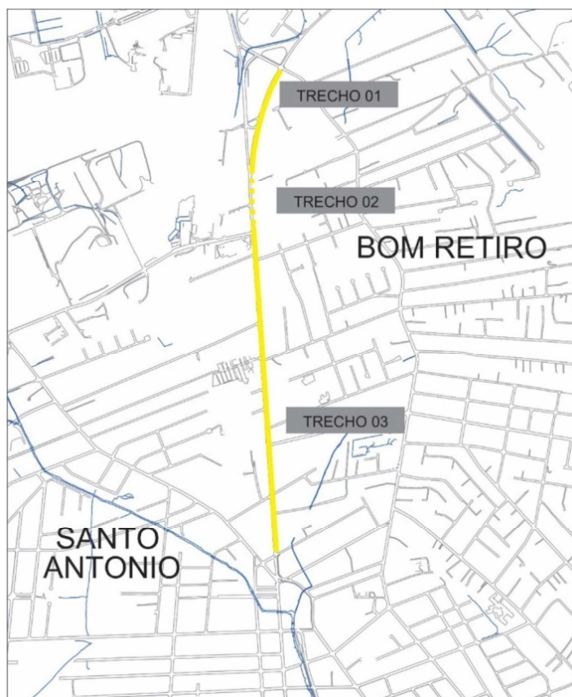
A calçada partilhada é vista em toda extensão da via. Não há demarcação específica para o espaço da bicicleta como ocorre na Rua Guanabara. Há apenas a sinalização vertical, indicando a utilização dupla da calçada (pedestre e ciclista).

Quadro 17 – Resumo da avaliação da Avenida Santos Dumont

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho 01	350 metros	59 – Regular	59 – Regular
Trecho 02	350 metros	54 - Regular	54 - Regular
Trecho 03	1300 metros	52 - Regular	52 - Regular

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 18 – Mapa Avenida Santos Dumont



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

O trecho 01 foi revitalizado. Com a implantação do binário, a rua foi asfaltada e a calçada recebeu nova pavimentação. O trecho está bem sinalizado. A largura da calçada é superior a 3 metros. Assim, pedestres e ciclistas usam o mesmo espaço confortavelmente.

O trecho 02 apresenta estreitamento de calçada. A presença de postes de energia elétrica diminui a área útil para circulação. Há poucas construções no entorno, o que deixa o local inseguro. No trecho 03 há constantes interrupções. Novamente, a largura da calçada é diminuída.

Figura 19 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 02 – Avenida Santos Dumont



Elaborada pela autora, 2017

Fonte:

Figura 20 – Trecho 03 – Avenida Santos Dumont



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

4.2.4 Parque da Cidade

O Parque da Cidade, inaugurado em 2011, é um espaço destinado ao lazer. Com localização estratégica, interliga diretamente três bairros. O parque (distribuído em três setores) é local de passagem para trabalhadores e estudantes. Dessa forma, as calçadas compartilhadas foram divididas em três trechos.

A interligação dos setores do parque é realizada por meio de faixas de pedestres localizadas na rotatória e por um caminho que se localiza embaixo da Ponte do Trabalhador.

Quadro 18 – Resumo da avaliação do Parque da Cidade

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho 01	300 metros	78 - Bom	78 - Bom
Trecho 02	500 metros	78 - Bom	78 - Bom
Trecho 03	450 metros	78 - Bom	78 - Bom

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 21 – Mapa Parque da Cidade



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

O trecho 01 faz a interligação dos bairros Guanabara e Boa Vista. observa-se uma calçada compartilhada, que faz com que o ciclista tenha mais segurança. O pavimento está em boas condições, há arborização, sinalização e entorno agradável. Em alguns momentos os pedestres acabam usufruindo também do espaço do ciclista.

Os trechos 02 e 03 interligam os bairros Boa Vista, Guanabara e Bucarein. Apresentam as mesmas qualidades do primeiro trecho. Possuem ainda, na lateral, a vegetação

de manguezal. Em caso de chuva, a calçada fica parcialmente alagada e os pedestres acabam utilizando a área destinada à bicicleta.

Figura 22 – Foto A -Trecho 1; Foto B – Trecho 2– Parque da Cidade



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 23 – Trecho 3 – Parque da Cidade



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

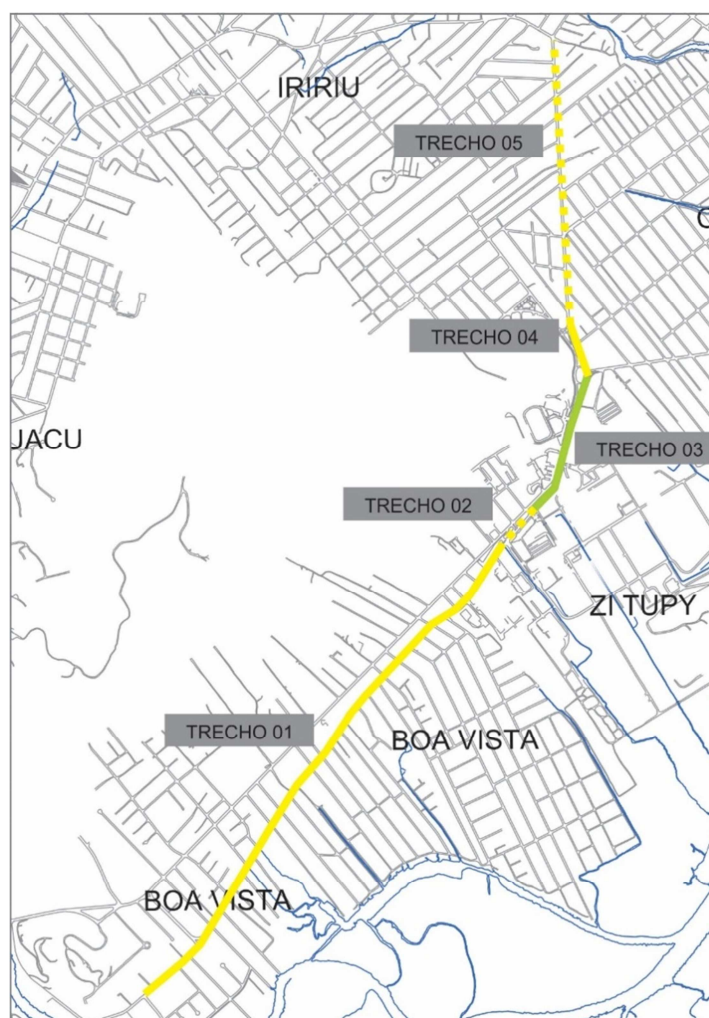
4.2.5 Rua Albano Schmidt

A Rua Albano Schmidt foi selecionada por apresentar circulação intensa de ciclistas em toda sua extensão. A presença de grandes empresas localizadas na Zona Industrial Tupy e de uma universidade faz desta rua um importante meio de acesso.

No trecho 01, há uma ciclofaixa, com sinalização vertical, sem arborização e com muitas interrupções provocadas por estacionamentos transversais. A demarcação da ciclofaixa se dá por meio de pintura e tachões. No trecho 02, a ciclofaixa muda de posição, saindo do

lado esquerdo para o lado direito. Este trecho, de aproximadamente 200 metros, possui as mesmas características do primeiro, mas com menos interrupções e presença de arborização. No trecho 3, a ciclofaixa se transforma em ciclovia. Há obstáculo entre ciclistas e automóveis. No trecho 04, a ciclovia é repleta de obstáculos, principalmente pelo acesso a alguns comércios (posto de gasolina e restaurante) e a uma igreja. No trecho 05, a ciclofaixa é retomada. Apresenta diversas interrupções. A separação da ciclofaixa para a faixa de rolagem ocorre apenas por meio de pintura e pequenos tachões. Este trecho é interrompido pelos ônibus que captam passageiros dos abrigos.

Figura 24 – Mapa Rua Albano Schmidt



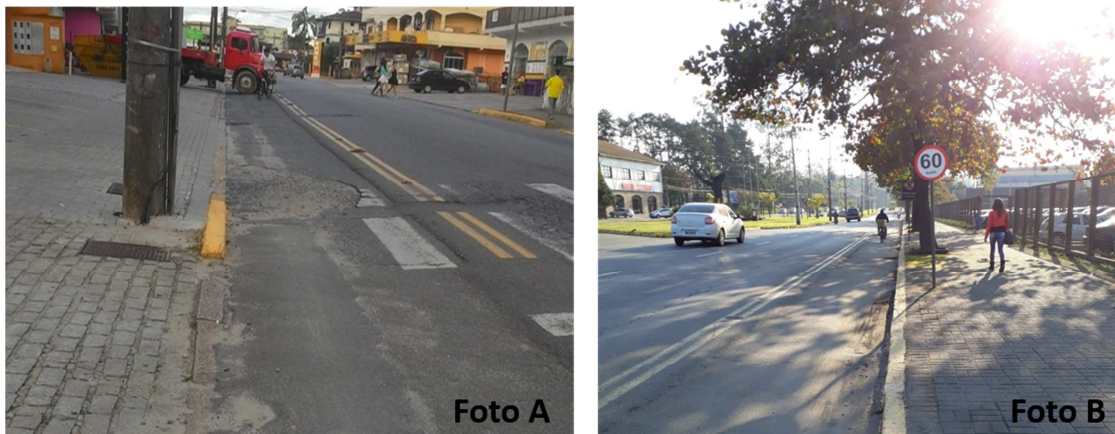
Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Quadro 19 – Resumo da avaliação da Rua Albano Schmidt

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho 01	2400 metros	54 – Regular	54 – Regular
Trecho 02	250 metros	54 – Regular	54 – Regular
Trecho 03	550 metros	59 – Regular	59 – Regular
Trecho 04	200 metros	50,4 - Regular	50,4 - Regular
Trecho 04	1400 metros	57 – Regular	56,7 – Regular

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 25 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 02 Rua Albano Schmidt



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 26 – Foto A: Trecho 03; Foto B: Trecho 04 – Rua Albano Schmidt



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 27 – Foto A e Foto B: Trecho 05 – Rua Albano Schmidt



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

4.2.6 Rua Dona Francisca

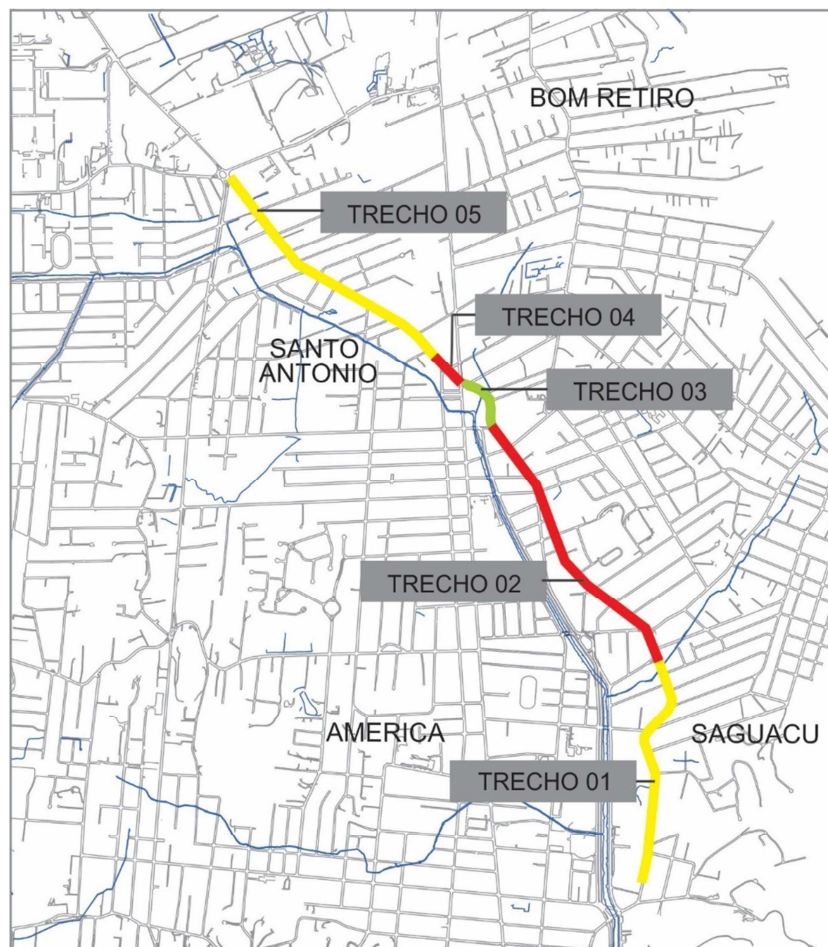
A Rua Dona Francisca é uma das mais importantes ruas da cidade. Faz a interligação do Centro com a região Norte, Zona Industrial e acesso a outras cidades por meio da Serra Dona Francisca. Apresenta configurações diferentes no decorrer da extensão. A ciclofaixa está presente em três trechos, conforme o mapa.

Quadro 20 – Resumo da avaliação da Rua Dona Francisca

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho 01	700 metros	59 – Regular	59 – Regular
Trecho 02	1800 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 03	250 metros	67 - Bom	67 - Bom
Trecho 04	200 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 05	1300 metros	56 - Regular	56 - Regular

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 28 – Mapa Rua Dona Francisca



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

No trecho 01, apresenta uma ciclofaixa desgastada, com pintura pouco visível, pequena elevação de altitude. A ciclofaixa é interrompida em alguns locais pelo acesso dos ônibus ao abrigo.

O trecho 03 é caracterizado por uma ciclovia, apesar da segurança causada pela separação física dos automóveis, a pavimentação está bem degradada com rachaduras, neste trecho há arborização e poucas interrupções de entradas de veículos.

O trecho 05 é caracterizado por uma ciclofaixa, apresenta condições regulares, não tem arborização, a pintura está desgastada, a região é movimentada e conta com muitos comércios e indústrias que utilizam os estacionamentos transversais.

Figura 29 – Foto A: Trecho 01 e Foto B: Trecho 03 – Rua Dona Francisca



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 30 – Trecho 05 - Rua Dona Francisca



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

4.2.7 Rua Guanabara

A Rua Guanabara tem extensão de 3800 metros e foi selecionada por possuir uma tipologia diferenciada. Apresenta calçada compartilhada com o ciclista, ciclofaixa e ainda trechos sem espaço definido para ciclistas. Ao todo a rua foi seccionada em 4 trechos, conforme o Quadro 21.

Quadro 21 – Resumo da avaliação da Rua Guanabara

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho 01	700 metros	57 - Regular	57 - Regular
Trecho 02	210 metros	56 - Regular	56 - Regular
Trecho 03	400 metros	67 - Bom	67 - Bom
Trecho 04	350 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 05	1300 metros	58 – Regular	58 – Regular

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

O trecho 01 apresenta ciclofaixa com problemas. Há água e detritos acumulados e não há calçada adequada, forçando os pedestres a utilizarem a ciclofaixa.

O trecho 02 é prejudicado por problemas de drenagem e pavimentação, fazendo com que boa parte da ciclofaixa seja inutilizada. Outro problema é que a região tem muitos comércios, com interrupções constantes pelos acessos veiculares.

O trecho 03 é caracterizado por calçada compartilhada. São trechos unidirecionais nos dois lados da via. Apresenta interrupção de ponto de ônibus e constante utilização desse espaço por pedestres.

No início de 2014, a Prefeitura de Joinville propôs um corredor de ônibus no lugar da ciclofaixa: ciclistas iriam compartilhar o espaço com ônibus. Após protestos da comunidade, a Prefeitura desenvolveu o projeto para revitalizar as calçadas e garantir espaço para ciclistas junto aos pedestres.

O trecho 05 está bem conservado, com demarcação (pintura) recente e sinalização adequada. A ciclofaixa é interrompida quando há pontos de ônibus mas é substituída pela calçada partilhada. Apresenta problemas pontuais com relação às bocas-de-lobo.

Analisando a rua como um todo, ela apresenta pouca conectividade. O ciclista deve estar atento à presença de pedestres e de automóveis que acessam e manobram nos estacionamentos transversais.

Figura 31 – Mapa Rua Guanabara



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 32 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 02 – Rua Guanabara



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 33 – Foto A -Trecho 03; Foto B: Trecho 05 – Rua Guanabara



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

40.2.8 Rua Inácio Bastos

Selecionada por interligar os bairros da zona sul ao centro da cidade, a Rua Inácio Bastos dá acesso ao Parque da Cidade e também à Arena Joinville. Há a presença de comércio e de indústrias de médio e grande porte. A rua é bem larga e por isso além das pistas para veículos apresenta ciclofaixa ampla e movimento constante de ciclistas.

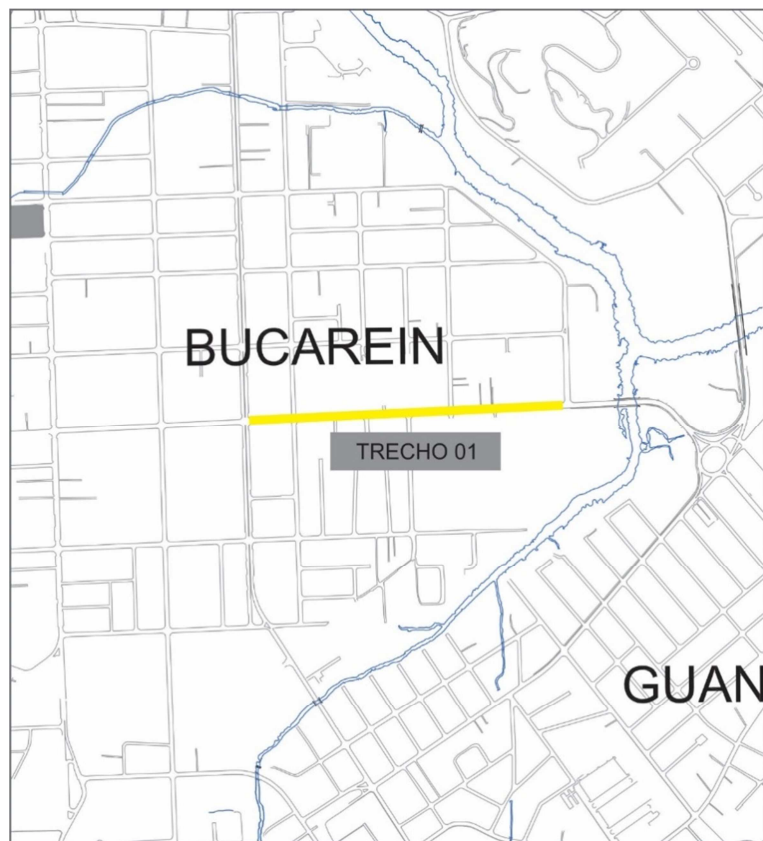
Com boa sinalização, o trecho único compreende uma ciclofaixa bidirecional, com arborização. Possui problemas nas intersecções pois não apresenta sinalização adequada para o pedestre e ciclista. A pavimentação apresenta alguns desníveis e rachaduras e algumas bocas de lobo mal instaladas.

Quadro 22 – Resumo da avaliação da Rua Inácio Bastos

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho único	1300 metros	62 - Regular	62 - Regular

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 34 – Mapa Rua Inácio Bastos



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 35 – Trecho único – Rua Inácio Bastos



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

4.2.9 Rua Monsenhor Gercino

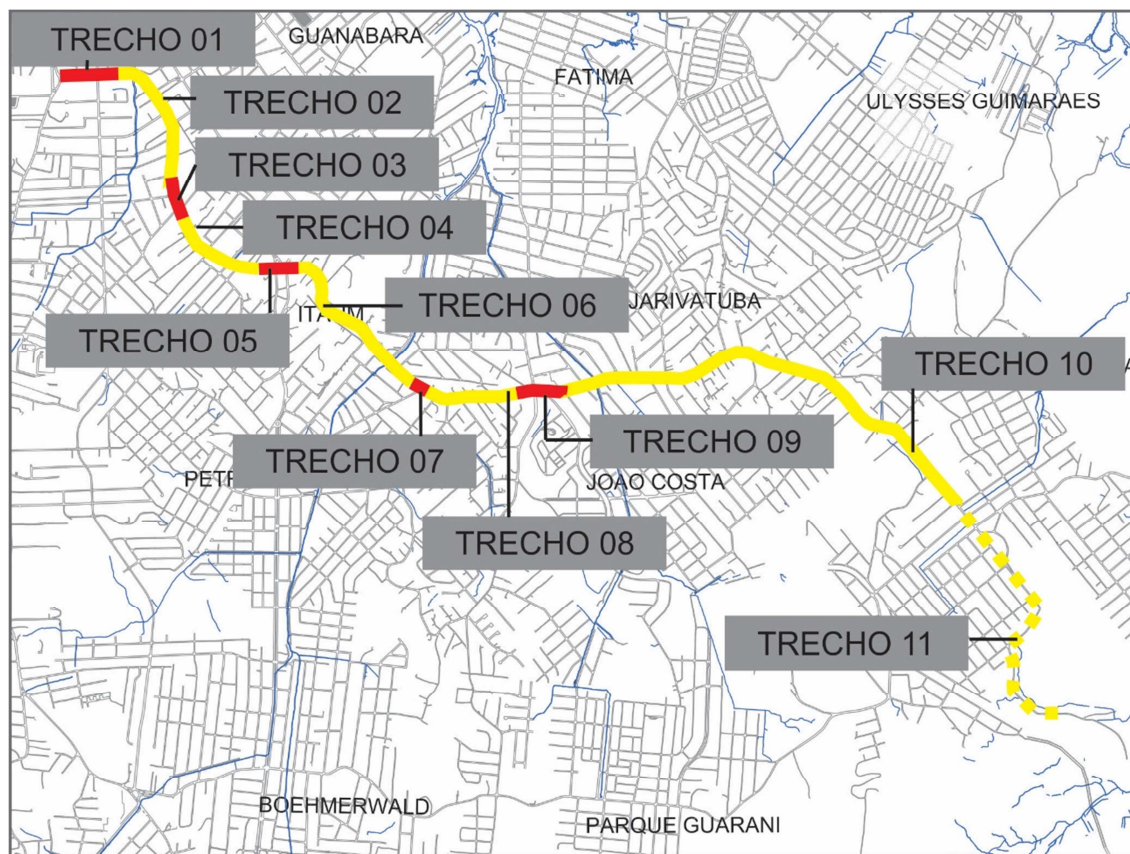
Esta rua tem extensão de 7,6 quilômetros e abrange os bairros Itaum, Floresta, Jarivatuba e Paranaguamirim. Os trechos apresentam diversas interrupções, evidenciadas próximas a cruzamentos e também pelo desgaste da pintura e dos tacões para demarcação da área destinada aos ciclistas.

Quadro 23 – Resumo da avaliação da Rua Monsenhor Gercino

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho 01	300 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 02	800 metros	51,5 - Regular	51,5 - Regular
Trecho 03	250 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 04	500 metros	53,5 – Regular	53,5 – Regular
Trecho 05	200 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 06	1000 metros	46,2 - Regular	46,2 - Regular
Trecho 07	50 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 08	550 metros	49,1 - Regular	49,1 - Regular
Trecho 09	250 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 10	2900 metros	49,3 - Regular	49,3 - Regular
Trecho 11	1400 metros	65,3 - Bom	65 - Bom

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 36 – Mapa Rua Monsenhor Gercino



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 37 – Foto A: Trecho 02 - Foto B: Trecho 04 Rua Monsenhor Gercino



Foto A



Foto B

Fonte: Google Street View, 2017

Figura 38 – Foto A: Trecho 08 - Foto B: Trecho 06 – Rua Monsenhor Gercino



Fonte:

Elaborada pela autora, 2017

Figura 39 – Foto A: Trecho 10; Foto B: Trecho 11 – Rua Monsenhor Gercino



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

4.2.10 Rua Tenente Antônio João

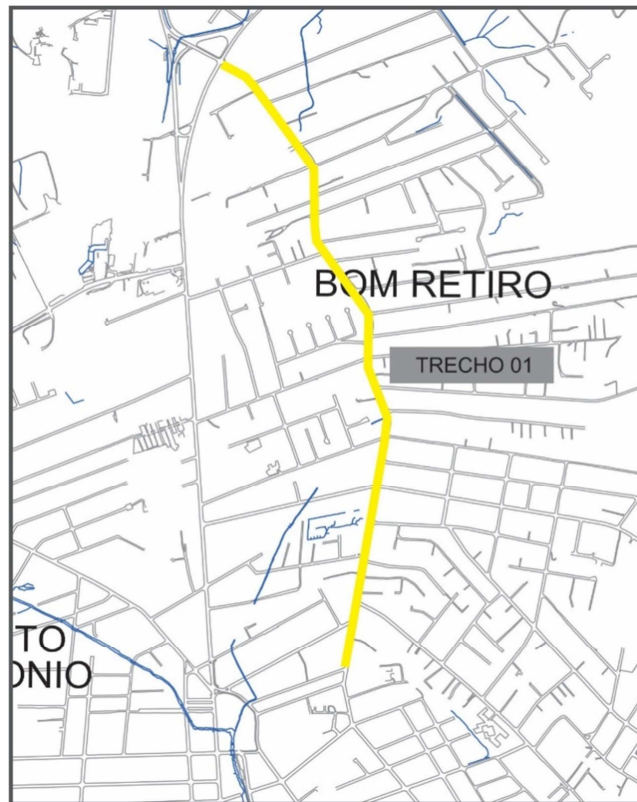
Um dos principais acessos aos pólos geradores de tráfego da Zona Norte da cidade, esta rua dá acesso a um shopping e a duas universidades. A construção recente do binário tornou-a uma rua de sentido único. Ao mesmo tempo em que isso contribuiu para melhor fluidez do tráfego, os automóveis agora circulam em velocidade mais alta. Com o binário, os ônibus do trajeto bairro-centro transitam em outra rua. Dessa forma, a ciclofaixa não é mais interrompida pelos ônibus para o embarque de passageiros.

Quadro 24 – Resumo da avaliação da Rua Tenente Antônio João

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho único	2800 metros	59 - Regular	59 - Regular

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 40 – Mapa Rua Tenente Antônio João



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 41 – Trecho único – Rua Tenente Antônio João



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

4.2.11 Rua Saguaçu

A Rua Saguaçu é utilizada amplamente para lazer. Por meio dela, há o acesso ao Jardim Zoobotânico e ao Mirante. A ciclovia apresenta excelente sinalização, sendo a única na cidade com pintura total vermelha. A pavimentação apresenta-se adequada. Entretanto, nas intersecções com outras ruas, apresenta pequeno obstáculo.

Quadro 25 – Resumo da avaliação da Rua Saguaçu

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho único	200 metros	67 - Bom	67 - Bom

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 42 – Mapa Rua Saguacu



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 43 – Rua Saguacu – Trecho único

**Foto A****Foto B**

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

4.2.12 Rua Tuiuti

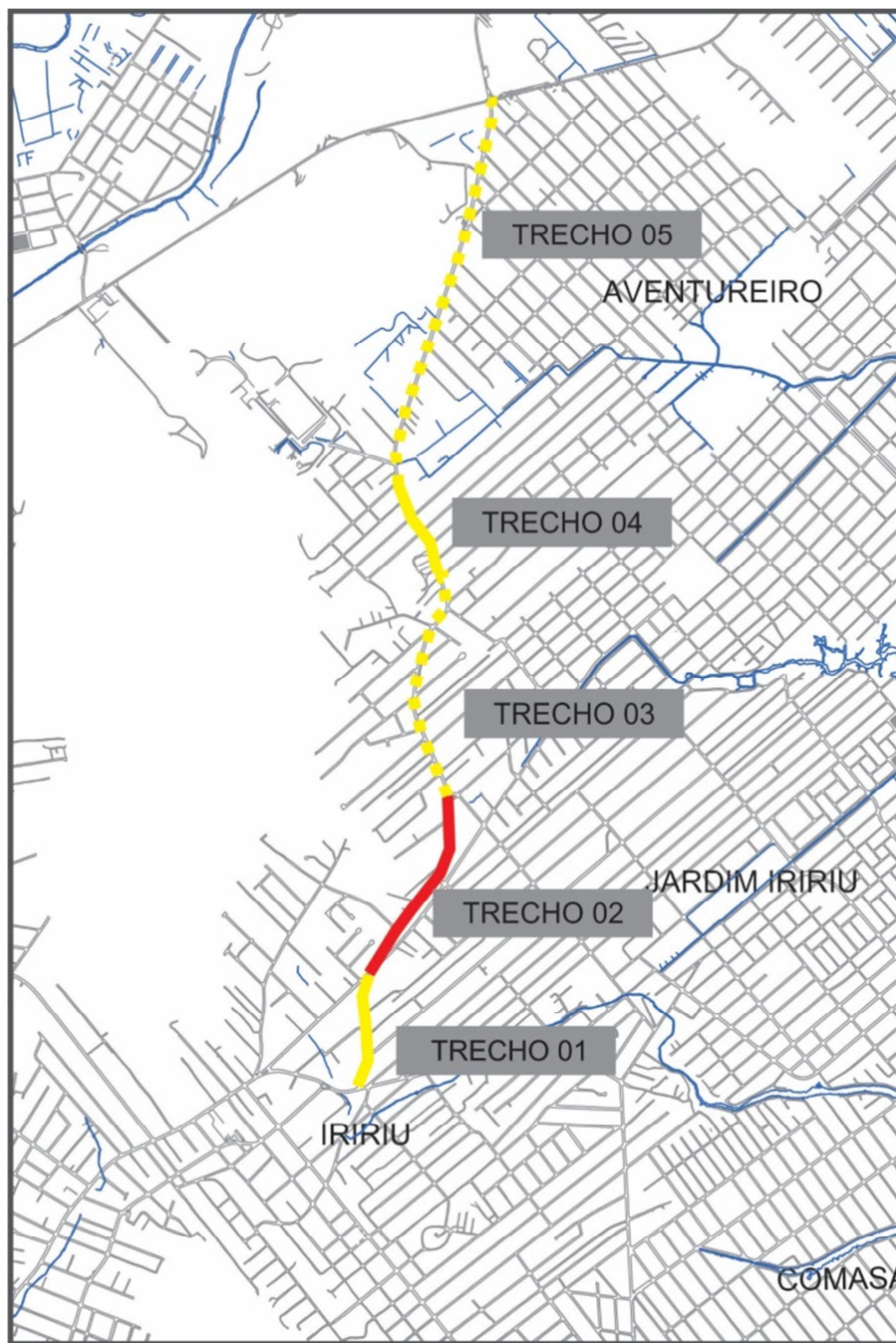
A Rua Tuiuti é uma importante interligação dos Bairros Iririú, Aventureiro, Jardim Paraíso e Zona Industrial Norte. Grande parte da rua apresenta ciclofaixa. O trecho estudado compreende a extensão desde a Rua Iririú até a Avenida Santos Dumont.

Quadro 26 – Resumo da avaliação da Rua Tuiuti

TRECHO	Extensão	BEQI	BEQI com psicossocial
Trecho 01	450 metros	60,2 - Bom	59,9 – Regular
Trecho 02	930 metros	Sem condições	Sem condições
Trecho 03	850 metros	55,5 - Regular	55,2 - Regular
Trecho 04	500 metros	56,6 - Regular	56,3 - Regular
Trecho 05	1300 metros	58 – Regular	57,7 - Regular

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 44 – Mapa Rua Tuiuti



Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Figura 45 – Foto A: Trecho 01; Foto B: Trecho 03 – Rua Tuiuti



Fonte: Google Street View, 2017

O trecho 01 é composto por ciclofaixa sinalizada verticalmente, que não apresenta condições de apoio ao ciclista (como paraciclos, arborização). Este trecho pertence ao bairro Ipiriú. Portanto, sofreu desconto na pontuação devido à avaliação psicossocial. O trecho 02 não possui via ciclável. A ciclofaixa recomeça do outro lado da via, no trecho 03, próximo ao encontro das ruas Tuiuti e Cegonhas, e apresenta condições regulares.

Figura 46 – Foto A -Trecho 04 - Foto B - Trecho 05 - Rua Tuiuti



Fonte: Google Street View, 2017

Nos trechos 04 e 05 são constantes as interrupções para acesso a comércio e serviços. A ciclofaixa não oferece segurança nem de percurso e nem de travessia. A localização da rua está nos bairros considerados mais perigosos e por essa razão os dois trechos tiveram desconto na avaliação psicossocial.

3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir das avaliações, observou-se que as ruas que obtiveram pontuação classificada como “Bom” são em na maioria ciclovias e utilizadas como forma de lazer.

Quadro 27– Pontuação das ruas analisadas

RUA	TRECHO	BEQI	BEQI com psicossocial
Avenida Beira Rio	Trecho 01	75,7 – Bom	75,4 - Bom
	Trecho 02	68,6 - Bom	68,3 - Bom
Avenida Júpiter	Trecho único	55,8 – Regular	55,5 - Regular
Avenida Santos Dumont	Trecho 01	58,6 – Regular	58,6 – Regular
	Trecho 02	59,5 - Regular	59,5 - Regular
	Trecho 03	59,1 - Regular	59,1 - Regular
Parque da Cidade	Trecho 01	78,1 - Bom	78,1 - Bom
	Trecho 02	78,1 - Bom	78,1 - Bom
	Trecho 03	78,1 - Bom	78,1 - Bom
Rua Albano Schmidt	Trecho 01	54 – Regular	54 – Regular
	Trecho 02	58 – Regular	58 – Regular
	Trecho 03	61,1 – Regular	61,1 – Regular
	Trecho 04	56,4 - Regular	56,4 - Regular
	Trecho 05	54 – Regular	53,7 – Regular
Rua Dona Francisca	Trecho 01	55,8 – Regular	55,8 – Regular
	Trecho 02	Sem condições	Sem condições
	Trecho 03	64,4 - Bom	64,4 - Bom
	Trecho 04	Sem condições	Sem condições
	Trecho 05	52,7 - Regular	52,7 - Regular
Rua Guanabara	Trecho 01	57,1 - Regular	57,1 - Regular
	Trecho 02	55,8 - Regular	55,8 - Regular
	Trecho 03	66,8 - Bom	66,8 - Bom
	Trecho 04	Sem condições	Sem condições
	Trecho 05	55,8 – Regular	55,8 – Regular
Rua Inácio Bastos	Trecho único	64,4 - Bom	64,4 - Bom
Rua Monsenhor Gercino	Trecho 01	Sem condições	Sem condições
	Trecho 02	52 - Regular	52 - Regular
	Trecho 03	Sem condições	Sem condições
	Trecho 04	54 – Regular	54 – Regular
	Trecho 05	Sem condições	Sem condições
	Trecho 06	50,7 - Regular	50,7 - Regular
	Trecho 07	Sem condições	Sem condições
	Trecho 08	54,6 - Regular	54,6 - Regular
	Trecho 09	Sem condições	Sem condições
	Trecho 10	45,6 - Regular	45,6 - Regular
	Trecho 11	57,5 - Regular	57,2 - Regular
Rua Tenente Antônio João	Trecho único	56,9 - Regular	56,9 - Regular
Rua Tuiuti	Trecho 01	54,6 - Regular	54,3 – Regular
	Trecho 02	Sem condições	Sem condições
	Trecho 03	50 - Regular	49,7 - Regular
	Trecho 04	51,1- Regular	49,8 - Regular
	Trecho 05	51,1 – Regular	49,8 - Regular
Rua Saguazu	Trecho único	78,5 - Bom	78,5 - Bom

Fonte: Elaborada pela autora, 2017

Nas entrevistas realizadas por Providelo (2011), os grandes problemas observados pelos ciclistas são a alta quantidade de veículos motorizados, a “competição” entre ciclistas e motoristas, a falta de sinalização dos motoristas e o tráfego pesado.

Com relação à infraestrutura, o maior problema pontuado pelos ciclistas foi a largura inadequada da via ciclável. Outros aspectos citados foram a falta de visibilidade devido ao desenho urbano e também a problemas no pavimento.

Sobre os conflitos, os usuários da bicicleta pontuaram a presença de rotatórias e com isso os motoristas não mantêm o recuo adequado. Há presença de estacionamentos e também certa quantidade de cruzamentos. Sobre o ambiente, os usuários relataram a falta de arborização, aclives/declives e também a falta de segurança psicossocial.

De maneira geral, a qualidade da pavimentação das vias cicláveis da cidade estudada apresenta uma série de problemas. A instalação de bocas de lobo para drenagem ocupa em algumas situações 30% da largura útil. Muitas delas, no momento de recapeamento da via, não foram elevadas, apresentando dessa forma um declive que pode ser perigoso ao ciclista.

Outro problema recorrente é a falta de manutenção para limpeza e conservação das vias cicláveis. Em algumas, há presença de terra, areia e pedras (muitas vezes decorrentes de calçadas mal pavimentadas ou inexistentes).

A drenagem inadequada é outro problema existente. Em casos de chuva (situação muito habitual para cidade de Joinville) muitas ciclofaixas ficam com a largura útil reduzida por não haver um sistema de escoamento de água eficiente.

A arborização é outro fator que precisa ser melhorado na cidade. São poucas as ruas que apresentam uma arborização adequada. A ausência de manutenção das vias cicláveis é outro problema recorrente, a pintura desgasta pela ação do tempo e do tráfego e muitas vezes acaba desaparecendo. As políticas públicas de maneira geral não contemplam a manutenção dessa infraestrutura.

4.3 ANÁLISE DE RESULTADOS DE OUTRAS METODOLOGIAS

Nesta seção serão avaliados de maneira comparativa os resultados atingidos pela metodologia utilizada neste trabalho e outras metodologias aplicadas em outros locais.

4.3.1 Schubert (2016) – Joinville

A metodologia aplicada avalia a infraestrutura verde e a qualidade ciclovária. A autora optou por avaliar 11 ruas e a pontuação obtida está descrita no quadro 23.

Quadro 28 – Pontuação das ruas (Schubert)

Rua	Indicador local
Leite Ribeiro	0,747
Campos Salles	0,679
Timbó	0,671
Rio Grande do Sul	0,663
Beira Rio	0,648
São Paulo	0,607
Marques de Olinda	0,578
Santa Catarina	0,539
Anita Garibaldi	0,535
Benjamin Constant	0,42
Papa João XXIII	0,373

Fonte: Schubert, 2016 e grifada pela autora, 2017.

Figura 47 - Variáveis usadas na pesquisa de avaliação de infraestrutura cicloviária

Rua	Grupo	Grupo 2												Valor de referência mínimo para o indicador	Quantidade de indicador valor máximo	Situação
		Grupo 2	Grupo 3	Grupo 3	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 6	Grupo 6	Grupo 6	Grupo 9	via isolada	via isolada				
	valor de referência máximo para o indicador	Papa João XXIII	Avita Garibaldi	Rio Grande do Sul	Beira rio	Marques de Olinda	Campos Salles	Benjamin Constant	Tinbó	São Paulo	Leite Ribeiro	Santa Catarina				
Tipo de via ciclável	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,000	100%		
Sinalização viária	0,030	0,030	0,030	0,030	0,005	0,030	0,030	0,005	0,030	0,030	0,030	0,005	0,005	36%	Sugere-se Intervenção	
Bicicletários/ Paraciclos	0,043	0,004	0,004	0,026	0,043	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,043	0,004	0,004	18%	Sugere-se Intervenção	
Equipamentos urbanos	0,034	0,021	0,000	0,000	0,021	0,010	0,021	0,000	0,021	0,021	0,000	0,021	0,000	0%	Sugere-se Intervenção	
Segurança no percurso	0,120	0,072	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,072	0,120	0,120	0,120	0,120	0,000	82%		
Segurança na travessia	0,105	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0%	Sugere-se Intervenção	
Largura da via ciclável	0,040	0,040	0,040	0,040	0,024	0,040	0,040	0,024	0,040	0,040	0,024	0,040	0,004	73%		
Condição do pavimento	0,044	0,026	0,044	0,044	0,026	0,044	0,044	0,004	0,044	0,044	0,044	0,026	0,004	64%		
Iluminação	0,046	0,028	0,028	0,046	0,046	0,046	0,028	0,046	0,028	0,028	0,005	0,028	0,005	36%	Sugere-se Intervenção	
Relevo	0,078	0,023	0,078	0,078	0,078	0,050	0,078	0,062	0,078	0,062	0,078	0,070	0,000	55%		
Conforto	0,051	0,005	0,005	0,051	0,051	0,005	0,051	0,005	0,005	0,051	0,051	0,005	0,005	45%	Sugere-se Intervenção	
Entorno da via ciclável	0,030	0,000	0,000	0,000	0,030	0,030	0,000	0,030	0,030	0,000	0,030	0,030	0,000	55%		
Continuidade física	0,055	0,005	0,055	0,055	0,005	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,005	82%		
Inundação	0,038	0,038	0,038	0,004	0,004	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,004	82%		
Arborização	0,046	0,005	0,005	0,046	0,046	0,028	0,028	0,005	0,028	0,005	0,028	0,005	0,005	18%	Sugere-se Intervenção	
APP	0,043	0,004	0,004	0,021	0,021	0,013	0,021	0,004	0,043	0,021	0,004	0,021	0,004	9%	Sugere-se Intervenção	
Área de lazer e esporte	0,042	0,004	0,004	0,004	0,042	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,042	0,004	0,004	9%	Sugere-se Intervenção	
Equipamentos públicos	0,048	0,029	0,005	0,029	0,048	0,005	0,029	0,005	0,029	0,029	0,048	0,029	0,005	18%	Sugere-se Intervenção	
Drenagem	0,035	0,004	0,021	0,035	0,004	0,021	0,035	0,021	0,021	0,021	0,035	0,004	0,004	27%	Sugere-se Intervenção	
Pavimento permeável	0,020	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,020	0,002	0,002	9%	Sugere-se Intervenção	
Soma Ind Local		0,373	0,535	0,663	0,648	0,578	0,679	0,420	0,671	0,607	0,747	0,539				

Fonte: Schubert; 2016

Em vários pontos são sugeridas intervenções, tais como: sinalização viária, presença de bicicletários e paraciclos, equipamentos urbanos, segurança na travessia, iluminação, conforto, arborização, áreas de preservação permanente, áreas de lazer e esportes, equipamentos públicos, drenagem e pavimento permeável. Ao serem analisados o quadro e a tabela, observa-se que duas ruas ficaram com baixa pontuação (abaixo de 0,50), enquanto apenas uma rua tem média acima de 0,70.

Das ruas avaliadas por Schubert (2016) apenas uma coincide com as escolhidas por esta pesquisa, que é a Avenida Beira Rio. No trecho avaliado, a pontuação atingida pelo BEQI é de 68,3 (Regular), enquanto na pesquisa de Schubert a pontuação atinge 0,648. Para Schubert, quanto mais próxima a pontuação estiver de 1,0, melhor é qualidade da ciclofaixa.

Neste caso, a pontuação atingida já é considerada boa. Para uma comparação mais aprofundada dos métodos, seria importante analisar mais ruas em comum.

4.3.2 Largura (2012) – Balneário Camboriú

Conforme o quadro 28, a autora também dividiu as vias por trechos. Os problemas observados em Balneário Camboriú são bem semelhantes aos apresentados em Joinville. Fatores negativos: a continuidade física, segurança de percurso e segurança de travessia, sinalização, iluminação e pavimentação. Fatores positivos: o conforto e o entorno. Em alguns pontos, também a iluminação, a pavimentação e a largura da ciclofaixa.

Quadro 29 – Pontuação das ruas (Largura)

Trecho analisado	Endereço	Dimensão do trecho	Fatores positivos	Fatores negativos	Avaliação
Trecho 01	4ª avenida esquina com Rua 902	270 metros	Sinalização, iluminação e entorno.	Continuidade física	6,2
Trecho 02	3ª avenida esquina com Rua 2000	300 metros	Segurança no percurso, conforto.	Continuidade física	7,4
Trecho 03	Av. Normando Tedesco esquina com Rua 3900	150 metros	Entorno	Segurança no percurso, sinalização, pavimentação, iluminação.	1,4
Trecho 04	Avenida das Flores	400 metros	Continuidade física, segurança no percurso.	Pavimentação	6,4
Trecho 05	5ª avenida esquina com Rua Araranguá	190 metros	Largura da ciclovia, iluminação, pavimentação e sinalização.	Segurança no percurso e na travessia	6,6
Trecho 06	Avenida do Estado esquina com Rua 1131	180 metros	Iluminação	Segurança no percurso e na travessia	2,05
Trecho 07	5ª avenida esquina com Rua Dom Felipe	200 metros	Largura da ciclovia, pavimentação.	Segurança no percurso e na travessia	3,8

CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou avaliar a qualidade cicloviária de vias cicláveis do Município de Joinville por meio de uma metodologia aplicável e que, nos resultados, evidenciasse a situação da bicicleta e do ciclista.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi realizar uma pesquisa bibliográfica acerca da legislação nacional e municipal sobre a mobilidade urbana, que evidenciam a prioridade dos meios não-motorizados de transportes sobre os motorizados.

Por meio da revisão, também foi possível analisar quais metodologias já existiam e como elas eram aplicadas. O enfoque foi maior nas metodologias já aplicadas em alguma cidade brasileira. Verificou-se ainda a existência de diversos métodos de avaliação cicloviária. Entretanto, grande parte não se aplica à infraestrutura viária das cidades brasileiras de médio porte, tendo que passar por processo de adaptação.

Após a seleção dos índices que já tinham sido aplicados em cidades brasileiras de médio porte, foi selecionada uma rua para a aplicação da amostra-piloto e, por meio dela, foram analisados os principais problemas de cada um dos diferentes índices. A partir desse momento, foi possível selecionar a metodologia BEQI.

Com algumas alterações nos tópicos que avaliavam a segurança nas intersecções, estacionamentos, velocidade e ambiente psicossocial, este índice foi aplicado a outras vias da cidade de Joinville.

Para a avaliação, cada rua foi dividida em trechos, sempre que houvesse interrupções, falta de continuidade ou mudança de característica da via ciclável. A coleta de dados ocorreu *in loco*, e foram preenchidas por meio de uma planilha no Excel.

Com o decorrer do trabalho, foi incluído ao índice a avaliação do ambiente psicossocial, sem alterar os demais parâmetros. Nesse item, foram avaliados os índices de criminalidade por bairros.

A adição do item psicossocial não alterou muito os resultados finais na maioria das vias pesquisadas.

Nas vias localizadas em bairros como Centro, Iririú, Jardim Paraíso e Aventureiro, houve desconto mais significativo por possuírem ambientes mais hostis ao ciclista.

Como resultados, a maior parte das ruas apresentou pontuação classificada como regular. Isto quer dizer que as vias cicláveis precisam melhorar em muitos fatores. A

existência de um espaço destinado ao ciclista já faz com que o índice atinja o nível regular, mesmo que a infraestrutura não seja adequada.

Considera-se que o trabalho atingiu o objetivo, que era a avaliação de vias cicláveis no Município de Joinville. Por mais que não tenha sido avaliada a totalidade das vias, as ruas escolhidas estão distribuídas nos diversos bairros, e a pesquisa ainda contemplou trechos com diferentes configurações ciclovárias.

Com as adaptações, a metodologia usada é de fácil aplicação e gera ótimo entendimento dos resultados obtidos. Pode ser aplicada, portanto, também a outras ruas da cidade.

Os índices analisados foram em grande parte desenvolvidos nos Estados Unidos e Europa. Há poucos estudos sobre a aplicação de metodologia para análise da qualidade ciclovária no Brasil. Por essa razão, é uma tarefa complicada encontrar estudos com o mesmo propósito. De maneira geral, pode-se afirmar que o espaço ciclovário em Joinville carece de maiores investimentos em infraestrutura, conforto e segurança.

Outro fator que nenhum índice quantifica ou qualifica é a questão da educação no trânsito. Ainda permanece o mal comportamento de motoristas de veículos individuais ou coletivos que não respeitam a distância mínima em relação à bicicleta, e de motociclistas que utilizam da ciclofaixa para ultrapassagens.

Pedestres muitas vezes têm espaços precários de circulação e por essa razão optam por utilizar a ciclofaixa, por apresentar condições de acessibilidade melhor que a calçada. Por fim, há a questão do comportamento dos próprios ciclistas, que devem valorizar e circular no espaço que lhes foi destinado, sempre respeitando a sinalização.

Como sugestões de trabalhos futuros, há um campo a ser explorado quando se trata de mobilidade urbana por meios sustentáveis de transporte. O estudo das intersecções é um tema importante e que merece discussão, pois nas intersecções ocorrem um número considerável de acidentes. Fatores como pavimentação, vegetação urbana, conforto ambiental são outros pontos que poderiam ser analisados por pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

BAGLOEE, Saeed; SARVI, Sarvi; WALLACE, Mark. Bicycle lane priority: Promoting bicycle as a green mode even in congested urban area. **Transportation Research Part A: Policy And Practice**, v. 87, p.102-121, maio 2016.

SAN FRANCISCO DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH. Bicycle Environmental Quality Index (BEQI) (2009). Disponível em: http://asap.fehrandpeers.com/wp-content/uploads/2014/08/BEQI_Report_2009.pdf. Acesso em: 20 de março de 2016.

SAN FRANCISCO DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH. Bicycle Environmental Quality Index (BEQI) (2009). Disponível em: http://asap.fehrandpeers.com/wp-content/uploads/2014/08/BEQI_Report_2009.pdf. Acesso em: 20 de março de 2016.

BOUFOUS, S., DE ROME, L., SENSERRICK, T., IVERS, R. Cycling crashes in children, adolescents, and adults – a comparative analysis. **Traffic Inj. Prev.** v.12, n.3, p. 244 –250, 2011.

BOTMA, H. Method do determine Level of Service for Bicycle Paths and Pedestrian - Bicycle Paths. **Transportation Research Record**, nº 1502, 1995.

BRADSHAW, C. A Rating System for Neighborhood Walkability: Towards an Agenda for Local Heroes. In: **14th International Pedestrian Conference**, Boulder CO Ottawa, Canada, 1993.

BRASIL. IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 22 dez. 2015.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 04 de janeiro de 2012. INSTITUI AS DIRETRIZES DA POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA; REVOGA DISPOSITIVOS DOS DECRETOS-LEIS NºS 3.326, DE 3 DE JUNHO DE 1941, E 5.405, DE 13 DE ABRIL DE 1943, DA CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO (CLT), APROVADO PELO DECRETO-LEI Nº 5.452, DE 1º DE MAIO DE 1943, E DAS LEIS NºS 5.917, DE 10 DE SETEMBRO DE 1973, E 6.261, DE 14 DE NOVEMBRO DE 1975; E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 22 dez. 2015.

CALLISTER, Daniel; LOWRY, Michael. Tools and Strategies for Wide-Scale BicycleLevel-of-Service Analysis. **Journal Of Urban Planning And Development**, v. 139, n. 4, p.250-257, dez. 2013.

CARDOSO, Pablo de Barros; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Metodologia para planejamento de um sistema cicloviário. **Revista Transportes**, v. 24, n. 4, p. 39-48, set. 2016.

CARTER, L.; HUNTER, W.; ZEGER, V.; STEWARD, R.; HUANG, F. Pedestrian and Bicyclist Intersection Safety Indices. **Report No. FHWA- HRT-06-125**. Federal Highway Administration, Washington, DC, November. 2006.

CASTRO, C. M. S., BARBOSA, H. M. & OLIVEIRA, L. K. (2013). Analysis of the potential integration of cycling with public transport in Belo Horizonte. **Journal of Transport Literature**, 7(2), 46-70.

CÓRDOVA JUNIOR, R. S; NODARI, C. T. Investigação dos fatores que influenciam na segurança cicloviária em áreas urbanas. In: **Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, ANPET, Curitiba, 2014.

CATARINA, Secretaria de Segurança Pública de Santa. **Crimes ocorridos em Joinville nos bairros dos anos de 2015 e 2016**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <dalilaroggiaz@hotmail.com>. em: 26 jun. 2017.

DAVIS, R.M.; PLESS, B. BMJ bans “accidents” – accidents are not unpredictable. **Br. Med. J.**, v. 322, n. 7298, p. 1320–1321, 2001.

DAVIS, J. **Bicycle Safety Evaluation**. Auburn University, City of Chattanooga, and Chattanooga Hamilton County Regional Planning Commission, Chattanooga, TN, 1987.

DIXON, Linda. Bicycle and pedestrian level of service performance measures and standards for congestion management systems. **Transportation Research Record**, n. 1538, p. 1 - 9, 1996.

EMBARQ BRASIL. Housing Projects and City Integration. In: **Seminário de Mobilidade Urbana Sustentável - Práticas e Tendências**. São Paulo. 2014.
_____. **MANUAL DE PROJETOS E PROGRAMAS PARA INCENTIVAR O USO DE BICICLETAS EM COMUNIDADES**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2014. 126 p.
Disponível em: <<http://wricidades.org/research/publication/manual-de-projetos-e-programas-para-incentivar-o-uso-de-bicicletas-em>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

EPPELSON, B. (1994). Evaluating suitability of roadways for bicycle use: toward a cycling level of service standard. **Transportation Research Record** 1438, p. 9-16.

FUNDAÇÃO IPPUJ: **Joinville Cidade em Dados 2015**. Prefeitura Municipal de Joinville. Joinville. 2015. 180 pg.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**, 1ª edição, Perspectiva, São Paulo: Perspectiva, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GÖTSCHI, T.; GARRARD, J.; GILES-CORTI, B. Cycling as a part of daily life: A review of health perspectives. **Transport Reviews**, v. 36, n. 1, p. 45-71, 2016.

HACKENBERG, A. M. **Transporte por bicicleta em cidades catarinenses: metodologia para levantamento da realidade e recomendações para incremento da sua participação na mobilidade urbana**. Volume 1, Edição do Autor, Joinville. 2013.

HARKEY, D. L.; REINFURT, D. W.; KNUIMAN, M. Development of the bicycle compatibility index. **Transportation Research Record**, 1636, p. 13-20, 1998.

IPPUJ, **Joinville em dados 2014**. Disponível em:

[https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/442-](https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/442-Joinville%2BCidade%2Bem%2BDados%2B2014.html)

[Joinville%2BCidade%2Bem%2BDados%2B2014.html](https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/442-Joinville%2BCidade%2Bem%2BDados%2B2014.html). [Acessado em 22 de abril de 2016]

_____. **Plano de Mobilidade Sustentável de Joinville – PLANMOB**.

2015. Disponível em: <https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/427-PlanMob.html>.

[Acessado em 20 de abril de 2016]

_____. **Pesquisa Origem-Destino 2010**. Joinville. Prefeitura Municipal

de Joinville. Disponível em: [https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/8-](https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/8-Pesquisa+Origem-Destino.html)

[Pesquisa+Origem-Destino.html](https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/8-Pesquisa+Origem-Destino.html). [Acessado em 10 de abril de 2016].

JACOBS, Jane. **The death and life of great American Cities**. New York: Random House, 1961.

JUHRA, C. et al. Bicycle accidents – Do we only see the tip of the iceberg? A prospective multi-centre study in a large German city combining medical and police data. **Injury** **43**, p.2026-2034, 2012.

KIRNER, C. **Proposta de um método para definição de rotas cicláveis em áreas urbanas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

KIRNER, J. & SANCHES, S. P. Method for Establishing Urban Cycling Routes: An Application in São Carlos, Brazil. In: Transportation Research Board 87th Annual Meeting, Washington D. C., USA, 2008.

LANDIS, B. W.; Vattikuti, V. R.; Brannick, M. T. Real-time human perceptions: toward a bicycle level of service. **Transportation Research Record** 1578, p.119-126, 1997.

LANDIS, B. W. et al. Intersection level of service: the bicycle through movement. **Transportation Research Record** 1828, p. 101-106, 2003.

LARGURA, Aline Estela. **FATORES QUE INFLUENCIAM O USO DE BICICLETA EM CIDADES DE MÉDIO PORTE. ESTUDO DE CASO EM BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC**. 2012. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96270>>. Acesso em: 22 dez. 2015.

LÊ, S.; Josse, J.; Husson, F. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. **Journal of Statistical Software**, 25, p. 1-18, 2008.

LEE, Hyeran. **How Walkable and Bike-able to UCLA?: Multi-Modal Level Of Service Analysis in the UCLA Campus**. Los Angeles, 2014.

LEITE, Carlos; AWAD, Juliana di Cesare Marques. **Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: Desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264 p.

LOPES, B. S. **Uma ferramenta para planejamento da mobilidade sustentável com base em modelo de uso do solo e transportes**. São Carlos, 2010.

LOWRYA, Michael B.; FURTHB, Peter; HADDEN-LOH, Tracy. Prioritizing new bicycle facilities to improve low-stress network connectivity. **Transportation Research Part A**, v. 86, p.124-140, mar. 2016.

MAGALHÃES, J. R. L., CAMPOS, V. B. G. E BANDEIRA, R. A. M. Metodologia para identificação de redes de rotas cicláveis em áreas urbanas. **The Journal of Transport Literature**, n.9, n.3, p. 35-39, 2015.

MAGS, André. **Discutidas na Capital, ciclovias tiraram espaço dos carros e melhoraram trânsito em Nova York**. 2014. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/porto-alegre/noticia/2014/09/discutidas-na-capital-ciclovias-tiraram-espaco-dos-carros-e-melhoraram-transito-em-nova-york-4597007.html>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

MONTEIRO, Fernanda Borges; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas. **Anais do XXV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, Belo Horizonte. 2011. p. 1242-1253.

MILNE, A., MELIN, M. Bicycling and Walking in the United States. **Benchmarking Report**. Alliance for Bicycling and Walking. 2014. Disponível em: bikewalkalliance.org/storage/documents/reports/2014BenchmarkingReport.pdf. Acesso em: 13 de maio de 2016.

MUELLER, N., ROJAS-RUEDA, D., COLE-HUNTER, T., DE NAZELLE, A., DONS, E., GERIKE, R., et al.. Health impact assessment of active transportation: a systematic review. **Preventive Medicine**. 76, p. 103–114, 2015.

NEISSE, Anderson Cristiano; HONGYU, Kuang. Aplicação de Componentes Principais e Análise Fatorial a Dados Criminais de 26 Estados dos EUA. **Engineering And Science**, v. 5, n. 2, p.105-115, 2016.

OLIVEIRA, T. Amostragem não probabilística: adequação de situações para uso e limitações de amostras por conveniência, julgamento e quotas. **Administração on line**, v. 2, n. 3, 2001.

PEZZUTO, C. P.; SANCHES, S. P. 2004 Identificação dos fatores que influenciam o uso da bicicleta. **XVIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, Florianópolis.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Plano Diretor de Transportes Ativos - PDTA**. 2016. <Disponível em <https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/763-Plano%2BDiretor%2Bde%2BTransportes%2BATivos%2B-%2BPDTA.html>.> Acessado em 20 de abril de 2016.

_____. **Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil**. Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007.

PROVIDELO, Janice Kirner. **NÍVEL DE SERVIÇO PARA BICICLETAS: UM ESTUDO DE CASO NAS CIDADES DE SÃO CARLOS E RIO CLARO**. 2011. 168 f. Tese (Doutorado) – Programa de pós graduação em Engenharia, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

PUCHER, J., BUEHLER R., MEROM D., BAUMAN A. Walking and Cycling in the United States, 2001-2009: Evidence From the National Household Travel Surveys. **American Journal of Public Health**, n.101, p. 310-317, 2011.

PUCHER, J., BUEHLER R., BASSETT, D., DANNENBERG, A. Walking and cycling to health: recent evidence from city, state, and international comparisons. **American Journal Public Health** 100, 391–414, 2010.

RAU, Sabrina Leal. **Sistema ciclovitário e suas potencialidades de desenvolvimento: o caso de Pelotas / RS**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2017.

RODRIGUES, André Ricardo Prazeres. **A MOBILIDADE DOS PEDESTRES E A INFLUÊNCIA DA CONFIGURAÇÃO DA REDE DE CAMINHOS**. 2013. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. **Cidades para um pequeno planeta**, 2ª edição, Gustavo Gili Brasil, Barcelona, 2001.

SANDERS, Rebecca L. Perceived traffic risk for cyclists: The impact of near miss and collision Experiences. **Accident Analysis and Prevention** 75, p. 24–36, 2015.

SCHEPERS, P. et al. The Dutch road to a high level of cycling safety. **Safety Science**, v. 92, n. 0, p.264-273, mar. 2015.

SCHUBERT, Thamires Ferreira. **Aplicação de conceitos de infraestrutura verde na definição de critérios para rede**. 2016. 137 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia de Infraestrutura, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2016.

SIEBERT, C.; LORENZINI, L. Caminhabilidade: Uma Proposta de Aferição Científica. **Dynamics – FURB**, n.23, v. 6, p. 89-106, 1998.

SILVA, Ricardo Jorge Perdigão da. **Mobilidade Urbana: A bicicleta como meio de transporte diário**. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design Industrial, Departamento em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, Universidade do Porto, Porto, 2012.

SORTON, Alex; WALSH, Thomas. Bicycle Stress Level as a Tool to Evaluate Urban and Suburban Bicycle Compatibility. **Transportation Research Record** 1438. TRB, National Research Council, Washington, DC, p. 17-24, 1994.

SOUZA, P.B. **Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento ciclovitário.** São Carlos, 2012. 190f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2012.

STEIN, Peolla Paula. **Barreiras, motivações e estratégias para mobilidade sustentável no Campus São Carlos da USP.** 2013. 277 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-27062013-163702/pt-br.php>>. Acesso em: 11 abr. 2016.

TESCHKE, K., *et al.* Route infrastructure and the risk of injuries to bicyclists: A case-crossover study. **American Journal of Public Health**, v. 102, n.12, p. 2336-2343, 2012.

TUCKEL, P.; MILCZARKI, W., MAISEL, R. Pedestrian injuries due to collisions with bicycles in New York and California. **Journal of Safety Research**, v. 51, p. 7-13, 2014.

WALKER, I.; GARRARD, I.; JOWITT, F. The influence of a bicycle commuter's appearance on drivers' overtaking proximities: an on-road test of bicyclist stereotypes, high-visibility clothing and safety aids in the United Kingdom. **Accident Analysis and Prevention**, v. 64, p. 69-77, 2013.

TESCHKE, K., *et al.* Route infrastructure and the risk of injuries to bicyclists: A case-crossover study. **American Journal of Public Health**, v. 102, n.12, p. 2336-2343, 2012.

APÊNDICE A –AVALIAÇÃO BEQI

Avenida Beira Rio - Trecho 01
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com pista de transporte público adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
1,52m - 1,83m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Superfície lisa
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Menos que 5
Presença de árvores
Esporadicamente alinhadas
Limite de velocidade
40Km/h
Média de veículos por dia
Menos de 1000 veículos por dia
Porcentagem de veículos pesados
Mais que 20%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Nada
Características de calmaria de tráfego
1 a 2
Número de pistas
1
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI : 75,7
Classificação: Boa

Avenida Beira Rio - Trecho 02	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com pista de transporte público adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
> 1,52m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Superfície lisa	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Menos que 5	
Presença de árvores	
Esporadicamente alinhadas	
Limite de velocidade	
60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10000	
Porcentagem de veículos pesados	
< 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento paralelo	
Características de calmaria de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI: 68,6	
Classificação: Boa	

Avenida Júpiter - Trecho único	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com pista de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
1,52m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Não	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções pesadas	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
5.000 a 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos que 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Nada	
Características de calmaria de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI: 55,8	
Classificação: Regular	

Avenida Santos Dumont - Trecho 01
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Pista de tráfego compartilhado ou demarcações exclusivas para bicicletas
Largura da faixa de bicicleta
< 1,52m
Marcação da faixa de bicicletas
Nada
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Superfície lisa
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Menos que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10000 veículos por dia
Porcentagem de veículos pesados
Menos 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Nada
Características de calmaria de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Não
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI: 58,6
Classificação: Regular

Avenida Santos Dumont - Trecho 01
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Pista de tráfego compartilhado ou demarcações exclusivas para bicicletas
Largura da faixa de bicicleta
< 1,52m
Marcação da faixa de bicicletas
Nada
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Superfície lisa
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Menos que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10000 veículos por dia
Porcentagem de veículos pesados
Menos 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Nada
Características de calmaria de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Não
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI: 58,6
Classificação: Regular

Avenida Santos Dumont - Trecho 02	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Pista de tráfego compartilhado ou demarcações exclusivas para bicicletas	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,52m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Nada	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Superfície lisa	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10000 veículos por dia	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) < 50	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
3	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI : 59,5	
Classificação: Regular	

Avenida Santos Dumont - Trecho 03	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Pista de tráfego compartilhado ou demarcações exclusivas para bicicletas	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,52m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Nada	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Superfície lisa	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10000 veículos por dia	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) 50 - 100	
Características de calmaria de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
3	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI : 59,1	
Classificação: Regular	

Parque da cidade - Trecho 01, 02, 03	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Pista de tráfego compartilhado ou demarcação exclusiva para bicicletas	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,52m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Faixa em ambos os lados da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Superfície lisa	
Inclinação da rua	
5% - 10%	
Interrupções por quilômetro	
Nenhum	
Presença de árvores	
Esporadicamente alinhadas	
Limite de velocidade	
40Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10000 veículos por dia	
Porcentagem de veículos pesados	
< 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Nada	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Distância de visão adequada	
Score BEQI : 78,1	
Classificação: Boa	

Rua Albano Schmidt - Trecho 01
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
< 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções médias
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
Menor que 60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Entre 5% e 10%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km) > 100
Características de calma de tráfego
3 a 4
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI : 54
Classificação: Regular

Rua Albano Schmidt - Trecho 02
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
< 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções médias
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Esporadicamente alinhadas
Limite de velocidade
Menor que 60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Entre 5% e 10%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Nada
Características de calmaria de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI : 58
Classificação: Regular

Rua Albano Schmidt - Trecho 03	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclovía	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Nada	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções leves	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Menos que 5	
Presença de árvores	
Esporadicamente alinhadas	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Entre 5% e 10%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Nada	
Características de calmaria de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI : 61,1	
Classificação: Bom	

Rua Albano Schmidt - Trecho 04
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclovia
Largura da faixa de bicicleta
< 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Nada
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções pesadas
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Menos que 5
Presença de árvores
Esporadicamente alinhadas
Limite de velocidade
Menor que 60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Entre 5% e 10%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Nada
Características de calmaria de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI : 56,4
Classificação: Regular

Rua Albano Schmidt - Trecho 05	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com pista de transporte público adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções leves	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Entre 5% e 10%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) > 100	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI : 58,4	
Classificação: Regular	

Rua Dona Francisca - Trecho 01
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
< 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções médias
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Esporadicamente alinhadas
Limite de velocidade
Menor que 60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Menos que 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km)< 50
Características de calma de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Distância de visão adequada
Score BEQI : 55,8
Classificação: Regular

Rua Dona Francisca - Trecho 02
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclovia
Largura da faixa de bicicleta
< 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Nada
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções leves
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Esporadicamente alinhadas
Limite de velocidade
40Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Menos que 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Nada
Características de calmaria de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Distância de visão adequada
Score BEQI : 64,4
Classificação: Bom

Rua Dona Francisca - Trecho 03	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções leves	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
5% - 10%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km)< 50	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Distância de visão adequada	
Score BEQI: 52,7	
Classificação: Regular	

Rua Guanabara - Trecho 01
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
> 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções médias
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
Menor que 60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Entre 5% e 10%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km) < 50
Características de calma de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI : 57,1
Classificação: Regular

Rua Guanabara - Trecho 02
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
>1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções médias
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
Menor que 60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Menor que 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km) < 50
Características de calmaria de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI : 55,8
Classificação: Regular

Rua Guanabara - Trecho 03
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Pista de tráfego compartilhado ou demarcações exclusivas para bicicletas
Largura da faixa de bicicleta
> 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Faixa em ambos os lados da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções leves
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
40Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Menor que 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km) < 50
Características de calma de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI : 66,8
Classificação: Bom

Rua Guanabara - Trecho 04
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
> 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções leves
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
Menor que 60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Menor 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km) < 50
Características de calmaria de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI: 55,8
Classificação: Regular

Rua Inácio Bastos - Trecho único	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
> 1,83 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções leves	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Esporadicamente alinhadas	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Menor que 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) < 50	
Características de calmaria de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI: 64,4	
Classificação: Bom	

Rua Monsenhor Gercino - Trecho 2	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Não	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções médias	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos que 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) < 50	
Características de calmaria de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI : 52	
Classificação: Regular	

Rua Monsenhor Gercino - Trecho 4
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
< 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções leves
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
Menor que 60Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Menos que 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km) < 50
Características de calma de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI: 54
Classificação: Regular

--

Rua Monsenhor Gercino - Trecho 6
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
< 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía
Conectividade da faixa de bicicleta
Sim
Tipo/condição do pavimento
Obstruções pesadas
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
40Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
Menos que 5%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km) >100
Características de calma de tráfego
1 a 2
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão adequada
Score BEQI : 50,7
Classificação: Regular

Rua Monsenhor Gercino - Trecho 8	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções médias	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 40Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos que 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) <50	
Características de calmaria de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão adequada	
Score BEQI: 54,6	
Classificação: Regular	

Rua Monsenhor Gercino - Trecho 10	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Não	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções médias	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos que 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) <50	
Características de calmaria de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão adequada	
Score BEQI : 45,6	
Classificação: Regular	

Rua Monsenhor Gercino - Trecho 11	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Pista de tráfego compartilhado ou demarcação exclusiva para bicicletas	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Nada	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Superfície lisa	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
De 1000 a 5000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos que 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) <50	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão ampla	
Score BEQI: 57,5	
Classificação: Regular	

Rua Tenente Antonio João - Trecho único	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclofaixa/ciclovía	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções leves	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 60Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos que 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) > 100	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão adequada	
Score BEQI : 56,9	
Classificação: Regular	

Rua Saguaçu - Trecho único	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Pista de tráfego compartilhado ou demarcações exclusivas para bicicletas	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Faixa em ambos os lados da ciclovia/ciclofaixa	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Superfície lisa	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Esporadicamente alinhadas	
Limite de velocidade	
40Km/h	
Média de veículos por dia	
1.000 a 5.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
Menos que 5%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) < 50	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI : 78,5	
Classificação: Bom	

Rua Tuiuti - Trecho 1	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclovía/ciclofaixa	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Sim	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções leves	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
40Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
De 10 % a 20%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) < 50	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI : 54,6	
Classificação: Regular	

Rua Tuiuti - Trecho 02	
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	
Largura da faixa de bicicleta	
< 1,54 m	
Marcação da faixa de bicicletas	
Uma faixa do lado esquerdo da ciclovía/ciclofaixa	
Conectividade da faixa de bicicleta	
Não	
Tipo/condição do pavimento	
Obstruções leves	
Inclinação da rua	
Menor que 5%	
Interrupções por quilômetro	
Mais que 5	
Presença de árvores	
Sem árvores	
Limite de velocidade	
Menor que 60 Km/h	
Média de veículos por dia	
Mais de 10.000 veículos	
Porcentagem de veículos pesados	
10% a 20%	
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas	
Estacionamento transversal (por km) < 50	
Características de calma de tráfego	
1 a 2	
Número de pistas	
2	
Presença de sinalização na faixa de bicicleta	
Sim	
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas	
Sim - Público	
Bicicletário	
Sim	
Uso lindeiro	
1 a 2	
Linha de visão	
Linha de visão limpa	
Score BEQI : 50	
Classificação: Regular	

Rua Tuiuti - Trecho 03 e 04
Presença de área marcada para tráfego de bicicletas
Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita
Largura da faixa de bicicleta
< 1,54 m
Marcação da faixa de bicicletas
Uma faixa do lado esquerdo da ciclovía/ciclofaixa
Conectividade da faixa de bicicleta
Não
Tipo/condição do pavimento
Obstruções leves
Inclinação da rua
Menor que 5%
Interrupções por quilômetro
Mais que 5
Presença de árvores
Sem árvores
Limite de velocidade
Menor que 60 Km/h
Média de veículos por dia
Mais de 10.000 veículos
Porcentagem de veículos pesados
10% a 20%
Estacionamento paralelo adjacente a faixa de bicicletas
Estacionamento transversal (por km) >100
Características de calma de tráfego
3 a 4
Número de pistas
2
Presença de sinalização na faixa de bicicleta
Sim
Escala de iluminação para pedestres e ciclistas
Sim - Público
Bicicletário
Sim
Uso lindeiro
1 a 2
Linha de visão
Linha de visão limpa
Score BEQI : 51,1
Classificação: Regular

APÊNDICE B – MAPA COM AVALIAÇÃO BEQI

APÊNDICE C – TABELA DE AVALIAÇÃO BEQI

APÊNDICE C – TABELA DE AVALIAÇÃO BEQI

Seção	Indicador	Domínio Peso Médio	Peso médio	Variável	Valor Médio	Valor médio reescalado (0- 10)	Score do indicador ponderado	Máximo Total	Mínimo Total	Peso do Domínio do Score	Soma Mínima Total
Design da Rua	Presença de área marcada para tráfego de bicicletas	4,00	4	Ciclofaixa com estacionamento adjacente à direita	6,50	5,91	24	36	4	2,05	62
				Ciclofaixa com calçada adjacente à direita (sem estacionamento)	10,00	9,90	36				
				Ciclofaixa com pista de transporte público adjacente à direita	4,50	4,09	16				
				Ciclofaixa com faixa de rodagem adjacente à direita	3,00	2,73	11				
				Pista de tráfego compartilhado ou demarcações exclusivas para bicicletas	6,00	5,45	22				
				Ciclofaixa combinada com estacionamento	2,00	1,82	7				
				Ciclovia	10,00	9,09	36				
				Nada	1,00	0,91	4				
				(1,52 m)	5,50	5,00	20				
				(1,52 - 1,83 m)	8,00	7,27	29				
	(1,83 m)	10,00	9,09	36							
	Nada			0							
	Marcação da faixa de bicicletas	4,00		Marcação em apenas um lado da ciclofaixa	7,00	6,36	25	36	4		
				Marcação em ambos os lados da ciclofaixa	10,00	9,09	36				
				Nada	1,00	0,91	4				
	Conectividade da faixa de bicicletas	4,00	4	Sim	10,00	9,09	36	36	13		
				Não	3,50	3,18	13				
				Superfície Lisa	11,00	10,00	40				

Tipo/Condição do Pavimento				Obstruções leves	7,00	6,36	25						
Inclinação da rua	4,00	3		Obstruções médias			10						
				Obstruções pesadas	1,00	0,91	4						
				< 5%	10,00	9,09	27						
				5% - 10%	9,00	8,18	25						
				10% - 15%	6,00	5,45	16						
Cortes na faixa	4,00	3		> 15%	4,00	3,64	11						
				Mais que Cinco	4,00	3,64	11						
				Menos que cinco	6,00	5,45	16						
				Nenhuma	10,00	9,09	27						
				Continuamente alinhadas	8,00	7,27	29						
Presença de árvores	4,00	4		Esporadicamente Alinhadas	6,00	5,45	22						
				Sem árvores	4,00	3,64	15						
				10	9,00	8,18	33						
				15			33						
				20	8,00	7,27	29						
Tráfego de Veículos	3,00	4		25			29						
				30			29						
				35	5,00	4,55	18						
				40			18						
				45			7						
				50			7						
				55			7						
				> 55	2,00	1,82	7						
				Menos que 1.000	10,00	9,09	27						
Média de veículos por dia		3											

[illegible]

