

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM URBANISMO

**CIDADE DE SOROCABA: MOBILIDADE URBANA
E SISTEMA DE CICLOVIAS**

Fernando Lorente Zanettini

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Urbanismo.

Orientador: Prof. Dr. Denio Munia Benfatti

CAMPINAS
2018



FERNANDO LORENTE ZANETTINI

**“CIDADE DE SOROCABA: MOBILIDADE URBANA
E SISTEMA DE CICLOVIAS”**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Urbanismo do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito para obtenção do título de Mestre em Urbanismo.
Área de Concentração: Urbanismo.
Orientador: Prof. Dr. DENIO MUNIA BENFATTI

Dissertação defendida e aprovada em 25 de Junho de 2018 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Denio Munia Benfatti

Orientador da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Prof. Dr. Jose Roberto Merlin

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Profª Drª Ana Elena Salvi

Universidade Paulista



Ficha catalográfica elaborada por Marluce Barbosa CRB 8/7313
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

t711.4 Zanettini, Fernando Lorente.
Z28c Cidade de Sorocaba: mobilidade urbana e sistema de ciclovias /
Fernando Lorente Zanettini. - Campinas: PUC-Campinas, 2018.
110f.

Orientador: Denio Munia Benfatti.
Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas,
Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pós-Graduação
em Urbanismo.
Inclui anexo e bibliografia.

1. Planejamento urbano. 2. Ciclovias. 3. Política de transporte urbano -
Sorocaba (SP). 4. Mobilidade de pessoal. 5. Espaços públicos. I. Benfatti,
Denio Munia. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de
Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Urbanis-
mo. III. Título.

CDD – 22. ed. t711.4



AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Denio Munia Benfatti, pela orientação, paciência, estímulo e confiança.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo e aos amigos e colegas do curso. A todos os funcionários da secretaria de Pós-Graduação, pelo apoio, assistência e suporte.

A todos que “pedalam” no dia a dia da minha vida. Em especial, aos meus pais, Mario e Elisabete, sem os quais nada seria possível, e, principalmente, à minha esposa, Marcela, fiel companheira que contribuíram sobremaneira para o amadurecimento das ideias aqui apresentadas. Aos meus filhos Isabela e Giovanni, que me deram alegria e felicidade nos momentos difíceis e complicados.

Finalizo agradecendo a Deus, que me deu paciência e, sobretudo, capacidade intelectual para completar esta etapa na minha vida.

A todos, meu sincero muito obrigado.



RESUMO

Zanettini, Fernando Lorente; Benfatti, Denio Munia (Orientador). **Cidade de Sorocaba: Mobilidade Urbana e Sistema de Ciclovias**, 2018. 110p. Dissertação de Mestrado Stricto Sensu, Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Este trabalho pesquisa a mobilidade urbana na cidade de Sorocaba, localizada no interior do estado de São Paulo, em relação ao uso da bicicleta como meio de transporte urbano.

Verifica e analisa a política pública e o plano de implantação, referente à mobilidade urbana, do uso da bicicleta pelos moradores da cidade de Sorocaba entre 2006, quando implementado, até meados de 2016. Como procedimento metodológico utilizo os estudos de implantação como referência sobre o tema, que abordam a mobilidade nas cidades de Copenhague e Bogotá, capitais da Dinamarca e Colômbia, respectivamente, destacando alguns dos principais fatores que influenciam o potencial dessas cidades para a utilização da bicicleta como meio de transporte urbano, realizando uma análise comparativa com a ciclovias de Sorocaba, em categorias de análise distintas. Concluiu-se que a realidade atual exige urgente necessidade de desafogar o trânsito, o que requer uma boa gestão do poder público, direcionada para o planejamento e políticas de integração, estimular os meios de transporte alternativo e melhorias na locomoção, promovendo a qualidade dos espaços públicos.

Palavras-chave: Mobilidade urbana. Bicicleta. Infraestrutura de transporte. Ciclovias.



ABSTRACT

*Zanettini, Fernando Lorente; Benfatti, Denio Munia (Advisor). **City Of Sorocaba: Urban Mobility And Cyclevias System**, 2018. 110p. Master's Dissertation Stricto Sensu, Pontifícia Universidade Católica de Campinas.*

This work presents a research related to the theme of urban mobility in the city of Sorocaba, more specifically regarding the use of the bicycle as a means of urban transportation.

This work intends to verify and analyze the public policy and the implantation plan with regard to urban mobility through the use of the bicycle by the city of Sorocaba from 2006, date of its implantation, until the middle of 2016. As a methodological procedure I use the implementation studies as reference on the theme, which address mobility in the cities of Copenhagen and Bogota, capitals of Denmark and Colombia, respectively, highlights some of the main factors that influence the potential of these cities for the use of the bicycle as means of urban transportation, performing a comparative analysis with the Sorocaba bicycle lane, in different categories of analysis. It was concluded that the current situation requires an urgent need to unburden traffic, which requires a good management of public power, directed to integration planning and policies, stimulate means of alternative transportation and improvements in locomotion, promoting the quality of spaces the public.

Keywords: *Urban mobility. Bicycle. Transport infrastructure. Bicycle paths. Potential cycle.*



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	15
<i>1.1.1 Objetivo geral.....</i>	<i>15</i>
<i>1.1.2 Objetivo específico</i>	<i>15</i>
1.2 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	15
2 MOBILIDADE URBANA	16
2.1 INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE URBANO	23
<i>2.1.1 O século das mudanças</i>	<i>24</i>
<i>2.1.2 A crise dos anos 1970 - Energia e igualdade.....</i>	<i>26</i>
<i>2.1.3 O paradigma da mobilidade x acessibilidade.....</i>	<i>29</i>
2.2 UTILIZAÇÃO DA BICICLETA COMO TRANSPORTE URBANO	31
<i>2.2.1 A bicicleta como transporte urbano no mundo e no Brasil</i>	<i>33</i>
<i>2.2.2 O Código de Trânsito Brasileiro.....</i>	<i>45</i>
2.3 O PORQUÊ DO USO DA BICICLETA	48
<i>2.3.1 Atividade física e saúde.....</i>	<i>49</i>
<i>2.3.2 Ambiental, sustentável e socioeconômicos.....</i>	<i>51</i>
<i>2.3.3 Velocidade.....</i>	<i>55</i>
3 ESTUDOS SOBRE CIDADES REFERÊNCIA.....	57
3.1 COPENHAGUE, NA DINAMARCA	58
3.2 BOGOTÁ, NA COLÔMBIA.....	64
3.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CIDADES REFERÊNCIA	67



4 ESTUDO DE CASO: SOROCABA.....	68
4.1 PANORAMA ATUAL DA CIDADE DE SOROCABA.....	68
4.2 MOBILIDADE URBANA EM SOROCABA.....	71
4.3 CICLOVIA E USO DA BICICLETA EM SOROCABA	75
4.4 ESTUDO COMPARATIVO	80
<i>4.4.1 Taxa de motorização</i>	<i>82</i>
<i>4.4.2 Clima</i>	<i>84</i>
<i>4.4.3 Segurança e qualidade da malha cicloviária.....</i>	<i>85</i>
<i>4.4.4 A integração da bicicleta com outros meios de transporte</i>	<i>91</i>
<i>4.4.5 Distância, relevo e forma urbana.....</i>	<i>93</i>
<i>4.4.6 Política de incentivo ao uso da bicicleta.....</i>	<i>99</i>
5 CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÃO FINAL.....	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
PRINCIPAIS AUTORES UTILIZADOS	109
ANEXO – VIAS, TRÁFEGO, CICLOVIAS E CICLOFAIXAS.....	111
<i>Vias cicláveis.....</i>	<i>111</i>
<i>Tráfego compartilhado.....</i>	<i>111</i>
<i>Ciclofaixa</i>	<i>111</i>
<i>Ciclovias.....</i>	<i>111</i>



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - CRESCIMENTO DAS POPULAÇÕES URBANA E RURAL	17
FIGURA 2 - CRUZAMENTO DE VIAS EXPRESSAS DALLAS - TEXAS.	23
FIGURA 3 - PLANO VISION ZERO, NY. DISPONÍVEL EM: < HTTPS://WWW1.NYC.GOV/ >. ACESSO: 2018. ...	24
FIGURA 4 - FOTO DE BONDE NA CIDADE DE SOROCABA (SP). FONTE: GOOGLE 2017.....	26
FIGURA 5 - CICLO DE DEPENDÊNCIA DO AUTOMÓVEL. FONTE: ADAPTADO PELO AUTOR.....	30
FIGURA 6 DEMONSTRATIVO DE EFICIÊNCIA NAS CIDADES. FONTE: BICYCLEINNOVATION LAB, GOOGLE, 2017..	32
FIGURA 7 - CICLOVIA EM BERLIM. FONTE: GOOGLE, 2017.	34
FIGURA 8 BICICLETA NA CIDADE DE PEQUIM, CHINA. FONTE: GOOGLE, 2017.	36
FIGURA 9 CICLOVIA DE PORTLAND, NO ESTADO DE OREGON, EUA. FONTE: GOOGLE, 2017.....	37
FIGURA 10 ESTRUTURA CICLOVIÁRIA DAS CIDADES NO BRASIL. FONTE: GOOGLE, 2017.....	39
FIGURA 11 DISTRIBUIÇÃO DA FROTA DE BICICLETAS POR REGIÃO. FONTE: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE MOTOCICLETAS, CICLOMOTORES, BICICLETAS E SIMILARES (ABRACICLO 2010).....	41
FIGURA 12 SEGMENTAÇÃO DE USO POR ATIVIDADE. FONTE: ABRACICLO 2010.....	41
FIGURA 13 PERMISSÃO PARA AS BICICLETAS TRAFEGAREM NA CONTRAMÃO. FONTE: GOOGLE, 2017.	46
FIGURA 14 EVOLUÇÃO NO TEMPO. FONTE: GOOGLE (1997).	49
FIGURA 15 ESTUDO SOBRE A MOTIVAÇÃO DO USO DA BICICLETA. FONTE: CICLOCIDADE.ORG (2010).....	51
FIGURA 16 EMISSÕES DE GASES E PROJEÇÕES. FONTE: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE (2014). ...	52
FIGURA 17 DEMONSTRATIVO DE OCUPAÇÃO: ÔNIBUS, BICICLETA, CARRO. FONTE: GOOGLE, 2017.	56
FIGURA 18 CICLISTAS ENFRENTANDO A NEVE COM A BICICLETA. FONTE: GOOGLE.....	59
FIGURA 19 PLANO CICLOVIÁRIO DE COPENHAGUE. FONTE: ADAPTADO PELO AUTOR (2001).	60
FIGURA 20 PLANO ESTRATÉGICO REVISADO (2011).	62
FIGURA 21 ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS PRÓXIMO À ESTAÇÃO DE METRÔ EM COPENHAGUE.	63
FIGURA 22 COPENHAGUE E AS BICICLETAS. FONTE: GOOGLE (2017).....	64
FIGURA 23 CICLOVIAS EM BOGOTÁ. FONTE: DISPONÍVEL EM: < HTTP://WWW.BOGOTA-DC.COM >.....	66
FIGURA 24 CICLOVIAS EM BOGOTÁ. FONTE: GOOGLE (2017).	66
FIGURA 25 ESPAÇO PÚBLICO DE QUALIDADE. FONTE: GOOGLE	67
FIGURA 26 PLANO DIRETOR VIÁRIO DE SOROCABA. FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA (2016)...	69



FIGURA 27 AVENIDA AFONSO VERGUEIRO, EM SOROCABA. FOTO: PEDRO NEGRÃO, 2015.	71
FIGURA 28 EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA DE SOROCABA. FONTE: ANÁLISE LOGIT (2012).....	73
FIGURA 29 - CONFIGURAÇÃO BÁSICA DA ESTRUTURA	74
FIGURA 30 - SISTEMA CICLOVIÁRIO DE SOROCABA.....	76
FIGURA 31 - IMPLANTAÇÃO DA CICLOVIA COM SINALIZAÇÃO. FOTO: URBES (2012).	76
FIGURA 32 - CICLOVIA NAS MARGINAIS DO RIO SOROCABA. FONTE: URBES (2016).	77
FIGURA 33 – VALORIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS ESPAÇOS PÚBLICOS. FONTE: URBES (2016).....	78
FIGURA 34 – CICLOVIA NA AV. ITAVUVU. FONTE: URBES (2016).	78
FIGURA 35 – INTERSEÇÕES COM AVENIDAS. FONTE: URBES (2016).	78
FIGURA 36 - - FALTA DE CONECTIVIDADE CICLOVIÁRIA	79
FIGURA 37 - RUAS DE BOGOTÁ SE TRANSFORMAM EM CICLOVIAS. FONTE: GOOGLE (2017).	80
FIGURA 38 - COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTUDOS DE CASO ANALISADOS.	81
FIGURA 39 DIVISÃO MODAL. FONTE: URBES (2016).....	83
FIGURA 40 CICLISTAS NA NEVE EM COPENHAGUE. FONTE: GOOGLE (2017).	84
FIGURA 41 PRIORIDADES DA CICLOVIA. FONTE: DEPARTMENT FOR TRANSPORT. PAÍS DE GALES (2010).	86
FIGURA 42 DIFERENÇAS ENTRE CICLOFAIXA, CICLORROTA E CICLOVIA. FONTE: GOOGLE (2017).	86
FIGURA 43 CICLOFAIXA NA RUA PAES DE LINHARES. FONTE: URBES (2016).	87
FIGURA 44 CALÇADA COMPARTILHADA NA AV. DOM AFONSO VEGUEIRO. FONTE: URBES (2016).	87
FIGURA 45 INTEGRAÇÃO COM O TRANSPORTE COLETIVO (URBES, 2016). FONTE: PREFEITURA.....	92
FIGURA 46 CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL. FONTE: URBES (2016).	92
FIGURA 47 DISTRIBUIÇÃO DAS ESTAÇÕES. FONTE: URBES (2016).	93
FIGURA 48 RAIOS DE DESLOCAMENTO NA CIDADE DE SOROCABA. FONTE: FERNANDO LORENTE ZANETTINI.	95
FIGURA 49 ÁREAS EM KM ² POR ZONAS. FONTE: FERNANDO LORENTE ZANETTINI.....	95
FIGURA 50 RUA JOSÉ JOAQUIM LACERDA. FONTE: GOOGLE (2016).	97
FIGURA 51 FALTA DE SINALIZAÇÃO E PRIORIDADES NA CICLOVIA. FOTO: URBES (2012).....	98
FIGURA 52 CICLOVIA PASSA POR CALÇADA E CICLISTAS ENFRENTAM OBSTÁCULOS. FOTO: TV TEM (2012). ...	98
FIGURA 53 NO MEIO DO CAMINHO DA AV. FERNANDO STECCA. FOTO: ADIVAL B. PINTO (2016).....	98



ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 MOBILIDADE X ACESSIBILIDADE NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. FONTE: LITMAN (2013).	29
TABELA 2 DIVISÃO MODAL POR PORTE DA CIDADE. FONTE: ANTP (2009).	42
TABELA 3 EVOLUÇÃO 2003 A 2009. FONTE: ANTP (2010).	42
TABELA 4 EVOLUÇÃO DAS VIAGENS POR MODO (BILHÕES DE VIAGENS/ANO). FONTE: ANTU (2006).....	43
TABELA 5 POSSE DE BICICLETAS POR CLASSE SOCIOECONÔMICA. FONTE: ANTU (2006).....	43
TABELA 6 - EVOLUÇÃO NO TEMPO. FONTE: BALLOU, RONAL H (2015).	53
TABELA 7 METAS DO PLANO ESTRATÉGICO DE COPENHAGUE. FONTE: THE CITY OF COPENHAGEN (2011).	61
TABELA 8 POPULAÇÃO QUE TRABALHA/ESTUDA POR TRANSPORTE/DISTÂNCIA. FONTE: TU (2008).	61
TABELA 9 ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL. FONTE: FIRJAN, RIO DE JANEIRO, 2015.....	70
TABELA 10 CUSTO URBANO E CONGESTIONAMENTOS/PRODUTIVIDADE. FONTE: COPPEAD (2002).	72
TABELA 11 PESQUISA DE USUÁRIOS. FONTE: URBES (2016).....	77
TABELA 12 MUNICÍPIOS BRASILEIROS POR FROTA TOTAL DE VEÍCULOS. FONTE:AUTORI (2017).	82
TABELA 13 EVOLUÇÃO DA FROTA VEICULAR EM SOROCABA. FONTE: DETRAN (2010).....	83
TABELA 14 PARTICIPAÇÃO MODAL NOS DIAS ÚTEIS – MOTIVOS COM O/D.	84
TABELA 15 NÚMERO DE MORTES DE CICLISTAS EM 2013. FONTE: SIM (2013).	85
TABELA 16 TAXA DE MORTALIDADE DE CICLISTAS. FONTE: SIM (2013).	85
TABELA 17 INDICADOR DE RISCO DO USO DA BICICLETA. FONTE: OECD (2010).	88
TABELA 18 PASSAGEIROS TRANSPORTADOS EM MILHÕES, 2013. FONTE: ANTP (2013).	90
TABELA 19 TEMPO DE DESLOCAMENTO. FONTE: DEKOSTER; SCHOLLAERT, EUROPEAN COMMISSION, 2000...94	



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Abraciclo – Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicycletas e Similares

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

ANTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

BRT – Bus Rapid Transit

CID-10 – Classificação Internacional de Doenças-10

CREA-SP – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura de São Paulo

CTB – Código de Trânsito Brasileiro

Denatran – Departamento Nacional de Trânsito

Detran-SP – Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo

ECA-USP – Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo

FAAP – Fundação Armando Alvares Penteado

Facens – Faculdade de Engenharia de Sorocaba

FAUUSP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Geipot – Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFDM – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ITDP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento

LACBC – Los Angeles County Bicycle Coalition

MG – Estado de Minas Gerais

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PDTUM – Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade

PIB – Produto Interno Bruto

PR – Estado do Paraná

PODD – Pesquisa Origem Destino Domiciliar

PUC-Sorocaba – Pontifícia Universidade Católica de Sorocaba

RMS – Região Metropolitana de Sorocaba



RS – Estado do Rio Grande do Sul

Semob – Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana

SIM – Sistema de Informações sobre Mortalidade

SP – Estado de São Paulo

SUS – Sistema Único de Saúde do Brasil

UFSC – Universidade Federal de São Carlos

UNIP – Universidade Paulista

Uniso – Universidade de Sorocaba

Urbes – Empresa de Desenvolvimento Urbano e Social de Sorocaba

1 INTRODUÇÃO

Intoxicado pelo transporte, perdeu a consciência dos poderes físicos, sociais e psíquicos de que dispõe o ser humano, graças a seus pés. Esquece que é o homem que cria o território com seu corpo, e assume por território o que não é mais que uma paisagem vista através de uma janela por um ser amarrado a seu banco. Já não sabe marcar a extensão de seus domínios com a pegada de seus passos, nem se encontrar com os vizinhos, caminhando na praça. Já não encontra o outro sem bater o carro, nem chega sem que um motor o arraste. [...] Ele perdeu a fé no poder político de caminhar.

(ILLICH, 2005, p. 48)

A mobilidade urbana ganhou destaque nas discussões e debates sobre desenvolvimento urbano nos últimos vinte anos. O espaço destinado à mobilidade é cada vez menos ocupado por pessoas e mais por veículos motorizados. O problema da circulação nas cidades brasileiras acarretou uma crise na mobilidade urbana, que repercute em várias áreas, por exemplo, na ambiental e na socioeconômica. Daí a importância do tema “mobilidade urbana” com enfoque no uso da bicicleta.

De acordo com pesquisa¹ sobre o tempo de deslocamento nas regiões metropolitanas brasileiras entre a casa e o trabalho, desenvolvida pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), nas regiões metropolitanas brasileiras o tempo de viagem é maior nas áreas urbanas, se comparado a regiões metropolitanas com mais de dois milhões de habitantes de outros países. Esse estudo destaca a valorização da bicicleta como veículo não motorizado e sua contribuição para a acessibilidade e a mobilidade urbanas na cidade de Sorocaba. Sistemas de transporte eficazes são essenciais para a prosperidade de nações em qualquer nível de desenvolvimento, pois têm impacto decisivo no crescimento, no desenvolvimento socioeconômico.

O transporte motorizado não se reduz ao automóvel: também a bicicleta é viável. O automóvel constitui uma forma de transporte particular e de acesso restrito às populações de alta renda. O ônibus, oferecido à população em geral, é o recurso coletivo urbano mais popular nas cidades médias e grandes. O mais comum meio de transporte utilizado pelos brasileiros são os veículos motorizados, que se valem, em grande parte, de energia fóssil.

¹ Realizada entre 1992 e 2009.



Cidades com problemas de congestionamento em pontos e horários específicos e aspectos comprometedores relacionados à desigualdade social, como nível médio de renda e afastamento dos bairros residenciais, necessitam considerar a mobilidade como fator primordial para o acesso democrático da população às atividades oferecidas pela sociedade.

A poluição sonora e os resíduos lançados na atmosfera acarretam graves consequências para o meio ambiente. Os modais motorizados de uso corrente sobrecarregam aspectos econômicos devido à complexidade e ao custo financeiro do planejamento da circulação urbana.

O aspecto social também não é contemplado nas cidades, uma vez que a urbanização, com relação aos transportes, não consegue abarcar plena e rapidamente todo o meio geográfico. Essa limitação no atendimento a determinadas regiões das cidades gera exclusão de pessoas do conforto dos meios de transporte públicos ou particulares. Em algumas cidades, apenas com a reorganização do sistema de ônibus, com algumas prioridades referentes ao espaço público, é possível atingir patamares elevados de mobilidade. Mesmo assim, essa mobilidade, nunca será completa. O uso da bicicleta pode completar e colaborar no desenvolvimento da mobilidade, ainda que o meio de transporte público seja pouco, ou, muitas vezes, não resolvido.

Em face desse contexto, esta dissertação analisa as políticas públicas e suas ações na cidade de Sorocaba (SP) e como a bicicleta está integrada no sistema de transporte – quem a utiliza nos diferentes bairros da cidade e qual a porcentagem de usuários no conjunto de deslocamentos diários.

Sorocaba é a quarta cidade mais populosa do interior do estado de São Paulo (precedida por Campinas, São José dos Campos e Ribeirão Preto) e a mais populosa da região sul paulista – uma capital regional com 644.919 mil habitantes². Importante polo industrial do estado de São Paulo e do Brasil, Sorocaba possui 106 quilômetros de ciclovias, em suas principais avenidas. É possível atravessá-la utilizando a bicicleta como meio de transporte.

Ao longo dos últimos 12 anos, passou por diversos projetos de urbanização. Ruas e avenidas foram implantadas levando em conta o tráfego intenso e diário, principalmente de veículos de cidades da sua microrregião. O planejamento da cidade de Sorocaba prevê a construção da maior rede cicloviária da América Latina e a implantação de um sistema de bicicletas públicas semelhante ao das cidades europeias.

² Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) obtidos em 2015.



1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Esta dissertação analisa a mobilidade urbana de Sorocaba e o plano da rede cicloviária implantado nos últimos dez anos. Também estuda o impacto do acesso social democrático à rede cicloviária e sua distribuição na cidade como transporte e/ou lazer de uso efetivo.

1.1.2 Objetivo específico

Verificam-se, aqui, as ações de políticas públicas referentes à mobilidade urbana por meio do uso da bicicleta em Sorocaba desde 2006 e, também, se existem incentivos para o uso desse meio de transporte, se está implantado de forma integrada, conectado aos demais modais e políticas urbanas. Analisa-se a proposta de utilização da bicicleta como instrumento capaz de contribuir, ou não, com a mobilidade e outros modos de transporte.

1.2 Organização da Dissertação

O primeiro capítulo deste estudo faz uma breve introdução sobre o tema da mobilidade urbana, trazendo considerações e destacando objetivos e organização adotados.

O segundo capítulo detalha o tema da mobilidade urbana, mostrando infraestruturas de trânsito, ao longo do século XX, e como influenciam na configuração do espaço e do território. Também contextualiza historicamente a bicicleta e seu uso. Posteriormente, apresenta motivos e benefícios da sua utilização como meio de transporte.

O terceiro capítulo apresenta dois estudos de caso referentes à implementação de infraestrutura cicloviária nas cidades de Copenhague e Bogotá. Copenhague é referência mundial sobre mobilidade urbana e utilização da bicicleta como meio de transporte. Bogotá é o maior e melhor exemplo do uso da bicicleta como transporte urbano na América Latina.

O capítulo quatro apresenta os principais estudos realizados nesta dissertação, ao analisar as condições da infraestrutura cicloviária na cidade de Sorocaba. A análise tem como base os estudos de caso das cidades referência – Copenhague e Bogotá – e os fatores determinantes das variações da quantidade de ciclistas nas ruas, como: taxa de motorização; clima; segurança; integração da bicicleta com outros meios de transporte; distâncias; forma urbana; políticas de incentivo. Tais fatores auxiliam no estudo da qualidade das ciclovias de Sorocaba.

No capítulo cinco, encontram-se as conclusões e considerações finais sobre o trabalho realizado, e, também, sugestões para pesquisas futuras.



2 MOBILIDADE URBANA

O conceito de mobilidade não se restringe ao deslocamento de veículos ou do conjunto de serviços implantados para esses deslocamentos. Silva³, afirma que:

Mobilidade urbana representa as condições em que se realizam as deslocamentos de pessoas e mercadorias num espaço urbano. Assim, a mobilidade urbana adequada é obtida por meio de políticas de transporte e circulação que visam a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e mercadorias no espaço urbano, dando prioridade aos modos de transporte coletivo e não motorizado de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável (SILVA, 2010, p. 14).

A mobilidade crescente da população nos países mais desenvolvidos é facilmente medida pelo número de quilômetros que cada habitante percorre, em média, a cada ano. Na União Europeia, esse número passou de 6.400 quilômetros por habitante e por ano, em 1970, para cerca de 13 mil quilômetros em 2000 (CE, 2003). Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, esses dados são difíceis de avaliar, na medida em que o crescimento desordenado e a segregação social aumentam.

A maioria dos especialistas no tema considera que o fenômeno da urbanização está na base do que se pode chamar, na democratização, de mobilidade. De acordo com Barbosa, a democratização da mobilidade exige transformações nas condições sociais urbanas, por exemplo, nos investimentos em bairros desprovidos de equipamentos e serviços (sociais, educacionais, culturais, de segurança e saúde), que promovem dignidade aos seres humanos e que devem ser distribuídos superando classificações discricionárias de humanidade fundamentadas na raça, etnia, gênero e idade de indivíduos e grupos sociais (BARBOSA, 2014). A democratização da mobilidade corresponde, também, à construção renovada da cidade, tornando-a obra compartilhada: lugar de natureza coletiva, afeiçoada pelos encontros generosos do ser e estar no mundo. A “conquista da mobilidade” está sensivelmente associada à ressignificação da cidade como espaço público.

Vários foram os surtos demográficos, por razões distintas, ao longo dos últimos 200 anos. Ocorreram, de forma acentuada, após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), quando avanços da ciência foram democratizados.

Com o início da Revolução Industrial no final do século XVIII, ocorrem, de forma generalizada, as primeiras grandes migrações populacionais do campo para as cidades, originando novas aglomerações urbanas e transformando cidades em metrópoles com mais de um milhão de habitantes.

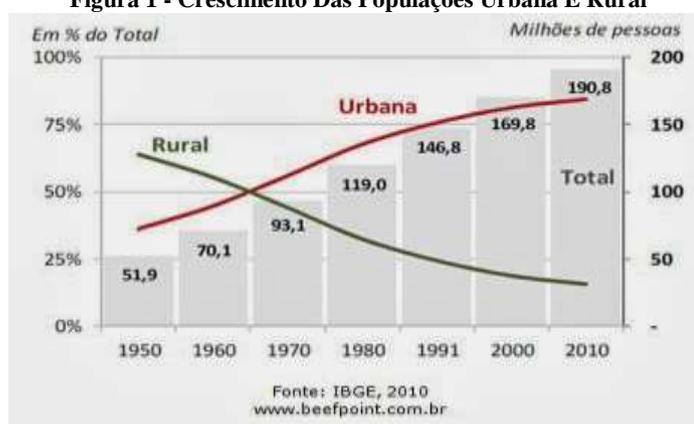
³ Engenheiro civil e urbanista, professor da área de urbanismo e transportes do Instituto Superior Técnico da cidade do Porto, em Portugal.



Esse surto demográfico, aliado, pouco depois, a medidas sanitárias e urbanísticas que prolongaram a esperança de vida da população, justifica a mudança radical no modo de vida das populações e a forte concentração demográfica nas cidades.

Do início do século XVIII ao final do século XX, a população urbana dos países envolvidos na Revolução Industrial passou de 15% para quase 90%, casos do Reino Unido (89,5%), Bélgica (97,3%) e Holanda (89,4%) (UE, 2003). No Brasil, país cuja tradição rural se manteve até o início do século XX, a população urbana passou de 25%, no início do século XX, para cerca de 80%.

Figura 1 - Crescimento Das Populações Urbana E Rural



Fonte: IBGE (2010)

Se o crescimento demográfico dos espaços urbanos foi surpreendente, as extensões que as aglomerações assumiram também o foram. Se, antes, andar a pé era o modo mais frequente de deslocamento das pessoas, hoje, com as aglomerações urbanas, ou “cidades mais espalhadas”, as extensões chegam, em média, a mais de 40 quilômetros em redor do seu centro mais antigo ou mais importante. Mais impressionante é a concentração desse crescimento urbano: em 1900, apenas Londres ultrapassava o número de cinco milhões de habitantes; em 2000, as cidades que ultrapassaram essa quantidade demográfica eram 30; e em 2010, dez delas já ultrapassaram 10 milhões (LE MONDE DIPLOMATIQUE, 2003).

Causa e efeito da nova era urbana, os transportes públicos sofreram apreciáveis mudanças, tanto na forma de resposta às novas necessidades de deslocamento – inovando tecnologias de motorização e produção de transporte – como na democratização de seu uso. Atualmente, não só mais pessoas têm acesso ao automóvel particular e aos transportes coletivos, como se deslocam entre distâncias maiores, mais rapidamente. Em relação ao século XVIII, quando se andava mais a pé, duplicou-se a distância dos cinco quilômetros alcançáveis em uma hora de deslocamento, quando foram introduzidas as carruagens no século XIX, passando para os atuais 40 quilômetros com a utilização de ônibus urbanos.



Em cidades de países desenvolvidos, a grande concentração urbana da população gerou maior acessibilidade aos modos de transporte motorizados e, conseqüentemente, a transportes públicos de mais qualidade, com maior número de deslocamentos. Nas cidades brasileiras com maior concentração urbana da população, houve maior acessibilidade a modos de transporte motorizados e piora na qualidade dos transportes públicos, com diminuição do número de deslocamentos e aumento do tempo destes.

As atividades urbanas – a residência, os equipamentos, o emprego, o comércio, os serviços ou o lazer – se desenvolveram, ocupando áreas cada vez mais especializadas e segregadas espacialmente. Estes novos bairros ‘criados’ perdem, progressivamente, seu caráter multifuncional e se transformam em espaços essencialmente residenciais; outros se especializam nos serviços, ‘terciarizando’ vastas áreas centrais das cidades do século XIX, ou emigrando para as periferias, onde a acessibilidade à rodoviárias é maior. Por sua vez, a indústria abandona os centros urbanos e se desloca para novos espaços periféricos junto com novos trabalhadores, originando bairros residenciais cada vez mais afastados dos centros urbanos tradicionais.

Para montar o referencial conceitual e teórico, me baseei no conceito de urbanização, balizado pelos trabalhos de Milton Santos e Ermínia Maricato, no que se refere à urbanização no Brasil: e pelas obras de Bernardo Secchi, David Harvey e outros que se refere à urbanização dispersa contemporânea.

Com o desenvolvimento das cidades podemos citar obras de rodovias que permitiram desviar-se do tráfego da área urbana, acarretando em trânsito e desgaste da estrada, prejudicando as satisfatórias condições de sobrevivência da população, podemos citar Santos,

"O fenômeno da urbanização é, hoje, avassalador nos países do Terceiro Mundo. A população urbana (...) é multiplicada por 2,5 entre 1920 e 1980, enquanto nos países subdesenvolvidos o multiplicador se aproxima de 6. "(SANTOS, 1988,p. 41-42)

Além dos impactos ambientais constatados, ocorreram impactos socioeconômicos profundos que alteraram radicalmente a ocupação e arquitetura locais, e que ainda alteram através da especulação imobiliária e do turismo. Maricato trata deste assunto, dizendo que.

"O desenvolvimento da desigualdade desafia a construção de conceitos: exclusão social, inclusão precária, segregação territorial, informalidade, ilegalidade, e alimenta um debate sobre a "funcionalidade" ou não do excesso de população para o capitalismo brasileiro ou a não aplicação do conceito marxista de exército industrial de reserva. A tradição secular de desigualdade social, a reestruturação produtiva internacional (tomando a expressão de Harvey), do final do século XX, acrescentou características mais radicais." (MARICATO, 1996)



Com os novos produtos de tecnologia, a cultura foi sendo aos poucos esquecida, processo natural desenvolvido sem controle e retratando os efeitos da economia capitalista. Sobre este efeito temos a afirmação de David Harvey no livro *Condição Pós-Moderna*:

"A velocidade imposta às comunicações, a crescente informatização e a também crescente semantização das relações humanas deu ao capitalismo condições de mudar a relação espaço e tempo." (HARVEY, 1992)

Hoje, as cidades se tornam lugares da diferença, 'acervos' de minorias culturais, religiosas, linguísticas, étnicas, com níveis de renda, estilo de vida, arquiteturas e saberes que tendem a se isolar por meio de complexos processos de exclusão e inclusão. Para Bernardo Secchi caracteriza a cidade contemporânea como lugar privilegiado de mescla de pessoas, diversificação de atividades e simultaneidade:

[...] paradoxalmente a cidade contemporânea é o lugar da não contemporaneidade, que nega o tempo linear, a sucessão ordenada de coisas, de acontecimentos e comportamentos dispostos ao longo da linha do progresso como foi imaginado pela cultura moderna. (SECCHI, 2006, p.90)

Lugar da mescla e diversificação, a cidade contemporânea é por natureza instável. E com o fim da modernidade é ao mesmo tempo obsolescência e desativação, transformação e reutilização:

[...] é o lugar de contínua e tendencial destruição de valores posicionais, de progressiva uniformização e democratização do espaço urbano; de destruição de consolidados sistemas de valores simbólicos e monetários, de contínua formação de novos itinerários privilegiados, de novos lugares de comércio, de lazer, da comunicação e de interação social, de uma nova geografia de centralidades, de novos sistemas de intolerância, de compatibilidade e incompatibilidade (SECCHI 2006, p.90)

Nas cidades contemporâneas, há cada vez mais fluxo de pessoas, informações e mercadorias que definem as paisagens urbanas. São territórios que evoluem e se transformam de modos distintos ao longo do tempo, ganham novas facetas, agentes, entre outras características próprias de processos em constante mutação. Torna-se necessário inverter o paradigma das cidades construídas para o automóvel, uma vez que este meio de transporte, ou mesmo intervenções pode qualificar ou desqualificar o espaço público. O uso excessivo do transporte individual nas cidades planejadas à imagem do automóvel afeta os deslocamentos diários. Em relação a tal uso, pergunta-se: ele se deve a possível comodismo ou à falta de alternativas?

Sob a perspectiva do desenvolvimento da mobilidade, o uso excessivo do transporte individual é assegurado pela evolução tecnológica referente à comunicação e aos transportes,



que transfigura o sistema de mobilidade e fixação urbana, sendo reais, virtuais e logísticas, pondo em risco o sistema de centralidades, multiplicando as polarizações e fluxos de transporte individual. É pertinente o papel do transporte para a configuração urbana, o desenvolvimento e fixação da população, a relação com a mobilidade e a acessibilidade (ASCHER, 2010).

Muitos autores discutiram e comprovaram, em diversas áreas de estudo, que as cidades são reflexos das relações sociais. Suas formas, projetadas ou resultantes de dinâmicas espontâneas diversas, refletem a lógica das sociedades que as acolhem (ASCHER, 2010). No Brasil, a grande maioria da população vive em áreas urbanas onde as ruas privilegiam o trânsito de veículos, em detrimento dos pedestres, o que leva à diminuição da qualidade de vida e das condições socioambientais urbanas devido à insegurança, poluição, ao desperdício de tempo em engarrafamentos, entre outros problemas. Para reequacionar o princípio da sustentabilidade no transporte – do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana – deve-se focar três grandes esferas. São elas: a sociedade, a economia e o ambiente. A concepção de um modelo de sustentabilidade deve visar ao equilíbrio entre as dimensões contidas na cidade como um palco de contradições (DUARTE; LIBARDI; SÁNCHEZ, 2012).

O princípio da sustentabilidade e sua relação com o transporte, assim como suas inter-relações com o uso do solo e o planejamento urbano, é atualmente discutido em políticas nacionais e internacionais. É neste palco que o espaço público das cidades são discutidas “[...] nos espaços de circulação da cidade, onde há permanente disputa entre os diferentes atores, que apresentam como pedestres, condutores e usuários de veículos motorizados particulares ou coletivos” (DUARTE; LIBARDI; SÁNCHEZ, 2007, p. 1).

Através da percepção da sustentabilidade, com seus reflexos regionais e locais, atesta-se que o pensamento global se reproduz e reflete em ações locais, integrado ao sistema urbano. Para Ascher, as transformações nas cidades são fenômenos comuns à maioria das áreas metropolitanas:

A metropolização reveste-se de formas variadas segundo os países, a antiguidade da sua urbanização, as suas densidades urbanas, as suas culturas, as suas políticas territoriais. Mas, por todo o lado, ela tende a formar conjuntos territoriais, mais vastos e mais povoados, que constituem o novo quadro das práticas quotidianas ou habituais dos habitantes e das empresas. Os residentes nestas zonas urbanas vivem e funcionam cada vez menos à escala do quarteirão ou de uma cidade, mas antes na de um vasto território, que percorrem de formas variadas e mutantes por todo o tipo de motivos profissionais ou não profissionais (ASCHER *apud* SILVA, 2010, p. 14).

Silva afirma que esses fenômenos se revestem de formas variadas, de acordo com países, regiões, história, urbanização e culturas. Através da movimentação demográfica e da



alteração funcional dos tecidos urbanos mais antigos e consolidados, são percebidas profundas transformações nos padrões de consumo e aquisição de bens pelas populações, e, também, suas preferências em relação ao lazer.

A rápida expansão dos grandes hipermercados e, mais recentemente, sua evolução para grandes centros comerciais, alterou os hábitos de consumo e o modo de abastecimento de produtos básicos pela população. Praticamente, os pequenos comércios de proximidade desapareceram. “Os consumidores agrupam cada vez mais as suas compras de bens correntes, utilizam os frigoríficos e os congeladores para armazenar os bens degradáveis, e deslocam-se maioritariamente em automóvel às grandes superfícies” comerciais (*apud* SILVA, 2010, p. 14).

A somatória desses fenômenos faz com que a população urbana, hoje, tenha de realizar mais deslocamentos e viagens mais longas para obter necessidades diárias. O automóvel particular ganhou, assim, importância inusitada e inigualável:

A mobilidade urbana não tem por isso cessado de aumentar ao longo de todo o século passado e apresenta-se ainda segundo novos padrões: as deslocações são agora cada vez menos radiais, ou mesmo radio-concêntricas; cada vez mais diversificadas e aleatórias ou, no mínimo, não regulares.

A grande questão que então se coloca não é por isso a de tentar reduzir a mobilidade da população, cada vez mais entendida socialmente como um direito da nossa contemporaneidade, mas sim a de saber que meios de transporte a poderão satisfazer. Este problema é tanto mais atual quanto as preocupações ambientais, nomeadamente as que se referem à emissão de gases com efeito de estufa, ganharam um novo ímpeto com a Conferência do Rio em 1992 e o Protocolo de Quioto de 1997, ratificado em 31 de Maio de 2002 (Silva, N.F. 2010, p. 14).

Objetivamente, a mobilidade sustentável é a que atende às necessidades de deslocamento de cada pessoa, efetuando-se através de modos de transporte sustentáveis. Silva traz uma questão extremamente importante: “[...] saber que meios de transporte a poderão satisfazer [...]”.

A resposta para os problemas das cidades contemporâneas não é simples. Se, por um lado, aumentaram as preocupações ambientais, por outro, os deslocamentos cotidianos cresceram desmesuradamente e são feitos, em parte, através do transporte individual. O que hoje atende, em parte, as necessidades das pessoas não se apresenta como sustentável. A principal questão é saber quais são os transportes sustentáveis que, ao mesmo tempo, atenderão as necessidades das pessoas.

O conceito de transporte sustentável foi objeto de esclarecimento por parte de instituições internacionais que, de certo modo, sistematizaram várias formas de compreender a questão numa única definição. Silva (2010, p. 17) diz:



Como a própria Conferência Europeia dos Ministros dos Transportes reconheceu, a solução do problema da mobilidade urbana segundo os princípios da sustentabilidade implica o desenvolvimento de políticas concertadas de urbanismo e transportes, que adotem os seguintes instrumentos-chave:

- Permite responder às necessidades básicas de acesso e desenvolvimento de indivíduos, empresas e sociedades com segurança e de forma compatível com a saúde humana e o meio ambiente, fomentando ainda a igualdade dentro de cada geração e entre gerações sucessivas;
- Resulta de uma forma exequível, opera uma escolha de modos de transporte e apoia uma economia competitiva, e um desenvolvimento regional equilibrado;
- Limita as emissões e os resíduos ao nível da capacidade de absorção do planeta, usa energias renováveis ao ritmo da sua geração e utiliza energias não renováveis às taxas de desenvolvimento dos seus substitutos por energias renováveis, ao mesmo tempo que minimiza o impacto sobre o uso do solo e a poluição sonora.

Assim, entende-se que para dar continuidade e assegurar mobilidade sustentável significativa devem-se criar, inicialmente, condições para que aconteça através de modos de transporte sustentáveis, cuja produção traga o mínimo de impactos ao ambiente, que utilize energias renováveis ou menos dependentes de recursos naturais finitos.

As consequências de tais condições serão fortes impactos sobre o ambiente, custos social e economicamente aceitáveis pela sociedade e relativa equidade⁴ de acessibilidade para a população.

A concretização desta medida inclui recorrer não só a um modo de transporte mais eficiente do ponto de vista energético e ambiental, mas também aos transportes coletivos, e que todos estes modos, possam desempenhar um papel importante, como um novo planejamento e organização do espaço urbano em que os conceitos do urbanismo de proximidade e de mistura de usos do solo e funções urbanas assumem importância decisiva.

O problema coloca-se em dois níveis, diferentes, mas complementares. Por um lado, importa resolver o passivo das expansões urbanas que se consolidaram na base do transporte individual; por outro, exige-se um controle do crescimento urbano que evite erros do passado e permita atenuar as disfunções criadas. Esse duplo desafio implica reconsiderar não somente todo o sistema de acessibilidade e transporte – no sentido de torná-lo mais acessível, integrado e flexível para a população –, mas também o desenvolvimento de políticas urbanas que contribuam para minimizar a necessidade de deslocamentos em transportes individuais e favoreçam os transportes coletivos mais eficientes do ponto de vista energético e ambiental.

⁴ Virtude de quem ou do que (atitude, comportamento, fato) manifesta senso de justiça, imparcialidade, respeito à igualdade de direitos.



2.1 Infraestrutura e Transporte Urbano

Os efeitos decorrentes da aceleração tecnológica provocada pela Revolução Industrial no final do século XIX trouxeram mudanças profundas em todos os campos e dinâmicas sociais. Ao analisar a condição urbana contemporânea, percebe-se crescente fragmentação do tecido urbano. As cidades foram submetidas ao processo de espacialização das redes de fluxo de pessoas, serviços, bens, energia e informação –, que interfere profundamente no território e nas interações socioeconômicas e culturais das cidades.

A inserção de sistemas de deslocamentos (vias de fluxo denso e rápido), associada à realidade objetiva dos nossos tempos – o tempo ou a presença imediata –, implica manifestação física, criação de novas distâncias e descontinuidades espaciais nos locais geográficos em que se implantam.

Os enclaves assim criados são descontinuados em relação ao restante do espaço geográfico e social da cidade, assumindo, atualmente, a realidade com a qual a população se confronta.

Figura 2 - Cruzamento de vias expressas Dallas - Texas.



Fonte: Google, 2017

De acordo com Graham e Marvin (2001), as infraestruturas em rede são os principais bens físicos e tecnológicos das cidades modernas, e compõem um sistema complexo de elementos relacionados entre si. As articulações e processos resultantes desse sistema são fundamentais no estabelecimento de interações sociais, políticas, culturais, físicas e econômicas na vida e no espaço das cidades. O estudo de qualquer fenômeno territorial contemporâneo requer a análise e a compreensão dessas relações. Na complexidade do sistema que as conduz, os fenômenos territoriais determinados principalmente pela infraestrutura de transporte evidenciam alguns dos principais conflitos socioambientais das metrópoles.

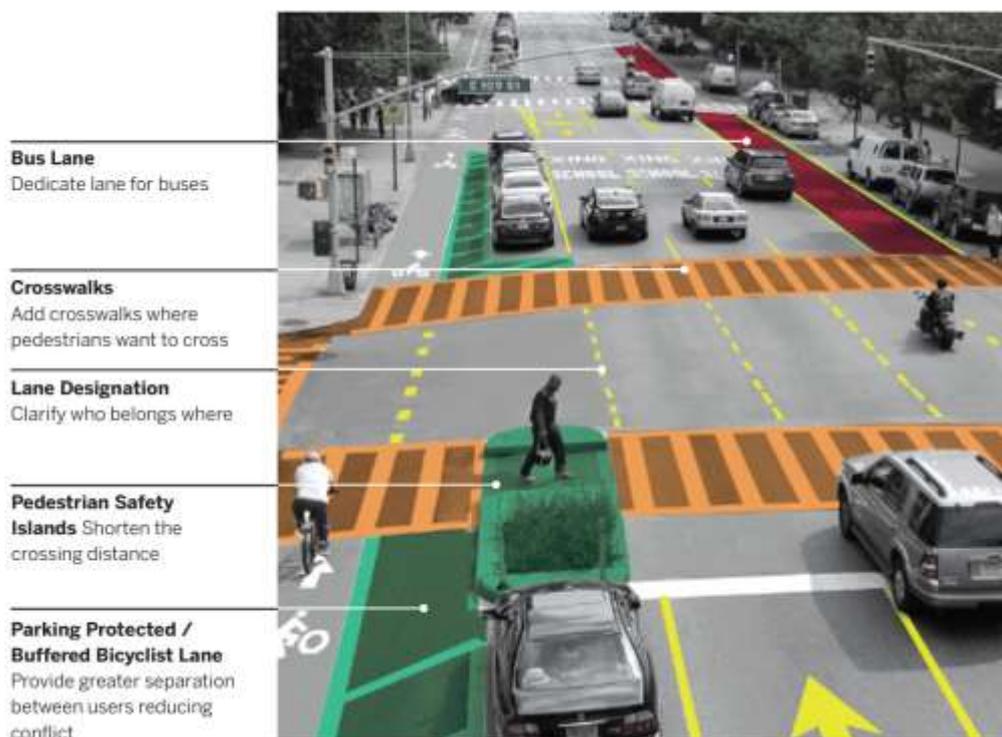


Figura 3 - PLANO VISION ZERO, NY. Disponível em: <<https://www1.nyc.gov/>>. Acesso: 2018.

Ao longo dos últimos anos, cidades saudáveis e planejadas, que buscam respeitar espaços públicos e pedestres, vêm trazendo soluções para as articulações e interações da rede do sistema de transportes. Sorocaba, por exemplo, deixou de inserir e ampliar o transporte por bicicleta na matriz de deslocamentos urbanos através de políticas públicas que permitem ao cidadão o uso da bicicleta como forma de deslocamento, e não somente de lazer.

O papel da mobilidade urbana em Sorocaba é crucial para influenciar sua organização e ordenação, no que, ao longo desses anos, não tem sido determinante, um espaço público fluído, integrado e confortável é essencial para o exercício da cidadania, não só como último reduto do protesto e combate democrático, mas como forma de reabilitar a sensação de pertencimento e propriedade em relação ao que é coletivo.

2.1.1 O século das mudanças

Para Sevckenko (2001), o século XX foi o período histórico em que houve as maiores mudanças tecnológicas, com efeitos revolucionários sobre praticamente todos os campos da experiência humana e âmbitos da vida. De acordo com o autor, colocando numa mesma linha do tempo todas as descobertas feitas pelo homem, se perceberia que 80% delas foram realizadas no século XX. O declínio do espaço público está diretamente associado e relacionado ao processo de aceleração tecnológica, ocorrido, principalmente, ao longo do



século XX, mas cujo início se deu por volta de 1870. A aceleração tecnológica do século XX pode ser dividida em dois períodos, tendo a Segunda Guerra Mundial como divisor.

O primeiro período, entendido como de cunho industrial, consiste na manifestação das inovações trazidas pela Revolução Científico-Tecnológica do final do século XIX; o segundo, após a Segunda Guerra, se caracteriza como período pós-industrial, quando foi possível observar grande desenvolvimento do setor de serviços.

Para Sevckenko (2001), no final da Segunda Guerra Mundial, os Estados Unidos se consolidaram como a mais próspera economia mundial. Nesse período, o dólar americano se torna a moeda padrão para as relações de mercado internacional, proporcionando estabilidade e segurança para a economia americana. A classe trabalhadora abandona as esperanças no fim do capitalismo e renuncia ao controle sobre a produção. Isso significou maior consumo de automóveis, melhores condições sociais de vida coletiva, educação e transportes públicos de melhor qualidade.

O novo sistema produtivo, desenvolvido por Henry Ford⁵, em Detroit, na década de 1920, já tinha mostrado resultados satisfatórios ao permitir o aumento da produtividade, contribuir para o aumento dos lucros e salários e a conseqüente criação de um mercado consumidor. O ‘fordismo’⁶ é um sistema produtivo cujo representante é o automóvel, que ganha importância no ambiente urbano. Para que possa ser comercializado em grande escala, necessita de infraestrutura e diversas indústrias capazes de suprir sua demanda por espaço. Aos poucos, a indústria automobilística tornou-se peça central para a economia dos países.

Em pouco tempo, o novo sistema produtivo foi adotado por outras linhas de produção. Esta, antes distribuída em pequenas oficinas controladas por artesãos, passou a concentrar-se em grandes centros industriais, sob controle e fiscalização dos proprietários e patrões das fábricas. A mecanização da produção retirou dos trabalhadores boa parte do controle sobre o processo produtivo e, conseqüentemente, sobre os bens produzidos e sua distribuição. Somado a isso, o transporte ferroviário de massa produziu uma nova espécie de cidadão: o passageiro, que passou a se ver submetido a um sistema definido de rotas e horários que funcionavam a serviço da indústria de transportes e dos grandes centros fabris. Assim, o trabalhador perde, também, o controle sobre a própria mobilidade.

⁵ Empreendedor estadunidense, fundador da Ford Motor Company, autor dos livros **Minha filosofia de indústria** e **Minha vida e minha obra** (1922). Foi o primeiro empresário a aplicar a montagem em série para a produção em massa de automóveis – em menos tempo e a com menor custo.

⁶ Forma de racionalização da produção capitalista baseada em inovações técnicas e organizacionais que se articulam, tendo em vista a produção e o consumo em massa.



No Brasil, essa infraestrutura de transportes se restringe a poucas cidades e começa a perder importância na década de 1920, devido a implantação do ônibus como forma de transporte urbano. Em 1859, os bondes começam a ser utilizados no país, com percurso de sete quilômetros. O lançamento ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, com a participação de Dom Pedro II. Em Sorocaba, em 30 de dezembro de 1915, o primeiro meio de transporte coletivo, o bonde elétrico, trazido pela São Paulo Electric Company, circulou até meados de 1959; em 1960, foi extinto. O mesmo aconteceu em outras importantes cidades brasileiras.

No início dos anos 1960, cresce o transporte a diesel, com a redução do preço do ônibus. Contra os bondes pesavam: as falhas elétricas do sistema; paradas quando acabava a energia ou havendo desenchimento do sistema; os freios, que não eram seguros; o grande número de acidentes, como descarrilamentos em esquinas com curvas fechadas; o aumento dos congestionamentos, já que atrapalhavam carros e ônibus.



Figura 4 - Foto de bonde na cidade de Sorocaba (SP). Fonte: Google 2017

2.1.2 A Crise dos Anos 1970 – Energia e Igualdade

Na década de 1970, o embargo de distribuição de petróleo para os Estados Unidos e a Europa, provocado pelos países-membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), desencadeou uma desestabilização da economia mundial. A crise ocorreu quando o preço do barril do petróleo aumentou mais de 300%. Como consequência, para movimentar o mercado internacional, uma série de medidas foram tomadas para a liberalização de fluxos cambiais, iniciando o fenômeno da ‘globalização’. Essa liberalização possibilitou a ampliação mundial dos investimentos, dinamizando a produção, os serviços e mercados, pois os novos fluxos de capitais estavam livres do controle e restrições antes exercidos pelos bancos centrais.



A globalização é um dos processos de aprofundamento internacional da integração econômica, social, cultural e política, que foi impulsionado pela redução de custos dos meios de transporte e comunicação entre o final do século XX e o início do XXI. A economia mundial, conseqüentemente, outorga enorme poder de negociação às grandes corporações, em face de governos interessados em investimentos, empregos, serviços e produtos.

A crise do petróleo na década de 1970 mostrou a fragilidade existente nesse modelo de crescimento e consumo. No processo de transformação e aceleração tecnológica, destaca-se uma em especial: o aumento da velocidade de locomoção, que foi determinante na reconfiguração social e espacial das cidades ao longo do século XX.

Durante milhares de anos, o homem se locomoveu usando a energia do próprio corpo ou o auxílio da força animal. A rua era o espaço dominado, principalmente, pelo pedestre. Nos mercados orientais ou nas cidades medievais, a comunicação se fazia pela proximidade, explorando sentidos como o olfato, audição e, eventualmente, o tato. O pedestre era objeto e ator principal da cidade, e a maior parte dos equipamentos e infraestruturas urbanas tinham o pedestre como principal referência. O aumento da velocidade de locomoção terrestre, proporcionado pelo desenvolvimento do transporte ferroviário no final do século XIX, permitiu o deslocamento de mercadorias e passageiros por longas distâncias em tempo menor. Conseqüentemente, a ocupação dispersa do território, contribuiu para estabelecer novas relações sociais de produção e consumo pós-Revolução Industrial.

No Brasil, diferentemente da ocupação dispersa nas cidades e aglomerações urbanas em virtude da infraestrutura ferroviária no início do século XX, a ocupação dispersa a partir dos anos de 1980 se dá em virtude do processo de desconcentração das indústrias nos principais polos e metrópoles – como São Paulo, Campinas e Sorocaba.

No final da década de 1970, a crise do projeto nacional-desenvolvimentista culminou com um crescimento econômico acelerado, mas sem a distribuição de ganhos de produtividade. A associação entre baixos salários e crescimento acelerado resultou em crescente tensão social, na disputa em torno dos benefícios gerados pela ação do Estado. Os resultados do padrão periférico de crescimento urbano são áreas desprovidas de infraestrutura básica, extremamente precárias, as únicas às quais a população com salários reduzidos conseguia ter acesso. Essa situação, altamente especulativa, aliada ao tradicional direcionamento dos investimentos públicos, que resultam em prejuízo da grande massa dos trabalhadores contribuiu, entre outros, para que nas décadas de 1970 e 1980 novas formas de aglutinação esboçassem reivindicações por melhores condições de moradia e salários.



Illich⁷ (1973) traz outras questões referentes ao transporte e à mobilidade. Para ele, existe uma contradição entre justiça social e energia motorizada. O autor sustenta que a configuração do transporte motorizado enquanto indústria limita a mobilidade pessoal dentro de um sistema traçado a serviço da própria indústria. Em outras palavras, o indivíduo perde liberdade. Segundo Illich, quem percorre o caminho em um veículo motorizado está privado de uma série de opções de acesso, paradas e contatos, exatamente o oposto do que acontece quando o deslocamento é feito a pé ou de bicicleta. Como consequência, o autor afirma: “Não existe um movimento de libertação verdadeiro que não reconheça a necessidade de adoção de uma tecnologia de baixo consumo energético” (ILLICH, 2005, p. 38).

Em outras palavras, quando a indústria do transporte ultrapassa certo limite de consumo energético, dita a configuração dos espaços urbano e social. Isso ocorre, sobretudo, devido ao aumento da velocidade de locomoção da população. Ou seja: quando o tempo necessário para percorrer longas distâncias é diminuído, a ocupação do território da cidade e a infraestrutura necessária para seu funcionamento tendem a se expandir. O custo dessa operação é alto, e os investimentos acabam distribuídos pelo território de maneira desigual.

Existe, também, relação direta entre taxa de energia por passageiro e limites de mobilidade pessoal. Tais limites são definidos por um sistema de rotas, paradas e acessos a serviço das indústrias, interesses políticos e militares. Assim, quanto maior a velocidade de um veículo, maior a limitação de seu passageiro.

Considerando a complexidade e o dinamismo das interações presentes nas relações entre esses sistemas e o território da cidade, ou seja, na relação espaço-tempo-território, torna-se difícil estabelecer uma análise territorial baseada em uma lógica dualista. A percepção dessa relação varia de acordo com a escala de abordagem e o posicionamento do observador no território. Se, numa escala metropolitana, podemos perceber nesse sistema grandes eixos de conexão da cidade, na escala local, a desarticulação causada pela fragmentação do território fica cada vez mais evidente.

Esforços têm sido empregados no deslocamento de veículos e não do homem, quando deveria ocorrer o oposto. Sorocaba segue o mesmo “tipo” de planejamento ao desconsiderar esse fator. Pelo planejamento de transportes, a infraestrutura da cidade, que serviria de suporte para o transporte não motorizado, perde importância como elemento articulador do território.

⁷ Ivan Illich (Viena, 4 de setembro de 1926 - Bremen, 2 de dezembro de 2002), polímata austríaco, foi autor de uma série de críticas às instituições da cultura moderna. Escreveu sobre educação, medicina, trabalho, energia, ecologia e gênero. Pensador da ecologia política, é figura importante da crítica da sociedade industrial.



2.1.3 O Paradigma da Mobilidade X Acessibilidade

De acordo com Litman⁸ (2013), atualmente, o planejamento de transportes atravessa uma mudança na maneira como os problemas e soluções são definidos e avaliados. O autor aponta que o planejamento convencional tem como objetivo principal a maximização da velocidade e, conseqüentemente, da distância percorrida. Ou seja: é um modelo baseado na mobilidade. No entanto, viagens e deslocamentos raramente têm a mobilidade como finalidade em si. Há deslocamentos, como as viagens, cujo objetivo principal é o turismo, tendo o trajeto como finalidade em si. Para Litman, o objetivo principal dos deslocamentos está relacionado à acessibilidade, e não à mobilidade.

	MOBILIDADE	ACESSIBILIDADE
Definição de transporte	Movimento de pessoas e bens	Capacidade de acesso a bens, serviços e atividades
Unidades de medida	Passageiros/km e ton/kg	Índice de acessibilidade, custos globais
Principais modos	Automóvel, ônibus e caminhão.	Multimodalidade
Indicadores comuns	Velocidade de locomoção, nível de serviço de rodovias, relação custo/passageiro/km	Qualidade das opções de transporte disponíveis, Proximidade dos destinos, Custo <i>per capita</i> do transporte.
Política de uso do solo	Reconhece que o uso do solo pode afetar a escolha do modo de transporte.	Reconhece que o uso do solo possui um impacto profundo no sistema de transportes.
Principais melhorias	Políticas e modelos que aumentem a capacidade, a velocidade e a segurança.	Projetos e estratégias de gerenciamento que possam aumentar o desempenho geral do sistema de transportes.

Tabela 1 Mobilidade x acessibilidade no planejamento de transportes. Fonte: Litman (2013).

A Tabela 1 mostra as principais diferenças entre uma abordagem na mobilidade e uma na acessibilidade como objetivo primordial do planejamento de transportes.

Para Litman (2013), os modelos fundamentados na mobilidade avaliam o desempenho de um sistema de transportes com base, principalmente, na velocidade e no custo das viagens. De acordo com esses modelos, os congestionamentos são problemas significativos a serem resolvidos. Conforme o autor, em abordagens baseadas na acessibilidade, a velocidade dos deslocamentos é apenas um dos fatores que influenciam a acessibilidade geral. Além disso, os

⁸ Fundador e diretor executivo do Victoria Transport Policy Institute, organização dedicada ao desenvolvimento de soluções inovadoras para o problema dos transportes. Seu trabalho ajuda a expandir a gama de impactos e opções consideradas para melhorar os métodos de avaliação e tornar especializados conceitos técnicos acessíveis a um público maior. Suas pesquisas são utilizadas em todo o mundo em transport planning and policy analysis (planejamento de transporte e análise de políticas).



modelos baseados na acessibilidade reconhecem que as decisões de planejamento, frequentemente, envolvem negociações entre diferentes formas de acesso e meios de transporte. Segundo Litman, um planejamento que prioriza, incentiva e investe na acessibilidade do automóvel cria barreiras para a acessibilidade ao transporte não motorizado.



Figura 5 - CICLO DE DEPENDÊNCIA DO AUTOMÓVEL. Fonte: Adaptado pelo Autor.

Litman pensa que, como o tema central dos modelos baseados na mobilidade é favorecer os meios com capacidade de locomoção mais rápida – em detrimento dos que se locomovem mais lentamente por natureza –, esses modelos acabam considerando ineficiente o deslocamento não motorizado, a pé ou de bicicleta. Já os modelos fundamentados na acessibilidade reconhecem a importância dos meios não motorizados como parte integrante e vital do sistema de transportes. Desse modo, ao melhorar a infraestrutura do pedestre, por exemplo, aprimora-se o acesso a outros meios de transporte, aperfeiçoando o desempenho geral do sistema.

O mesmo autor apresenta, de forma elucidativa, os impactos negativos produzidos pelo que chamou de “CICLO DE DEPENDÊNCIA DO AUTOMÓVEL”, e como estimulam outros aspectos negativamente. Trata-se de um círculo vicioso para as grandes cidades. Desafio central para o novo paradigma de transportes é romper tal ciclo com medidas que priorizem a acessibilidade, em vez de apenas a mobilidade.



Esse novo paradigma que surge para o planejamento de transportes mostra a importância de considerar os diversos meios de locomoção e a infraestrutura no planejamento urbano contemporâneo. Diferentes modos de transportes – a pé, de bicicleta, ônibus e trens urbanos – devem articular e se interagir para garantir aos usuários transportes rápidos e flexíveis. Nesse contexto, o uso da bicicleta vem ganhando importância nos centros urbanos, por ser eficiente e acessível, podendo funcionar como infraestrutura complementar à rede de mobilidade existente e aumentando sua penetração no território.

A interação entre diversas formas de pensar o transporte urbano remete diretamente ao planejamento e consequências para a qualidade dessa rede de transportes nas cidades. O ciclo de dependência do automóvel prejudica as articulações de transportes nas cidades brasileiras. Sorocaba não é exceção, mas podemos dizer que a implantação da rede cicloviária buscava a ‘contramão’ dessa dependência e a interação de outros modos de transporte.

2.2 Utilização da Bicicleta como Transporte Urbano

A bicicleta é um meio de transporte inclusivo, considerando seu baixo custo de investimento e manutenção. Em outras palavras, são poucas as pessoas que não podem ter uma bicicleta. Ela proporciona liberdade de locomoção e trajetos no território da cidade, podendo até ser vista como um ato político, já que não está submetida a nenhuma empresa. Com relação ao perfil dos ciclistas que usariam a bicicleta como transporte, Peñalosa⁹ diz:

Há, aparentemente, dois tipos de pessoas que começam a utilizar a bicicleta: os mais pobres que podem aumentar sua renda sem o custo do transporte; e a classe alta, bem-educada, ambientalmente consciente que viajou por países em que a bicicleta é uma opção de locomoção. Do ponto de vista de gênero, os homens começam a utilizar antes que as mulheres – que não vão pedalar se não se sentirem seguras. Em cidades onde a infraestrutura é ruim, como em Dallas, 94% dos ciclistas são homens. Já em Copenhague, os homens representam apenas 45%. Gil Peñalosa

A bicicleta é elemento fundamental nas redes de transporte multimodal, por ser capaz de articular o território na escala local e percorrer longas distâncias em curto espaço de tempo.

Para Corrêa¹⁰, fatores como clima, topografia ou porte da cidade a impedem de se tornar uma amiga da bicicleta. Outro falso conceito é o que condiciona o uso da bicicleta aos países mais pobres ou às camadas sociais de baixa renda. De acordo com essa visão, só utilizariam a bicicleta como meio de transporte pessoas que não dispõem de recursos para

⁹ Diretor Executivo da Organização não governamental (ONG) canadense e consultor da Gehl Architects. Em 1997, foi secretário no governo municipal de seu irmão Enrique Peñalosa em, Bogotá, e tornou-se Comissário dos Parques, desenvolvendo o sistema de parques do Distrito (incluindo a Rede de Caminhos de Bicicleta de Bogotá). Sem fins lucrativos, a ONG 8-80 Cities é responsável pelos projetos de parques, esportes e recreação em Bogotá.

¹⁰ Sócio fundador e coordenador geral da TC Urbes, formado em Arquitetura e Urbanismo pela Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP), mestre em Planejamento Urbano e Regional pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP).



pagar uma tarifa de ônibus ou adquirir um carro. O que se verifica, em diversos países desenvolvidos, é o contrário: a política de mobilidade relacionada à bicicleta significa fator de desenvolvimento urbano e promoção de qualidade de vida. Nesses países, em que as problemáticas do sistema de transporte foram solucionadas há tempos, a bicicleta tem papel fundamental no sistema de mobilidade e recebe tratamento prioritário nos projetos de planejamento urbano.

No Brasil, o cenário aponta para o aumento do uso da bicicleta entre várias camadas sociais e em cidades de todos os portes. Em São Paulo (SP), a pesquisa origem-destino (2007) apontou o crescimento de 87% nas viagens realizadas com bicicleta. Isso se deve ao fato de a bicicleta ter começado a ser incorporada ao sistema de mobilidade nos últimos anos.

O uso da bicicleta, na grande maioria dos países desenvolvidos, está ligado a situações sociais em que o transporte urbano já está equacionado, ou, melhor dizendo, praticamente resolvido, há muito tempo. Em suas cidades, a bicicleta é utilizada como meio de transporte urbano, ela foi introduzida para somar e contribuir, onde grande parte dos problemas sociais referentes a transporte, à educação e saúde foram resolvidos há muito tempo.

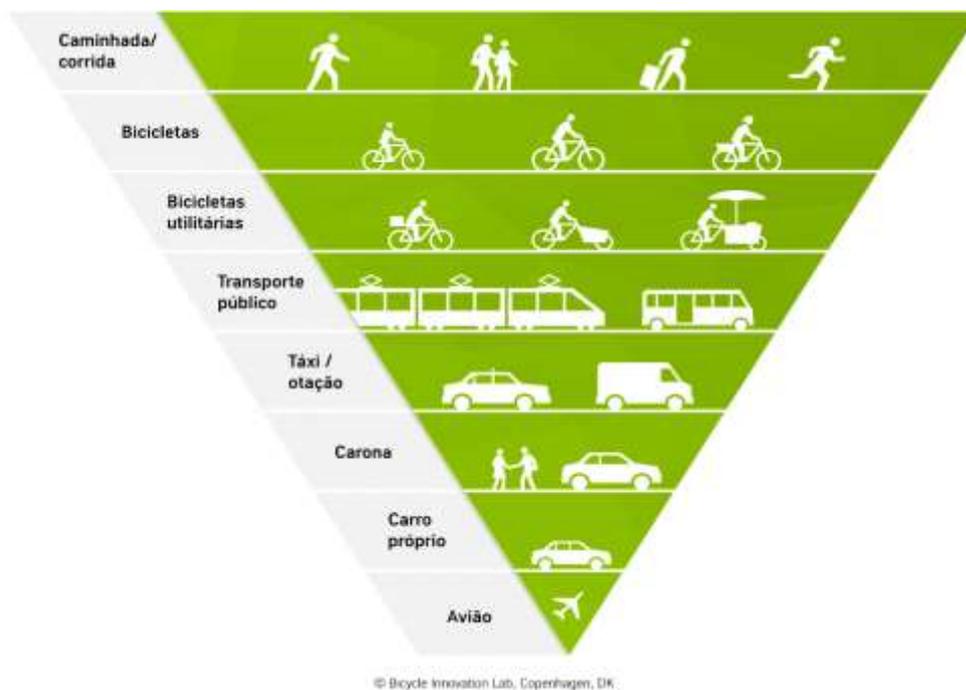


Figura 6 Demonstrativo de eficiência nas cidades. Fonte: BicycleInnovation Lab, Google, 2017.

A Figura 6 mostra um demonstrativo de eficiência da Mobilidade nas cidades. Atualmente, cada cidade no Brasil pode desenvolver um plano de mobilidade urbana que tenha como base usar os meios de transporte para trazer rapidez no ir e vir das pessoas.



As propostas devem visar garantir acessibilidade, segurança, eficiência, qualidade de vida, e dinamismo econômico, além inclusão social e preservação do meio ambiente. Este último aspecto é importante por diminuir impactos sobre o meio ambiente em médio e longo prazo. Em relação ao tamanho das cidades e a extensão de suas ciclovias, Peñalosa diz:

Há apenas o fato básico de que se precisa conectar locais de origem a locais de destino, e uma cidade maior irá precisar construir mais quilômetros que uma cidade pequena. Uma ciclovia não existe como produto final, precisamos de uma rede de ciclovias [...] O uso não será como esperado e se conclui que o cidadão não tem cultura de bicicleta. Se houvesse apenas poucos quilômetros de vias, as pessoas tampouco dirigiriam. Há duas condições para que se tenha mais de 10% da população pedalando: a velocidade máxima dos carros em toda a vizinhança não deve ser maior de 30 km/h e as ciclovias devem ser protegidas, com separação física entre ciclistas, pedestres e carros. Linhas pintadas não funcionam no Brasil nem em lugar algum, pois carros não obedecem linhas pintadas.

O que levaria um usuário de automóvel trocar seu veículo pelo uso da bicicleta nas cidades não é questão claramente respondida, visto que há inúmeros fatores e variáveis que contrapõem esta escolha. Inês Bonduki¹¹ acredita que, de maneira lenta, pouco a pouco, a população se conscientiza da inviabilidade do modelo rodoviário como solução exclusiva ou prioritária da locomoção nas cidades. Mais do que a troca do carro pela bicicleta, ela defende a troca do carro pelo transporte público, este, sim, capaz de solucionar de forma democrática e qualificada o problema da mobilidade urbana. A bicicleta deve fazer parte desse conjunto, incorporada como elemento de humanização e estímulo ao uso do espaço público. Índices recentes de cidades europeias revelam que, apesar da compra de automóveis não ter diminuído, há progressiva queda do seu uso, acompanhada do aumento da utilização do transporte público.

2.2.1 A Bicicleta como Transporte Urbano no Mundo e no Brasil

Na Europa, muitas das principais capitais cada vez mais priorizam o caminhar e o pedalar integrados ao transporte público. Decisões e medidas têm inspirado diversos países, em todos os continentes, com resultados que merecem atenção.

A Europa é líder no uso da bicicleta como meio de transporte. Em Amsterdã, um terço das viagens urbanas é feito com bicicletas. Diversas cidades europeias têm implementado medidas que facilitam e promovem seu uso no dia a dia: ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas, serviço de apoio, estacionamento e integração com transporte público. A moderação do tráfego e áreas compartilhadas são adotadas em cidades da Alemanha, Áustria,

¹¹ Fotógrafa, editora, pesquisadora e professora, doutoranda em Artes Visuais pela Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP) e arquiteta-urbanista pela FAUUSP.



Dinamarca, Suécia e Inglaterra, juntamente com constantes campanhas educativas e legislação específica, melhorando a segurança viária e aumentando o número de viagens por bicicleta (ANTP, 2007).



Figura 7 - CICLOVIA EM BERLIM. Fonte: Google, 2017.

A restrição ao uso de automóveis adotada por cidades europeias através de pedágios urbanos, altas taxas para gasolina estacionamentos e licenças encoraja as pessoas a usarem a bicicleta. Em 2007, foi anunciado pela Federação Europeia de Ciclistas: o Parlamento Europeu votou a favor dos direitos mínimos para passageiros ferroviários, entre os quais transportar bicicletas em trens em toda a União Europeia. A viagem intermodal bicicleta-trem-bicicleta tem crescido na Europa. Em algumas cidades é o modo predominante de acesso às estações; nas dinamarquesas, por exemplo, de 25% a 39% dos passageiros chegam de bicicleta.

A Holanda, hoje, é o país no qual mais se usa a bicicleta no mundo. Na década de 1970, houve uma tentativa de solucionar problemas de trânsito por meio da bicicleta. Metade da população a utiliza todos os dias através da rede ciclovitária que cobre a cidade e proporciona deslocamentos seguros. Desde cedo, as crianças recebem orientações sobre trânsito e uso correto da bicicleta. As leis são rígidas e a circulação é proibida, à noite, sem iluminação adequada. Além da infraestrutura, existe uma forte cultura voltada para a bicicleta; é impensável não pedalar por lá. Em todas as estações de trem holandesas existem bicicletários com mais vagas do que as disponíveis para carros e as bicicletas são aceitas nos trens. Existem também serviços de aluguel e manutenção, armários para guardar equipamentos, o que encoraja a viagem bicicleta-trem-bicicleta. De acordo com o Dutch



National Railway, mesmo caríssimas garagens subterrâneas para bicicletas custam um décimo das garagens para automóveis, além de economizarem espaço.

A cidade de Londres, na Inglaterra, conta com vários programas dedicados às bicicletas e à sua promoção como meio efetivo de transporte. Desde 2003, cobra-se pedágio urbano na área central da cidade. O tráfego de bicicletas aumentou em 15%, os acidentes diminuíram em 8% e o comércio de triciclos de carga a pedal triplicou.

Na França, em Paris, a legislação é severa: um ciclista sem luzes, buzina ou freios em boas condições pode ser multado. A cidade possui ciclovias e as faixas seletivas para ônibus são para uso compartilhado com bicicletas. Em domingos e feriados, muitas ruas, ao longo do rio Sena, são destinadas ao uso exclusivo de pedestres, ciclistas e patinadores. A bicicleta faz parte do turismo na cidade: enormes grupos de turistas podem ser vistos pedalando na cidade, e, durante a primavera, a oferta desse serviço é enorme. Existe um plano ambicioso, em estudo, que deve ser posto em prática brevemente, o Plan Climat pour Paris. A ideia é banir os veículos mais poluentes das áreas centrais e criar soluções que facilitem os espaços para pedestres e veículos à propulsão humana.

Em Estocolmo, na Suécia, o uso da bicicleta cresceu 300% nos últimos cinco anos, resultado da implantação de vias específicas, acompanhada de campanhas de conscientização sobre os benefícios individuais, coletivos e para o meio ambiente. Recentemente, o pedágio urbano foi testado e aprovado em referendo popular, diminuindo o número de carros em 25% no centro.

Medidas como essas também surgem no sul da Europa. Na Espanha, na cidade de Madri o novo Plano Diretor da Mobilidade do Ciclista na Cidade é um modelo de gestão bem traçado e abrangente, concebido para solucionar diferentes casos com melhorias físicas, mudanças na legislação e programas de promoção. Está prevista, também, a integração com o transporte público, bicicletas públicas para aluguel ou gratuitas nas estações de trem e metrô.

Na Ásia, por necessidade, o Japão adotou a bicicleta como componente essencial de transporte. Limitações geográficas, alta densidade demográfica e ausência de petróleo formam um ambiente propício para pequenas e eficientes bicicletas. De acordo com pesquisa realizada pelo Japan Guide, trens são o mais popular meio de transporte no país. Para os estudantes, a bicicleta fica como segunda colocada, com 18% das viagens; para os trabalhadores, com 9%, perdendo, também, para os carros particulares, cujo uso é desencorajado pelo planejamento urbano que adota medidas de moderação do tráfego, além de custos e taxas elevados.



Aproximadamente, três milhões de bicicletas estacionam diariamente nas estações de trens japonesas e, desde os anos 1970, tais infraestruturas vêm sendo implantadas e modernizadas.

A China, historicamente, é a potência das bicicletas, com um terço da frota mundial, aproximadamente 650 milhões de bicicletas. A produção mundial de bicicletas é dominada pelo país: saltou de 34 milhões de unidades em 1998 para 73 milhões em 2003. Com a atual abertura econômica (2001), a população migra cada vez mais para os automóveis. O número de ciclistas diminuiu no país, e as bicicletas começam a ser vistas como um problema para o trânsito. Em janeiro de 2004, foram banidas das principais avenidas de Xangai, na tentativa de melhorar o tráfego. Dois anos depois, em junho de 2006, as cidades chinesas, que destruíram vias cicláveis para oferecer mais espaço para os carros, foram orientadas a voltar ao estágio anterior para conter a poluição, que vem tomando conta das cidades chinesas devido ao excessivo uso de automóveis. A agência oficial de notícias do governo noticiou ser importante que a China mantenha seu título de “Reino das Bicicletas”. Melhorar a qualidade do meio ambiente e economizar energia serão prioridades para os próximos anos.



Figura 8 Bicicleta na cidade de Pequim, China. Fonte: Google, 2017.

Nas Américas, e especificamente nos Estados Unidos, os carros são o meio de transporte mais comum. Cerca de 71% dos trabalhadores e metade dos estudantes se locomovem em automóveis. Apenas 1% das viagens é feita com bicicletas e o número de crianças indo à escola pedalando tem caído drasticamente (ANTP, 2007).

Uma das cidades que apresenta grande potencial de transporte por bicicleta é Los Angeles. Pesquisa realizada em 2011 pelo Los Angeles County Bicycle Coalition (LACBC) aponta aumento de 32% no número de ciclistas pedalando nas ruas da cidade, em comparação



com o último levantamento, feito em 2009. A pesquisa foi realizada durante dois dias, em 58 cruzamentos da cidade, com cerca de 100 voluntários, e contabilizou 15.111 ciclistas e 76.740 pedestres. A proporção entre estes permanece aproximadamente a mesma durante a semana e nos finais de semana, sugerindo que muitas pessoas usam bicicletas durante a semana como meio de transporte. Outra informação coletada foi a classificação do gênero dos ciclistas: homens ainda são maioria, 84% contra 16% de mulheres (ANTP, 2007).

Apesar da promoção e do uso de bicicletas entre os norte-americanos ser muito abaixo dos níveis europeus em 2006, a Liga de Ciclistas da América nomeou 58 cidades como Comunidades Amigas da Bicicleta (cidades que implantam ações pró-bicicleta), com alguns exemplos surpreendentes, como Portland e Berkeley, que mostram o início de mudanças nos costumes do país que mais depende do carro no mundo. Em Portland, a bicicleta é pensada desde o gabinete do prefeito até as equipes nas ruas, com mais de 250 quilômetros de ciclovias e 90 quilômetros de rotas sinalizadas. Há policiamento bem treinado nas vias ciclísticas, manutenção frequente, possibilidade de transporte nos trens, mapa detalhado do sistema ciclovitário e um intensivo programa de promoção e encorajamento ao uso de bicicletas em parceria com organizações de usuários locais.



Figura 9 Ciclovía de Portland, no estado de Oregon, EUA. Fonte: Google, 2017.

Em Berkeley, no estado da Califórnia (EUA), uma rede de rotas ciclovitárias, a “bike boulevards”, atravessa a cidade. São ruas extremamente bem sinalizadas, nas quais a preferência é do ciclista. A rede possibilita que a bicicleta seja usada para ir a todos os locais, sem necessidade de uso do carro. Tudo foi feito para criar ambiente convidativo para o



ciclista e melhorar o conforto e a conveniência de pedalar na cidade, diminuindo o uso do carro.

A Cidade do México impulsionou o uso de bicicletas por meio de uma série de projetos e programas. Foi traçado o Plano para Mobilidade por Bicicletas, cuja meta é que 0,7% das viagens saltem para 2% em três anos, e para 5% até 2012. Para promover a mudança de hábitos, estão sendo estudados incentivos para empresas que estimularem seus funcionários a pedalarem para até o trabalho. Reuniões com o metrô têm o objetivo de ampliar o horário em que as bicicletas são aceitas nos trens, bem como os bicicletários nas estações. Tais mudanças de comportamento e hábito em relação ao transporte alternativo são necessárias, principalmente, porque nos últimos anos houve acréscimo de 200 mil veículos por ano nas ruas, o que aumenta o tempo dos deslocamentos.

Na África, a bicicleta tem importância devido ao auxílio na busca por alimentos, medicamentos, água, trabalho. Por exemplo, em Uganda, a bicicleta tem auxiliado os atendimentos médicos. Muitos países, contam com programas que estão sendo desenvolvidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). A cidade de Acra, em Gana, está estudando a instalação de bicicletários em áreas públicas e estações. A África do Sul obteve forte investimento na infraestrutura de seu plano ciclovitário devido a Copa do Mundo de 2010.

O aumento da motorização individual e as demandas por novas infraestruturas já chegaram ou estão muito perto do seu limite. O uso do espaço público, em tempos passados aberto e sem restrições, não mais poderá ocorrer dessa forma, principalmente nas áreas de maior concentração de atividades.

Há uma série de medidas de restrição de uso, afetando, principalmente, o transporte individual e promovendo ações visando ao incremento do transporte público. A introdução de medidas de incentivo ao uso da bicicleta ocorre no mesmo sentido. Ou seja, a bicicleta contribui para o melhor uso do espaço público e para a melhoria da mobilidade urbana. Igualmente associada a isso, a questão ambiental colabora nas restrições ao automóvel, com estímulos ao transporte público, ao uso de energias limpas etc.

No Brasil, a presença da bicicleta data, aproximadamente, do fim do século XIX. Em 1943, surge a primeira fábrica de bicicletas brasileira. Desde sua chegada, a bicicleta é muito popular entre os trabalhadores, especialmente empregados de indústrias, de pequenos comércios e de serviços nas grandes áreas urbanas.



Figura 10 Estrutura ciclovitária das cidades no Brasil. Fonte: Google, 2017.

Esse momento corresponde ao início do processo de industrialização e ao surgimento do embrião de um mercado de escala nacional. A modernização econômica concentrou-se principalmente na região Sudeste do país. As cidades do Rio de Janeiro e São Paulo concentraram, na década de 1930, aproximadamente 60% da produção industrial brasileira tornando o Sudeste o principal polo de atração demográfica das demais regiões, inclusive pela retração das atividades econômicas.

Esse quadro se modificou no final da década de 1950, com o surgimento da indústria automobilística, que permitiu a produção de automóveis de passeio e a instalação de algumas empresas fabricantes de ônibus para transporte coletivo urbano. Tal momento coincidiu, também, com a substituição dos bondes elétricos por ônibus movidos a diesel. Pode-se dividir a estruturação da rede urbana brasileira em quatro etapas.

Na primeira fase, até a década de 1930, as migrações e o processo de urbanização se organizavam predominantemente em escala regional, com as respectivas metrópoles funcionando como polos de atividades secundárias e terciárias. As atividades econômicas, que impulsionavam a urbanização se desenvolviam de forma independente e esparsa pelo território. A integração econômica entre São Paulo (região cafeeira), Zona da Mata nordestina (cana-de-açúcar, cacau e tabaco), Meio-Norte (algodão, pecuária e extrativismo vegetal) e região Sul (pecuária e policultura) era extremamente frágil. Com a modernização da economia, as regiões Sul e Sudeste formaram um mercado único, que, posteriormente, incorporou as regiões Nordeste, o Norte e Centro-Oeste.

Na segunda fase, a partir da década de 1930, à medida que a infraestrutura de transportes e telecomunicações se expandia pelo país, o mercado se unificou, mas a tendência



à concentração das atividades urbano-industriais na região Sudeste fez com que a atração populacional ultrapassasse a escala regional, alcançando o país como um todo. Os grandes polos industriais, como São Paulo e Rio de Janeiro, passaram a atrair enorme contingente de mão de obra das regiões que não acompanharam o mesmo ritmo de crescimento econômico, tornando-se metrópoles nacionais. Foi intenso o fluxo de mineiros e nordestinos para ambas metrópoles, que, por não terem às demandas de investimentos em infraestrutura urbana, tornaram-se centros caóticos.

Na terceira fase, entre as décadas de 1950 e 1980, ocorreu intenso êxodo rural e migração inter-regional, com aumento da população metropolitana nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil. O aspecto mais significativo da estruturação da rede urbana brasileira foi a concentração progressiva e acentuada da população em cidades que cresciam velozmente.

Na quarta fase, da década de 1980 aos dias atuais, observa-se que o maior crescimento tende a ocorrer nas metrópoles regionais e cidades médias, com predomínio da migração urbana-urbana – deslocamento de população das cidades pequenas para as médias e retorno de moradores das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro para cidades médias, tanto na região metropolitana quanto para outras, mais distantes, até em outros estados.

Essa mudança na direção dos fluxos migratórios e na estrutura da rede urbana resulta da contínua e crescente reestruturação e integração dos espaços urbano e rural, que, por sua vez, resulta da dispersão espacial das atividades econômicas, intensificada a partir dos anos 1980, e da formação de novos centros regionais, que alteraram o padrão hegemônico das metrópoles na rede urbana do país.

As metrópoles não perderam a primazia, mas os centros urbanos regionais não metropolitanos assumiram papéis até então desempenhados apenas por elas. No mundo globalizado, há reforço do papel de comando de algumas cidades globais na rede urbana mundial, caso de São Paulo. A metrópole paulistana é um importante centro de serviços e apoio a atividades produtivas, e muitas vezes, saem direção a cidades menores.

Nesse contexto histórico, a bicicleta, no Brasil apresenta quatro imagens bem distintas. Primeiramente, associa-se à imagem de objeto de lazer para todas as classes sociais, de grande uso nos finais de semana, feriados e férias escolares, em especial durante o verão. A segunda imagem é a de objeto para ser utilizado por crianças. A terceira imagem, constituída pelas bicicletas esportivas, se relaciona com ciclistas da classe média, incentivados por um calendário com muitos eventos. Entretanto, a imagem mais forte, à qual se refere esta



dissertação se refere, é a da bicicleta como meio de transporte para a população, aumentando a mobilidade, principalmente, de usuários de baixa renda.

Segundo o Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades, sua inclusão nos deslocamentos urbanos deve ser abordada como elemento para a implementação do conceito de “mobilidade urbana” para cidades sustentáveis como forma de inclusão social, redução de agentes poluentes e qualidade da saúde.

No Brasil, a frota de bicicletas supera 60 milhões de unidades (2010), e sua produção continua em expansão, demonstrando a necessidade de dotar o espaço urbano de mecanismos que supram essa demanda. O país é o terceiro produtor mundial de bicicletas (5%), atrás da China (65%) e da Índia (10%), e o quinto maior consumidor de bicicleta.

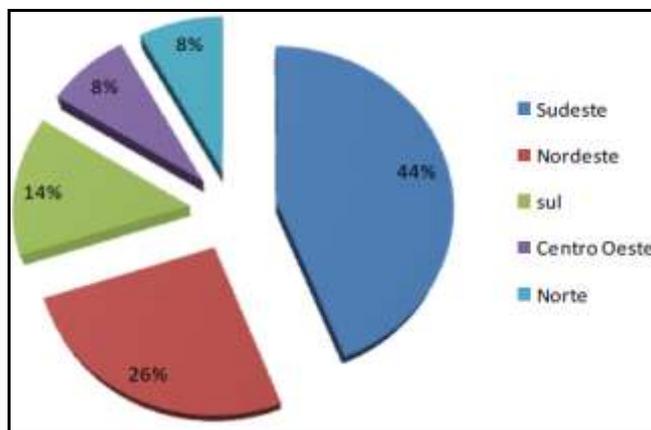


Figura 11 Distribuição da frota de bicicletas por região. Fonte: Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares (Abraciclo 2010).

São várias as cidades nos estados e regiões do Brasil onde a bicicleta é usada como principal meio de locomoção pela população. Segundo pesquisa da Abraciclo, há grande predominância do uso da bicicleta na Região Sudeste, com segmentação de uso por atividade (figuras 11 e 12).

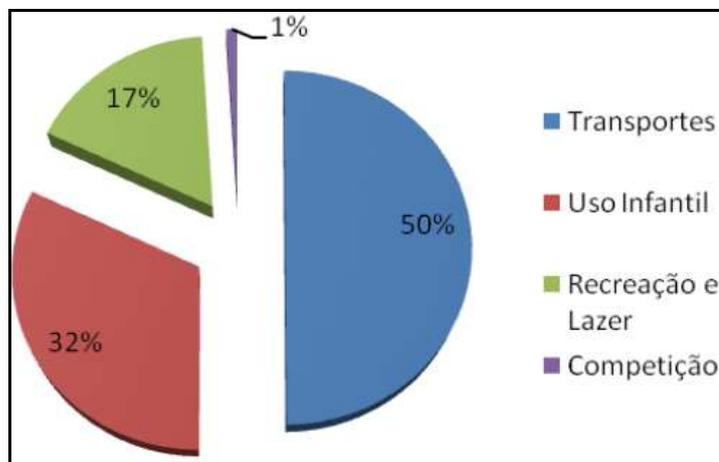


Figura 12 Segmentação de uso por atividade. Fonte: Abraciclo 2010.



O relatório geral de mobilidade urbana, publicado pela ANTP em 2009, mostra que as viagens de bicicleta aumentam, significativamente, nos municípios menores, responsáveis por 1% das viagens nas cidades com mais de 1 milhão de habitantes e 12% nas cidades com 60 mil a 100 mil habitantes (tabela 2).

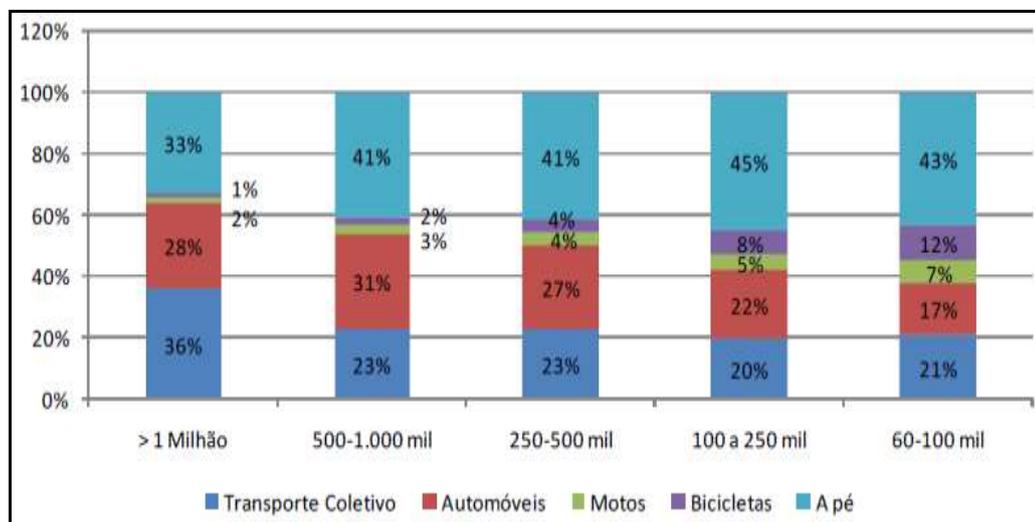


Tabela 2 Divisão modal por porte da cidade. Fonte: ANTP (2009).

No relatório comparativo 2003/2009 (ANTP), é possível perceber aumento da distância percorrida pelos usuários de bicicleta, passando de seis mil quilômetros, em 2003, para oito mil quilômetros em 2009. Também é constatado um pequeno aumento do percentual de bicicletas na divisão modal (tabela 3).

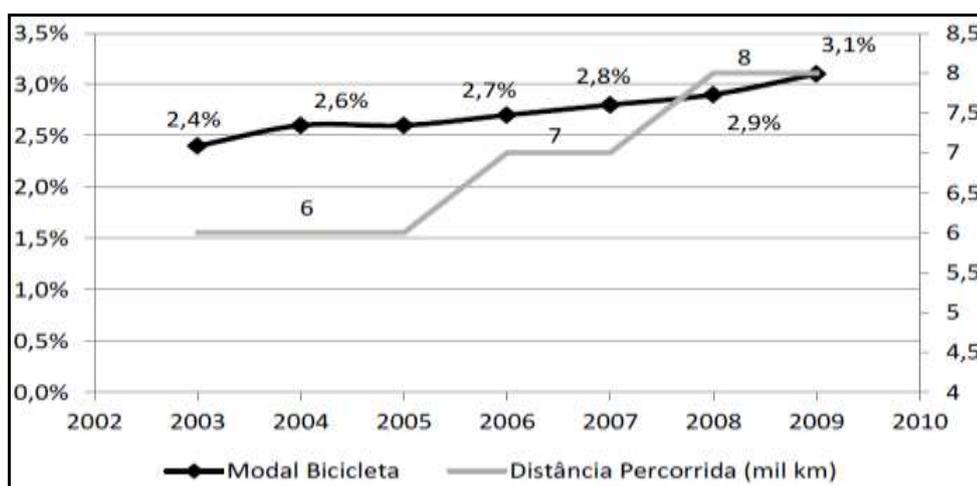


Tabela 3 Evolução 2003 a 2009. Fonte: ANTP (2010).

De acordo com a ANTP (2010), entre os anos de 2003 e 2009, em 438 cidades pesquisadas no Brasil, as viagens realizadas utilizando transporte individual (automóvel e motocicleta) cresceram 21,8% – ao passo que as por transporte não motorizado (bicicleta e a pé) cresceram 14,6%. Especificamente com relação à bicicleta, no mesmo período, o número



de viagens realizado passou de 1,2 bilhões para 1,8 bilhões viagens/ano, ou seja, um crescimento de 50,0%, enquanto as viagens realizadas por automóvel cresceram 17,3% – de 13,3 bilhões para 15,6 bilhões viagens/ano (tabela 4). Segundo a pesquisa Mobilidade da População Urbana, publicada pela ANTU (Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos) em 2006, existe relação clara entre o uso dos diferentes modos de transporte e o poder aquisitivo da população.

Dados	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ônibus municipal	11	11	11,3	11,5	11,9	12,1	12,2
Ônibus intermunicipal	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5	2,7	2,8
Trilhos	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	2	2,1
Transporte coletivo – total	14,8	14,8	15,2	15,6	16,2	16,8	17
Automóvel	13,3	13,6	14,2	14,6	15	15,4	15,6
Motocicleta	0,9	1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7
Transporte individual – total	14,2	14,7	15,3	15,8	16,4	17	17,3
Bicicleta	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,7	1,8
A pé	19,3	19,6	20,3	20,6	21,1	21,6	21,7
Não motorizado – total	20,5	21	21,7	22,1	22,6	23,2	23,5
Total	49,5	50,4	52,1	53,5	55,2	57	57,9

Tabela 4 Evolução das viagens por modo (bilhões de viagens/ano). Fonte: ANTU (2006).

Enquanto a utilização do ônibus/micro-ônibus aumenta à medida que decresce o poder aquisitivo das pessoas, no caso do automóvel acontece o contrário. Os meios não motorizados (a pé e bicicleta) repetem o padrão do ônibus/micro-ônibus. A propriedade de bicicletas se aproxima muito da propriedade do carro. O modal bicicleta é responsável por 1,8% das viagens, número que pode ser menor em cidades com mais de 1 milhão de habitantes. A tabela 4 também apresenta um dado interessante para ser comparado com a afirmação da importância do caráter de inclusão. Em média, há 0,53 unidades por domicílios. Assim como para os automóveis, há nítida relação entre propriedade de bicicleta e poder aquisitivo. Outro dado que mostra a importância de inclusão é que, nas classes sociais D e E, os possuidores de bicicleta são 34% e 18%, respectivamente.

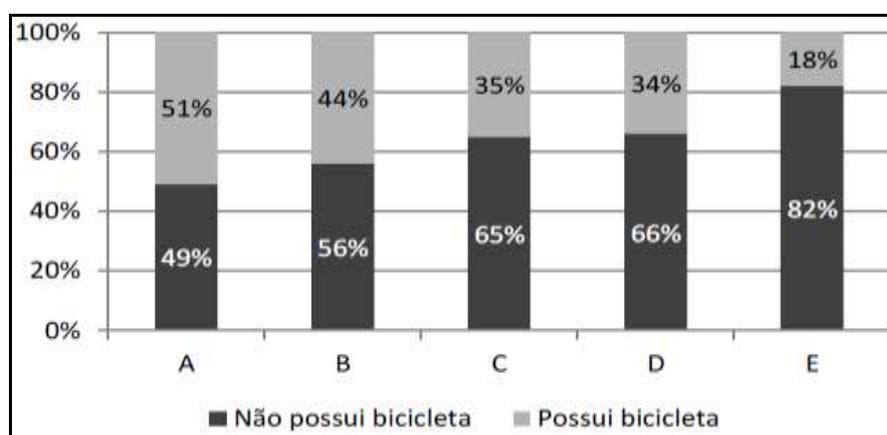


Tabela 5 Posse de bicicletas por classe socioeconômica. Fonte: ANTU (2006).



O Brasil segue o intuito mundial de pensar a bicicleta como mais um sistema de transporte. Várias cidades já avaliam a bicicleta como veículo de transporte: São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba são importantes exemplos referentes à mobilidade por bicicleta. Essas cidades estão implantando infraestruturas cicloviárias planejadas, com resultados positivos. Em 2004, o Governo Federal lançou o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil – para promover planejamentos cicloviários que garantam acessibilidade universal e minimizem conflitos.

Brasília conta, desde 2006, com o Programa Cicloviário do Distrito Federal, que possui metas ambiciosas para promoção da bicicleta na capital federal, lendariamente conhecida como “projetada para carros”. Recentemente (2016), foi oficializada a criação do Plano Cicloviário da Cidade de São Paulo; as bicicletas já são aceitas em trens e metrô aos sábados, domingos e feriados.

Diversas cidades brasileiras estão seguindo esse caminho, e, nos últimos anos, a realização de seminários sobre o assunto tem despertado grande interesse, reunindo experiências de todo o país e fazendo crescer a compreensão do que a bicicleta representa. Consultores internacionais e a sociedade civil têm participado ativamente dessa fase de crescimento e conscientização ciclística. Do ponto de vista dos especialistas, a conscientização maior deve se relacionar com o espaço público das cidades.

Muitas cidades brasileiras apresentam crescente uso da bicicleta como meio de transporte para o trabalho, o estudo e atividades de lazer. Entretanto, tais usos necessitam de tratamentos adequados e exigem políticas públicas específicas em face do papel que a bicicleta desempenha nos deslocamentos urbanos de milhões de pessoas.

A inclusão da bicicleta como modal de transporte regular nos deslocamentos urbanos deve ser abordada considerando o novo conceito de Mobilidade Urbana Sustentável e, também, por representar redução do custo da mobilidade para as pessoas. Sua integração aos modos coletivos de transporte deve ser buscada, principalmente, em relação aos sistemas de grande capacidade (Coleção Bicicleta Brasil, 2007). Nessa nova ótica, os novos sistemas devem incorporar a construção de ciclovias e ciclofaixas, principalmente, nas áreas de expansão urbana. Torna-se necessária a ampliação de infraestrutura e a inclusão do conceito de vias cicláveis.

Ao desenvolver o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta, a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (Semob) procura estimular os governos municipais, estaduais e do Distrito Federal a desenvolver e aprimorar ações que favoreçam o



uso seguro da bicicleta como modo de transporte. São objetivos do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta:

- inserir e ampliar o transporte por bicicleta na matriz de deslocamentos urbanos;
- promover sua integração aos sistemas de transportes coletivos, visando à redução do custo de deslocamento, principalmente para a população de menor renda;
- estimular os governos municipais a implantar sistemas ciclovitários e conjunto de ações que garantam a segurança de ciclistas nos deslocamentos urbanos;
- difundir o conceito de mobilidade urbana sustentável, estimulando os meios não motorizados de transporte, inserindo-os no desenho urbano.

O aumento do uso da bicicleta na cidade de Sorocaba, objeto de estudo, pode representar uma contribuição significativa para o plano de mobilidade da cidade, assim como contribuir para a redução da emissão de gases, além de atingir objetivos gerais nos campos educacional, social, territorial e de saúde.

2.2.2 O Código de Trânsito Brasileiro

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, contempla o uso da bicicleta como meio de transporte e dispõe sobre algumas normativas a respeito do seu uso. No entanto, precisa ser ampliado para que seja capaz de contemplar algumas situações, prevendo, por exemplo, a possibilidade de o ciclista ocupar a pista em condições que garantam sua segurança. O CTB caracteriza a bicicleta como veículo de propulsão humana e assegura o direito do ciclista de trafegar pelas ruas e estradas do país, além de estabelecer questões importantes a serem consideradas. Os pontos a seguir apontam os principais temas abordados pelo CTB.

O parágrafo único do Art. 38 estabelece que, durante a manobra de mudança de direção, o condutor deverá ceder passagem aos pedestres e ciclistas, aos veículos que transitam em sentido contrário pela pista da via da sairão, respeitadas as normas de preferência de passagem. Do mesmo modo, seguindo a hierarquia de preferências, o ciclista deve dar passagem aos pedestres. O Art. 39 do CTB dispõe sobre a necessidade de observar a movimentação de pedestres e ciclistas durante manobras de retorno.

De acordo com o estabelecido no Art. 58, a circulação de bicicletas deverá ocorrer nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento. Cabe ressaltar que o sentido das vias foi pensado exclusivamente para os automóveis.



Em muitas cidades europeias, como Paris (França) e Berna (Suíça), é comum encontrar vias onde o uso da bicicleta é permitido na contramão. Em todas as vias onde isso acontece, existe sinalização vertical indicando a isenção da bicicleta de respeitar o sentido dos carros. Geralmente, são vias nas quais o volume e a velocidade do tráfego de veículos automotores são reduzidos. Essa situação acontece inclusive em ruas onde a caixa da via é de apenas um automóvel, ou seja, o conflito entre automóveis e bicicletas está relacionado ao volume do trânsito e à velocidade.

No Brasil, é comum encontrar ciclistas trafegando no sentido contrário dos carros em vias de trânsito intenso. O ciclista leigo acaba por se sentir seguro ao visualizar os veículos que vêm no sentido contrário. No entanto, os riscos de pedalar na contramão, nesse caso, são altos. A maneira mais segura de pedalar no trânsito é obedecer às regras que valem para os demais veículos, como estabelece o CTB. Segundo Bruce Mackey, diretor de segurança para bicicletas em Nevada, 25% dos acidentes com ciclistas nos EUA ocorrem porque pedalavam na contramão.



Figura 13 Permissão para as bicicletas trafegarem na contramão. Fonte: Google, 2017.

Outro ponto importante a ser compreendido com relação ao deslocamento em sentido oposto ao fluxo de veículos é que o tempo de reação se faz menor tanto para o carro quanto para o ciclista. Considerando um ciclista se locomovendo a 20 km/h em direção a um carro a 60 km/h, no caso de uma colisão, a velocidade do choque é de 80 km/h. Porém, se ambos locomovessem no mesmo sentido, a velocidade cai para 40 km/h, ou seja, a metade.



Existem outras situações em que o ciclista se expõe ao risco de colisão com outros veículos ao se deslocar na contramão. Quando um motorista tira seu carro de uma garagem, por exemplo, preocupa-se em reparar apenas se vêem carros no sentido da via. Caso venha uma bicicleta no sentido contrário, não será percebida. Outra situação de risco para o ciclista que trafega na contramão está nas junções das vias. Nesse caso, o CTB estabelece que a autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via pode autorizar a circulação de bicicletas no sentido contrário ao fluxo dos veículos automotores, desde que o trecho tenha ciclofaixa.

O CTB, no Art. 50, prevê a possibilidade da circulação de bicicletas nos passeios. No entanto, de acordo com relatório do Departamento de Trânsito do País de Gales (outubro de 2008), essa medida deve ser adotada em último caso – diretriz que pode ser transposta para a nossa realidade. O relatório aponta, também, que a rede de ruas existente é a infraestrutura básica para o tráfego de bicicletas, e a melhor maneira para isso, é criar condições ideais e seguras nas faixas de rodagem para os ciclistas, especialmente em áreas urbanas. Dificilmente existe a possibilidade de fornecer ciclovia compartilhada na calçada que não comprometa a infraestrutura dos pedestres ou crie riscos potenciais para os ciclistas.

O Código de Trânsito Brasileiro aborda questões importantes referentes ao uso da bicicleta como meio de transporte, mas, ao mesmo tempo, desconsidera outras. Para que se possa transitar com segurança nas vias urbanas é preciso seguir uma série de procedimentos não explícitos no código nacional.

Na cidade de Nova Iorque, o Departamento de Trânsito, com sua política de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte, estabeleceu, claramente, o modo como o ciclista deve se comportar para a própria segurança. De maneira semelhante, o Departamento de Trânsito de Bogotá também estabeleceu dicas de segurança que se configuram como código de conduta para os diversos atores que compõem o trânsito na cidade de Bogotá. Abaixo, algumas delas:

- pare no sinal vermelho;
- ocupe o centro da pista em estradas estreitas. Tente andar longe da sarjeta. Se a estrada é muito estreita para que os veículos passem com segurança, pode ser mais seguro andar em direção ao meio da pista, para evitar ultrapassagens perigosas por outros veículos;
- fique longe de carros estacionados. O ideal é manter a largura de uma porta de distância, caso a porta se abra de repente. Além disso, tente andar em linha reta ultrapassando os carros, em vez de esquivar-se entre eles;
- afaste-se dos veículos pesados. Caminhões e outros veículos de grande porte podem não ser capazes de vê-lo claramente;



- faça contato visual com os motoristas para ter certeza que o viram;
- use roupas brilhantes. Fique seguro vestindo roupas brilhantes durante o dia e vestuário/acessórios reflexivos à noite;
- use luzes depois de escurecer – branca na frente e vermelha na traseira;
- use sinais de mão apropriados para indicar que você está virando à esquerda ou à direita;
- não use telefone celular ou fones de ouvido.

2.3 O Porquê do Uso da Bicicleta

O uso da bicicleta traz diversos benefícios, não só para saúde e finanças do usuário, mas para o meio ambiente e para trânsito das cidades. Trata-se de ótima alternativa para a mobilidade nas cidades, que ganham muito com o uso da bicicleta.

Helena Orenstein de Almeida¹² afirma que o ganho com o uso da bicicleta é econômico, ambiental e social. O ganho econômico se faz notar na indústria, comércio e serviços voltados para a bicicleta. Essa importância vale para qualquer setor estratégico que inclui a área de transportes. Em relação ao aspecto ambiental, a cidade e o ser humano ganham com a não emissão de gases poluentes, o que reflete no ganho de saúde em longo prazo, reduzindo gastos na saúde pública. Socialmente, a bicicleta, por seu custo baixo de aquisição e manutenção, proporciona a inclusão do indivíduo no sistema de transporte da cidade, permitindo-lhe maior flexibilidade e alcance nos deslocamentos, principalmente quando integrada aos modais de transporte. A respeito, Peñalosa diz:

[...] mais saúde física e mental à população, com menos custos com saúde e maior rentabilidade no trabalho. Também gera menos poluição, melhor ambiente e menos barulho. As pessoas se movem mais rápido, mais fácil e de forma mais barata. Há menos trânsito. Na América do Norte, as pessoas gastam cerca de 25% de seu salário em mobilidade quando utilizam seu carro. E, em um mundo globalizado, muitas pessoas podem escolher onde morar, e isso inclui uma cidade com melhor qualidade de vida. Isso se transformou em importante ferramenta de competitividade econômica. Não é coincidência que cidades que competem para serem melhores economicamente também investem mais em criar cidades para as pessoas, melhorando sua infraestrutura ciclável, como Copenhague, Nova York, Paris e Berlim.

Para a cidade e seus cidadãos, o potencial benéfico do uso da bicicleta, referente à saúde, ao meio ambiente e ao âmbito socioeconômico, é imenso. A seguir, serão apresentadas reflexões sobre estes três principais itens, que argumentam a favor do uso da bicicleta, motivando o seu uso.

¹² Economista, pós-graduada em Planejamento Urbano, e Presidente do Conselho do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP).



2.3.1 Atividade Física e Saúde

Como forma de locomoção para grandes massas de população, este item não deixa de ser importante, mas é complementar, não fundamental para pensar o espaço público e a mobilidade urbana, mas salutar para a cidade e para o sistema. A atividade física moderada e regular pode retardar o declínio funcional das pessoas e até reduzir o aparecimento de doenças crônicas.



Figura 14 Evolução no Tempo. Fonte: Google (1997).

As pessoas nem sempre estão conscientes de que a idade não constitui obstáculo inerente à atividade física. Indivíduos saudáveis podem participar da maioria das formas de atividade física, desde que de forma moderada, não envolvendo esforços excessivos. Em indivíduos com idade igual ou superior a 50 anos, a atividade física regular pode evitar, minimizar ou reverter muitos dos riscos ligados à saúde física, mental e social que ocorrem com o avançar da idade. A atividade física ajuda a evitar muitos efeitos negativos do envelhecimento no que diz respeito à capacidade funcional e à saúde em geral. Andar de bicicleta ou a pé melhora a força muscular das pernas, por exemplo.

Em países europeus que fornecem aos ciclistas infraestruturas adequadas, e que têm cultura positiva no que diz respeito ao uso da bicicleta, adultos com idades próximas à chamada 'terceira idade' continuam a praticar um modo de vida por meio da bicicleta.

O Sindicato dos Ciclistas holandeses oferece cursos a ciclistas mais velhos para incentivar o uso seguro da bicicleta, para melhorar a confiança e dar continuidade ao hábito de utilizá-la. Dados de pesquisa realizada em 2015 sobre a saúde comunitária no Canadá mostraram que apenas 24% da população adulta era fisicamente ativa, 35% tinha excesso de peso e 16% estavam obesos. A obesidade e o sedentarismo estão fortemente relacionados entre si.



A Organização Mundial de Saúde WHO (1995)¹³ considera a obesidade e o sedentarismo dois dos cinco principais riscos globais para a mortalidade, responsáveis por 16,1% das mortes nos países com rendimento mais elevado. A WHO estima que a obesidade é responsável por 44% do diabetes, 23% das doenças isquêmicas do coração e 41% de certos tipos de câncer. Dados acerca do indivíduo e da população em geral, demonstraram que o uso da bicicleta e a atividade física podem reduzir significativamente o peso dos indivíduos.

Pessoas que andam mais a pé ou de bicicleta, rotineiramente, são mais propensas à boa forma física e menos ao excesso de peso e obesidade quando comparadas às que usam transportes motorizados. Dados de pesquisas nacionais referentes aos modos de transporte utilizados em deslocamentos e a indicadores de saúde, mostram que países com alto nível de utilização da bicicleta e caminhada têm menores taxas de obesidade.

O transporte ativo é eficaz na medida em que proporciona aos indivíduos formas de incorporar o exercício físico no dia a dia. Tal fato é mais sustentável do que programas de atividade estruturadas como correr ou ir a academias, tendo benefícios semelhantes à saúde. Esse princípio é apoiado pela evidência de que as pessoas que se deslocam através do transporte ativo (meios de transporte à propulsão humana: bicicletas, patins, skates, patinetes, todos que permitem mobilidade através do corpo, sem auxílio de motores) praticam atividade física superior às que utilizam transportes motorizados diariamente.

Assim, o uso da bicicleta como meio de transporte oferece uma alternativa para resolver problemas relacionados à inatividade e ao excesso de peso. Estudos têm demonstrado ligações diretas entre resultados relacionados com o transporte que ‘obriga’ à atividade física e a saúde. As pessoas que se deslocam de bicicleta ou a pé experimentam significativas melhorias na aptidão cardiovascular quando comparadas às que utilizam transportes motorizados. Uma pessoa que caminha pelo menos 25 km/semana diminui para a metade o risco de doença coronária fatal.

Além da saúde física, a utilização da bicicleta como meio de deslocamento diário proporciona elevados benefícios à saúde mental. Um breve estudo constatou que o exercício físico é um tratamento para depressão mais eficaz do que tratamentos convencionais. A atividade física regular, pelo menos uma vez por semana, também foi associada à redução do risco de distúrbios do sono.

¹³ WHO/Fims Committee on Physical Activity for Health.



Outra razão pela qual as cidades promovem o uso da bicicleta está associada à redução da poluição do ar, da emissão de gases de efeito estufa, do ruído e do congestionamento, consequências negativas ligadas ao tráfego de veículos a motor. Para que se sintam tais efeitos, uma porcentagem significativa de transporte motorizado precisa ser substituída pela bicicleta, como verificado em países europeus.



Figura 15 Estudo sobre a motivação do uso da bicicleta. Fonte: Ciclocidade.org (2010).

2.3.2 Benefícios Ambientais, Sustentáveis e Socioeconômicos

Os benefícios para questões ecológicas podem se relacionar com a noção de ambiente - efeitos locais a curto prazo, ou com a noção de equilíbrio ecológico - efeitos localizados a longo prazo. No que diz respeito a essa questão, os europeus foram, desde sempre, um dos povos mais dinamizadores e preocupados. Numa pesquisa realizada em 1995, 82% dos europeus consideraram as questões ambientais problemas de ordem primordial, e ainda que a proteção ambiental e o desenvolvimento econômico deveriam estar associados. Tais preocupações, vão de encontro a objetivos traçados para o futuro, quando se pretende reduzir os impactos ambientais sem prejudicar o desenvolvimento econômico dos países.

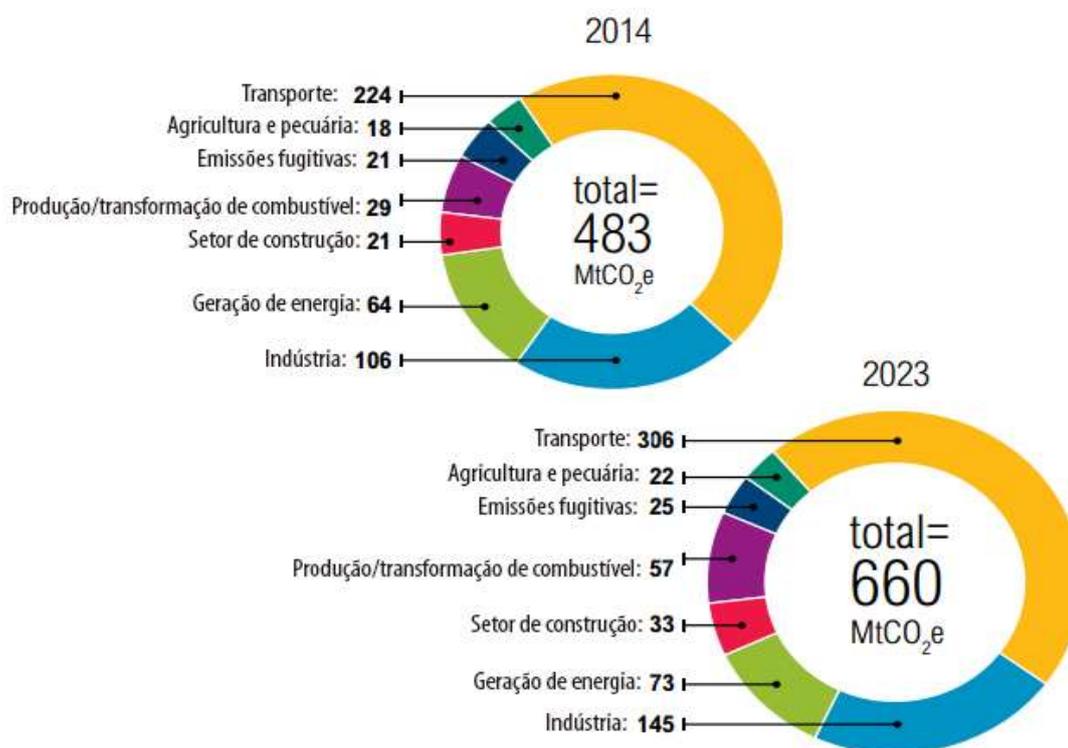
Essas preocupações levaram a maior adesão a programas como o Protocolo de Quioto¹⁴. A bicicleta e todas as infraestruturas a ela ligadas tornaram-se opção viável para o desenvolvimento sustentável, uma boa alternativa do ponto de vista ambiental.

Atualmente, um dos setores com maior crescimento no que diz respeito a consumos de energia e produção de gases de efeito estufa é o setor do transporte. Grande variedade de poluentes prejudiciais para o ambiente é liberada devido à excessiva utilização de veículos motorizados (figura 16).

¹⁴ Tratado internacional com compromissos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa, considerados, de acordo com a maioria das investigações científicas, como causas antropogênicas do aquecimento global. O acordo é consequência de uma série de eventos iniciada com a Toronto Conference on the Changing Atmosphere, no Canadá (outubro de 1988), seguida pelo IPCC's First Assessment Report em Sundsvall, na Suécia (agosto de 1990), que culminou com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (CQNUMC) na ECO-92, no Rio de Janeiro/RJ, em junho de 1992.



Emissões de gases do efeito estufa relacionadas a energia em 2014 e projeções para 2023



Fonte: EPE, 2014

Figura 16 Emissões de gases e suas projeções. Fonte: Empresa de Pesquisa Energética – EPE (2014).

- dióxido de carbono (CO₂);
- monóxido de carbono (CO);
- ozono (O₃);
- óxidos de nitrogénio (NO_x);
- hidrocarbonetos;
- compostos ácidos.

Os impactos ambientais provenientes dos transportes motorizados não são apenas a emissão de gases, mas também a poluição sonora, o consumo de espaço, entre outros. A utilização da bicicleta como meio de transporte é um modo de deslocamento não poluente, que não consome recursos finitos.

As vantagens provenientes do uso da bicicleta não se limitam à redução das emissões de poluentes, tendo, também, repercussões na ocupação do solo, uma vez que a bicicleta e suas infraestruturas de apoio não necessitam de tanto espaço na sua implementação (ROWELL; FERGUSSONAND, 1991).

A bicicleta é um meio de transporte favorável no que se refere ao custo-benefício ambiental, já que seria necessário elevado investimento nos transportes públicos para atingir os mesmos objetivos de não prejudicar o meio ambiente.



Estudos realizados em algumas cidades da Austrália revelaram que, andar de bicicleta por dez quilômetros no percurso casa-trabalho/trabalho-casa, pouparia 1.500 quilos de emissões de gases prejudiciais ao meio ambiente por ano. Além disso, congestionamentos gerados pela excessiva utilização do automóvel no dia a dia são responsáveis por 13 milhões de toneladas de emissões de gases de efeito estufa por ano. A utilização da bicicleta contribuiria para a redução de emissões de gases poluentes, diminuição de congestionamentos, melhora do tráfego e do ambiente.¹⁵

Estudo desenvolvido pelo escritório australiano Greenhouse, em 2006, relata que 34% das emissões de uso doméstico são geradas pelos transportes motorizados. As emissões de gases provenientes dos transportes motorizados cresceram 30% entre 1990 e 2025, sendo esperada porcentagem de 67% acima dos níveis de 1990 até 2020.¹⁶

Além de não emitir gases de efeito estufa, a bicicleta é uma opção com bom custo-benefício, como referido. São necessárias melhorias não só ligadas à tecnologia e aos equipamentos dos veículos, mas também às infraestruturas e consequente diminuição do efeito estufa causado pela emissão de gases nefastos para a saúde e para o ambiente.

Apesar da falta de infraestruturas adequadas para o uso da bicicleta em cidades australianas, sua utilização como meio de deslocamento representou 189 quilômetros percorridos na Austrália (Censo 2006), equivalendo a economia de 45 mil toneladas por ano de gases de efeito estufa.

Modo de transporte		Viagens realizadas	%
Transporte individual	Condutor de auto	2.106.591	64%
	Passageiro de auto	863.043	26%
	Táxi	139.109	4%
	Motocicleta	100.922	3%
	Caminhão	29.448	1%
Total modo individual		3.239.113	100%
Transporte coletivo	Ônibus municipal	5.302.081	57%
	Ônibus intermunicipal	1.331.894	14%
	Transporte alternativo	1.630.985	18%
	Metrô	355.404	4%
	Trem	303.578	3%
	Transporte escolar	190.262	2%
	Transporte fretado	92.150	1%
	Barco / Aerobarco / Catamarã	82.091	1%
	Bonde	2.195	0%
Total modo coletivo		9.290.640	100%

Tabela 6 - Evolução no tempo. Fonte: Ballou, Ronal H (2015).

¹⁵ Department of Transport Roads. Disponível em: <<http://www.tmr.qld.gov.au/Travel-andtransport/Cycling/Benefits.aspx>>. Acesso em 2017

¹⁶ Department of Climate Change, 2008.



A integração da bicicleta como meio de transporte e de todas as infraestruturas necessárias para a prática destas nas sociedades possui impacto significativo nas regiões onde é feita esta integração, tanto em âmbito econômico como social.

Com relação ao econômico, os impactos da utilização da bicicleta como meio de transporte podem ser verificados na diminuição da parte do orçamento familiar dedicada ao automóvel, na redução das horas de trabalho perdidas nos congestionamentos e das despesas médicas, graças aos efeitos do exercício físico regular, entre outros. Com relação ao aspecto social, o impacto positivo também pode ser conferido através da democratização da mobilidade, da melhor autonomia e acessibilidade de todos os equipamentos, tanto para jovens como para idosos.

As deficientes condições no que diz respeito à utilização da bicicleta representam barreiras à adoção deste modo de transporte. Estas impedem o aproveitamento das diversas vantagens ligadas ao aspecto econômico, como menor custo de deslocamento, redução de tempo, menor custo de construção e manutenção de infraestruturas, melhoria no saldo da balança comercial, redução da dependência energética e risco de abastecimento, diminuição de custos com saúde, maior segurança e produtividade.

Além disso, o estacionamento de bicicletas é geralmente livre, facilmente acessível e mais conveniente. Enquanto apenas 10% da população mundial tem possibilidade para comprar um automóvel, cerca de 80% das pessoas têm possibilidade para comprar uma bicicleta. A bicicleta oferece maior mobilidade e abrangendo pessoas com salário reduzido, desempregados, idosos e com menos de 18 anos. A circulação das bicicletas, compartilhando o espaço de circulação com pedestres e pessoas com deficiência, proporciona aumento e melhoria da rede de caminhos e das infraestruturas próprias para a sua circulação.

Andar de bicicleta permite às pessoas interagir socialmente, ajudando-as a se integrar na comunidade, aumentando o senso de comunidade. O maior número de bicicletas, em relação aos automóveis numa localidade, fornece aos habitantes ambiente rodoviário mais seguro e proporciona às crianças aproveitar mais o espaço, devido ao tráfego mais lento, menos perigoso. As vantagens do uso da bicicleta para a economia ocorrem em relação à saúde, com redução do risco de portabilidade de doenças, e se traduzem economicamente, uma vez que há diminuição de idas ao médico, gastos com medicamentos, tratamentos e provável redução do número de doentes, o que funciona como ganho econômico para a sociedade.



O aumento do número de viagens de bicicleta é benéfico para maior fluidez do tráfego, como consequência da redução do número de veículos motorizados, o que influencia diretamente a redução dos atrasos de quem utiliza automóveis e transportes públicos, aumentando sua produtividade devido à redução do tempo perdido em viagens.

Os custos relativos à utilização da bicicleta podem ser de três tipos, com características distintas: a construção de infraestruturas, sua manutenção e medidas de promoção do uso são as áreas que contribuem para a obtenção do valor total dos custos na análise entre custo e benefício. Os custos para a construção estão relacionados com o investimento inicial para construir e melhorar as redes cicloviárias e estruturas complementares; os de manutenção relacionam-se com operações de manutenção necessárias nas ciclovias e infraestruturas complementares existentes; os custos com a promoção da bicicleta estão ligados aos gastos em atividades promocionais junto com a população.

2.3.3 Velocidade

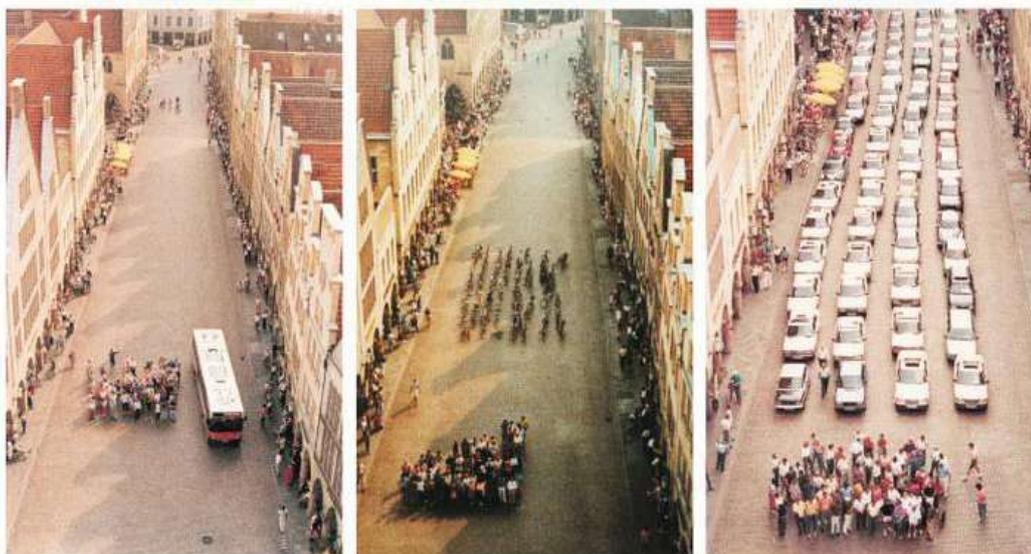
A bicicleta proporciona liberdade de locomoção e trajetos no território da cidade, podendo até ser vista como ato político, já que não se submete a empresas. Caso excepcional são as bicicletas públicas compartilhadas. Para Peñalosa, esses sistemas, sozinhos, são capazes de aumentar o alcance das paradas dos transportes públicos entre nove e 16 vezes.

A bicicleta é elemento fundamental nas redes de transporte multimodal por articular o território na escala local e permitir percorrer longas distâncias em curto espaço de tempo. Illich (2005) fala sobre os benefícios da bicicleta em relação ao carro em termos de velocidade. O ser humano, de bicicleta, pode cobrir distância anual superior em menos tempo, exigindo menos espaço para percorrê-la, usando menos energia e custando menos dinheiro. O autor compara os dois modos: “A bicicleta permite a cada um controlar o gasto da sua própria energia. O veículo a motor inevitavelmente torna os usuários rivais entre si pela energia, pelo espaço e pelo tempo.” (ILLICH, 2005, p. 64).

Do ponto de vista da eficiência energética, a bicicleta é o modo de transporte mais eficiente disponível. Sua invenção permitiu que o ser humano ultrapassasse a barreira da velocidade. Em terreno plano, o ciclista pode ser três ou quatro vezes mais veloz que o pedestre, gastando até cinco vezes menos calorias.



ESPAÇO QUE 60 PESSOAS OCUPAM NO TRÂNSITO: ÔNIBUS BICICLETA CARRO



POSTER DO DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DE MUNIQUE, 2001

Figura 17 Demonstrativo de ocupação: ônibus, bicicleta, carro. Fonte: Google, 2017.

Com a bicicleta o ser humano ultrapassa o rendimento possível de qualquer máquina ou animal evoluído. Sobre o espaço, Illich afirma:

Para que 40 mil pessoas possam cruzar uma ponte em uma hora movendo-se a 25 km/h, é preciso que ela tenha 138 metros de largura se as pessoas viajam de carro, 38 metros se viajam de ônibus e 20 metros se viajam a pé. Por outro lado, se vão de bicicleta, a ponte necessita ter apenas 10 metros de largura. Somente um sistema hipermoderno de trens rápidos, a 100 km/h e com saídas a cada 30 segundos, poderia passar essa quantidade de gente por uma ponte semelhante em igual tempo (ILLICH, 2005, p. 63).

Há diferença enorme entre o espaço que ocupa o veículo potencialmente rápido e a bicicleta, não apenas ao se moverem, mas também estacionados. Um carro estacionado ocupa o espaço de cerca de 18 bicicletas. Como resultado, o ser humano, de bicicleta, pode cobrir distância anual superior em menos tempo, exigindo menos espaço para percorrê-la, usando menos energia e custando menos dinheiro. “A bicicleta permite a cada um controlar o gasto da sua própria energia. O veículo a motor inevitavelmente torna os usuários rivais entre si pela energia, pelo espaço e pelo tempo (ILLICH, 2005, p. 64).”

São claros os argumentos, benefícios e motivos para a utilização da bicicleta. Não é possível deixar de citar a experimentação da cidade. Parece banal, mas, até mesmo tomar chuva depois de um dia de cansaço do trabalho é gratificante. Fica-se mais sensível ao que está à volta quando não há barulho de motor, quando não existe a “proteção” dos vidros de um carro. A cidade é melhor escutada, sentida e percebida.



3 ESTUDOS SOBRE CIDADES REFERÊNCIA

Ao analisar as necessidades da política de transportes ciclovários, percebe-se que o uso da bicicleta como meio de transporte efetivo tem sido diminuto no Brasil. Essa percepção torna-se mais clara quando se olha para cidades europeias e norte-americanas, onde o uso da bicicleta aumentou e se mantém por ações deliberadas, tanto local quanto nacional.

Tal situação é recente; europeus e norte-americanos (não da mesma maneira) privilegiaram o transporte público ao longo do século XX. Ainda assim, as cidades “diminuíram” o ritmo de crescimento urbano, contribuindo com taxas de crescimento urbano próxima de zero. Com todos os problemas problemáticas básicos urbanos solucionados, essas cidades voltaram-se para a melhoria das condições implantada. Essas são as diferenças fundamentais ao se comparar cidades brasileiras com europeias e norte-americanas.

O conjunto de práticas necessárias para promover malhas ciclovárias seguras e eficientes, a fim de alcançar os objetivos estabelecidos pelas esferas federal e municipal é extenso, podendo variar desde o desenho urbano até medidas de tráfego. Para que a bicicleta de fato exerça papel complementar na rede de mobilidade da cidade, é preciso entendê-la como alternativa viável de transporte, que, se incentivada de maneira séria e adequada, poderá gerar benefícios nas esferas socioambiental, econômica e de saúde.

A análise e o motivo dos exemplos de outras cidades, como Copenhague e Bogotá, mostram o que pode ser feito para viabilizar a bicicleta como meio de transporte e lançam luz sobre os principais entraves para o desenvolvimento desse meio de transporte. Todos os casos aqui analisados mostram que tais cidades enfrentaram, cada uma com ferramentas próprias, o problema oriundo da expansão do transporte individual motorizado sobre o não motorizado. São cidades que desenvolveram meios de incentivar o uso da bicicleta não apenas como alternativa viável de transporte, mas, sobretudo, como ferramenta capaz de desenvolver as esferas ambiental econômica, social e ambiental da vida urbana.

Estas cidades não foram escolhidas aleatoriamente. Copenhague é o melhor exemplo de implantação de ciclovias para mobilidade urbana, possui mais bicicletas que habitantes e mais de 400 quilômetros de ciclovias reservadas a elas, entre as quais a ciclovias mais movimentada, com cerca de 40 mil deslocamentos com bicicletas por dia. Bogotá é um dos maiores exemplos de implantação, adaptação e reconfiguração espacial urbana, a cidade sul-americana que mais sofreu para implantar ciclovias e melhorar o transporte público.



Assemelha-se a cidades brasileiras, como Sorocaba, no modo de vida, na opção e nas escolhas, pela população e o poder público, em optar pelo automóvel.

Ambas, se comparadas, à primeira vista diferem muito. É difícil analisar dados pontuais, como quilômetros de extensão de ciclovias ou qualidade de alcance dessas vias. A vida dos cidadãos, seus costumes, sua cultura são complexos e, talvez, incomparáveis. A relação das cidades é diferente em relação a elementos entre uma metrópole com 1.200.000 habitantes, caso de Copenhague, e uma cidade como Sorocaba, com de 650 mil habitantes, praticamente a metade. Mas, neste momento, em que se utilizam como referência essas cidades, o que menos importa para a discussão aqui proposta é a questão das escalas. Importam as prioridades locais na política de transportes de infraestrutura e, principalmente, o incentivo e a valorização dos espaços públicos dessas cidades.

3.1 Copenhague, na Dinamarca

Copenhague se apresenta como caso peculiar no que diz respeito ao uso da bicicleta como meio de transporte. No total, a Grande Copenhague possui mais de 1.000 quilômetros de ciclovias. A diferença referente aos outros casos analisados é que, além de um projeto ou plano piloto a ser analisado, existe um conjunto de práticas implementadas pelo poder público com um denominador comum: a dimensão humana.

Nos últimos 40 anos, o planejamento de transporte vem sendo direcionado às pessoas. Aos poucos, a cidade foi fechada aos automóveis, e a infraestrutura de apoio aos ciclistas foi ampliada. Um terço dos deslocamentos diários, o equivalente a 100 mil viagens/dia é feito com bicicleta, já que é possível chegar a muitos lugares pedalando. Um milhão de quilômetros, aproximadamente, é percorrido por dia em bicicletas. Como em muitas cidades europeias, as bicicletas são aceitas na maioria dos trens e metrô, e até em táxis. Existem bicicletários nas estações e uma frota pública desde 1995 – hoje com três mil bicicletas para uso gratuito pela cidade.

Em Copenhague, a bicicleta representa a soma entre vontade política e uma cultura ciclística centenária. Três milhões de euros por ano são investidos em infraestrutura cicloviária, o que representa de 20% a 25% do investimento em infraestrutura viária. Nos últimos seis anos, o tráfego de bicicletas aumentou 21%, e o número de acidentes caiu 50%. Em dez anos, as autoridades acreditam que o número de viagens por bicicleta chegará a 40%. Para isso, são realizadas pesquisas com os usuários sobre a eficiência do sistema cicloviário e suas necessidades.



Figura 18 Ciclistas enfrentando a neve com a bicicleta. Fonte: Google

Há décadas, a administração local cria possibilidades e encoraja as pessoas a se deslocarem por meio da bicicleta; a política urbana de Copenhague sempre foi referência mundial. Desde a primeira metade do século XX, e até hoje, o plano de expansão urbana, elaborado por Steen Rasmussen, é uma das experimentações consideradas mais exemplares.

Em 1962, o arquiteto Jan Gehl liderou o projeto de transformação de uma movimentada rua central, a Strøget, em uma rua de pedestres, proibindo a circulação de carros. De início, a população não acreditou que a cidade possuía potencial para a vida pública e temia o esvaziamento do comércio. No entanto, ocorreu o oposto, e a área logo apresentou mais consumidores, cafés, uma vida urbana pública renovada.

A experiência da Strøget tornou-se referência para a política da cidade, e a rede se expandiu aos poucos. Outras ruas e praças foram fechadas para carros entre 1968 e 1992. As calçadas para pedestres de Copenhague aumentaram dos iniciais 15.800 m² da Strøget para cerca de 100.000 m², representando aumento de mais de 600%.

O ponto central da política que se desenvolveu nos anos seguintes coloca o pedestre como figura e ator central da vida urbana; a dimensão humana é questão política. A Prefeitura de Copenhague possui o Departamento de Vida Urbana, cujo objetivo principal é cuidar das viagens feitas a pé na cidade. Em 2002, a cidade de Copenhague publicou seu plano estratégico para a melhoria do transporte cicloviário, no qual cinco objetivos específicos foram formulados e nortearam a política de transportes durante cerca de dez anos, até ser atualizado por outro, que cobre o período de 2011 até 2025. As metas estabelecidas são:

- aumentar a quantidade de pessoas que vão de bicicleta para o trabalho de 34% para 40%;
- diminuir em 50% o risco de lesões graves ou morte;
- a proporção de ciclistas que se sentem seguros na cidade deve aumentar de 57% para 80%;
- a velocidade dos deslocamentos maiores que cinco quilômetros deve aumentar em 10%;



Todos os objetivos pautam-se nos dados de acompanhamento, contagem de ciclistas e medição da qualidade da infraestrutura, ou seja, além de existir um planejamento que pode nortear políticas futuras, está baseado em um panorama preciso da situação atual da infraestrutura. O plano estratégico de 2002-2011 se concentrou em oito áreas:

1. construção de ciclovias e ciclofaixas reforçadas;
2. implementação de ciclorrotas verdes¹⁷;
3. melhoria das condições para as bicicletas no centro da cidade;
4. promoção da intermodalidade entre bicicleta e transporte público;
5. implementação de estacionamento para bicicletas;
6. melhoria da sinalização nas intersecções com prioridade para o ciclista;
7. melhoria da manutenção e limpeza da infraestrutura cicloviária;
8. desenvolvimento de campanhas informativas.

O plano de 2001 mapeou as melhorias dos próximos 15 anos (figura 19).



Figura 19 Plano estratégico da infraestrutura cicloviária de Copenhague. Fonte: Adaptado pelo Autor (2001).

¹⁷ Ciclovias largas, separadas do espaço do pedestre, atravessam parques e áreas verdes com o objetivo de servir àqueles que fazem longos trajetos de bicicleta. São projetadas para diminuir a quantidade de paradas do ciclista devido ao tráfego e servir como rotas para casa-trabalho. Possuem, também, função recreativa.



Além disso, o plano estratégico de 2011 se norteou por duas diretrizes principais: a priorização da bicicleta como meio de transporte e a inovação. Essas diretrizes se apoiam em quatro campos de atuação, que tratam da vida urbana, do conforto do ciclista, da velocidade dos deslocamentos e da sensação de segurança do ciclista. O plano estratégico 2011-2025 substituiu o anterior e revisou suas metas (tabela 7).

A BICICLETA COMO MODAL DE TRANSPORTE:	2015	2020	2025
Deslocamentos feitos de bicicleta para o trabalho ou escola em Copenhague (2010: 35%)	50%	50%	50%
QUALIDADE:			
Parte da rede cicloviária que possui três pistas (2010: 25%)	40%	60%	80%
Em comparação com 2010, o tempo dos deslocamentos foi reduzido em	5%	10%	15%
Porcentagem dos cidadãos de Copenhague que se sentem seguros pedalando no trânsito (2010: 67%)	80%	85%	90%
Em comparação com 2005, o número de ciclistas feridos gravemente deverá cair para	50%	60%	70%
Porcentagem de ciclistas que consideram a infraestrutura bem mantida	70%	75%	80%
Parte da população que acredita que a cultura da bicicleta afeta positivamente a atmosfera da cidade (2010: 67%)	70%	75%	80%

Tabela 7 Metas do plano estratégico de Copenhague. Fonte: The City of Copenhagen (2011).

Outra contribuição importante do banco de dados disponível acerca do universo das bicicletas em Copenhague está explicitada na tabela 8.

	0 - 2 km	2 - 4,9 km	5 - 9,9 km	10 - 14,9 km	> 15 km	TOTAL
A PÉ	30,000	6,000	0	0	0	36,000
BICICLETA	35,000	67,000	43,000	9,000	1,000	155,000
CARRO	3,000	18,000	27,000	23,000	67,000	138,000
ÔNIBUS	1,000	9,000	14,000	3,000	1,000	29,000
TREM	1,000	4,000	13,000	13,000	43,000	74,000
OUTRO	0	0	1,000	1,000	4,000	6,000
TODOS	70,000	105,000	98,000	49,000	116,000	438,000

Tabela 8 População que trabalha/estuda – dividida por transporte/distância. Fonte: TU (2008).

Percebe-se que a bicicleta representa parte consideravelmente maior dos deslocamentos em distâncias de até 10 quilômetros. Para deslocamentos entre 2 e 4,9 quilômetros, a bicicleta representa aproximadamente 64% do total, considerando todos os modos. Ainda nos deslocamentos entre 5 e 9,9 quilômetros, a bicicleta possui a maior representação, com cerca de 44% do total, e mesmo nos deslocamentos mais longos, entre 10 e 14,9 quilômetros, é responsável por cerca de 20% das viagens.

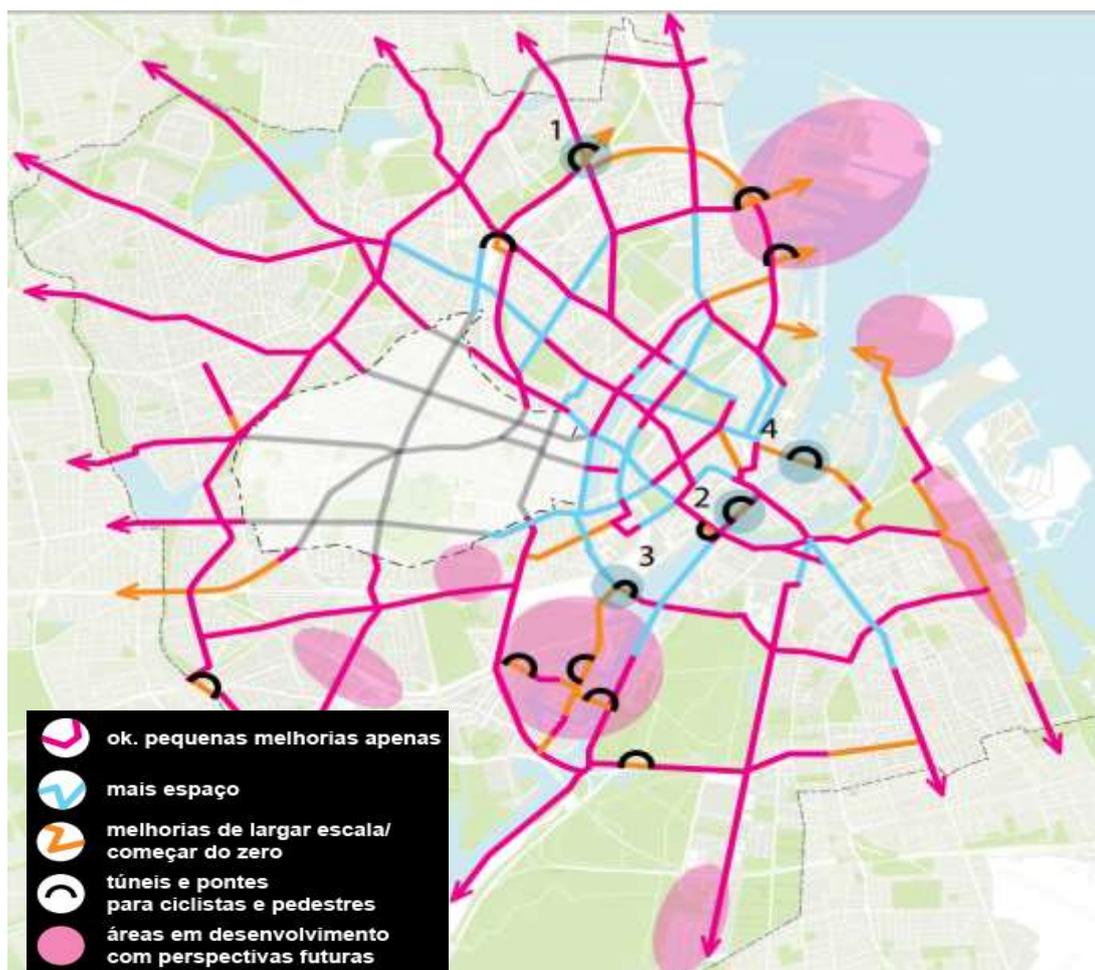


Figura 20 Plano estratégico revisado (2011).

O resgate da dimensão humana na política pública de Copenhague é, possivelmente, um dos principais responsáveis pelo sucesso da sua infraestrutura cicloviária. No entanto, a consultoria em planejamento urbano para bicicletas, Copenhagenize, listou alguns dos principais motivos que fazem da cidade uma referência no assunto. Em primeiro lugar, está a uniformidade da infraestrutura. A rede cicloviária é composta por apenas quatro situações: 1) a via compartilhada com carros, nas chamadas Zonas 30, onde a velocidade do automóvel é limitada e não existe demarcação específica; 2) ciclovias de mão dupla separadas do tráfego de automóvel; 3) ciclofaixas pintadas nas vias compartilhadas com automóveis; 4) ciclovias de mão única separadas e protegidas do tráfego.

Outro elemento importante é a onda verde para ciclistas. Os sinais de trânsito para ciclistas estão coordenados para que um ciclista que pedale a 20 km/h não encontre sinal vermelho ao longo do trajeto.



Figura 21 Estacionamento de bicicletas próximo à estação de metrô em Copenhague.
Fonte: Google (2017).

A onda verde funciona apenas na hora do *rush* – de manhã, no sentido periferia-centro, e no sentido inverso ao final do dia. A intermodalidade é elemento importante do êxito da política pública de Copenhague. A rede de transporte da cidade considera o ciclista, ou até mesmo o transporte da bicicleta, como no caso de trens e barcos, por exemplo. Mesmo quando não é possível transportar a bicicleta, existem estacionamentos próximos às estações, permitindo que seja utilizada de maneira integrada.

Ao longo de toda a infraestrutura de Copenhague, há pequenos detalhes no desenho e funcionamento, com o objetivo de aumentar a segurança do ciclista. A linha de parada dos automóveis nos sinais de trânsito é recuada em relação à da bicicleta, permitindo maior visibilidade para o ciclista. Além disso, quando possível, o sinal de trânsito abre para o ciclista antes, por alguns segundos. Há sinalizadores sonoros nos limites das ciclovias, que permitem aos condutores de automóveis e ciclistas estarem atentos com relação ao traçado da infraestrutura.

Em Copenhague, os números impressionam. De acordo com a contagem de bicicletas feita em 2012, disponibilizada pela Prefeitura de Copenhague, há cerca de 650 mil bicicletas e aproximadamente 550 mil habitantes na cidade. Se comparadas aos 125 mil automóveis existentes, são 5,2 bicicletas por carro. Cerca de 52% da população de Copenhague pedala todos os dias para o trabalho ou para estudar, mesmo quando o destino se localiza fora dos limites da cidade. A malha ciclovária desta possui 458,5 quilômetros de extensão; a maior parte, composta pelas ciclovias, segregadas tanto das calçadas quanto das vias de automóveis, que compõem 359 quilômetros desse total. Nada disso seria possível sem vontade política. Talvez, essa seja a maior lição de Copenhague.



Figura 22 Copenhague e as bicicletas. Fonte: Google (2017).

3.2 Bogotá, na Colômbia

Bogotá, anteriormente conhecida como Santa Fé de Bogotá, é a capital e a maior cidade da Colômbia. Como principal centro financeiro, cultural, administrativo e urbano do país, possui, aproximadamente, 7,2 milhões de habitantes (2010) residindo em seu núcleo urbano. A Região Metropolitana de Bogotá, que engloba todas as cidades e povoados vizinhos, possui cerca de 8,5 milhões de habitantes (2010), sendo a quarta mais populosa cidade da América do Sul – superada por São Paulo, Rio de Janeiro e Buenos Aires.

Em relação a políticas públicas, é famosa pelas soluções de mobilidade implantadas. A que mais se destaca é o TRANSMILENIO, corredores de ônibus articulados (BRT – Bus Rapid Transit) espalhados por quase 100 quilômetros das rotas principais de Bogotá. As rotas de bairro são realizadas com veículos menores, o que ajuda a racionalizar o trânsito. Grande parte da população, de diversos níveis sociais, opta pelo uso do transporte público. Estima-se que aproximadamente 1,4 milhão de pessoas utilize o serviço diariamente.

Um dos responsáveis pela transformação da cidade e pela ‘luta contra os carros’ é Enrique Peñalosa, prefeito de Bogotá entre 2001 e 2003. Ele implementou o projeto TransMilenio e transformou avenidas centrais deterioradas em espaços públicos de lazer – incluindo aqui as ciclovias. Peñalosa ficou famoso por defender os transportes públicos e lutar pela criação de mecanismos e incentivar a apropriação dos espaços públicos pelos cidadãos. Em sua cruzada, o ex-prefeito repete interessantes mantras:

[...] estacionamento não é um direito constitucional em lugar algum; é uma questão privada que deveria ser resolvida em espaços privados, com fundos privados. Estou certo de que no futuro, todos os países e cidades irão implantar esquemas para tarifar o uso do carro e a renda resultante deve ser utilizada para melhorar o transporte público. Enrique Peñalosa (2003)



Em Bogotá, grandes mudanças foram implantadas no panorama da cidade no início do século XXI pelo então prefeito Enrique Peñalosa. Onde havia avenidas, foram construídas ciclovias, calçadas, espaços públicos e corredores de ônibus integrados às ciclovias por bicicletários. A cidade de Bogotá apresenta malha cicloviária de mais de 330 quilômetros, utilizadas em 300 mil viagens por dia. Nos dias de semana, 40% dos carros são proibidos de circular e, uma vez por ano, são proibidos durante o horário comercial. Essas medidas transformaram Bogotá em um símbolo de que soluções desse tipo podem ser adotadas, com sucesso, por países em desenvolvimento. Para Peñalosa, 20% a 30% da importância de uma ciclovia está na segurança que oferece ao ciclista; 70% a 80%, pela igualdade social e respeito pela dignidade humana que ela representa. Bogotá é a cidade que mais se destaca quando se fala sobre bicicletas.

Inicialmente baseado no modelo de transporte da cidade de Curitiba (PR), Peñalosa decidiu priorizar um transporte coletivo mais eficiente, assim como mais calçadas e ciclovias com qualidade, em detrimento da construção de avenidas e pistas que privilegiam automóveis. O lema "Bicicletas sim, carros não" foi adotado e ecoou na cidade. Peñalosa também proibiu o estacionamento de veículos nas principais ruas da cidade, fazendo com que o trânsito ganhasse fluidez e as calçadas (mais largas agora) voltassem a ser espaços dos pedestres. Em apenas dez anos, Bogotá passou por grande transformação. Mais limpa e desenvolvida, teve índices de violência reduzidos em 80%, ficaram menores em relação a muitas cidades que, em passado não distante, eram menos violentas – como Rio de Janeiro, Caracas e Cidade do México. Isso fez com a autoestima da população aumentasse.

Em Bogotá, o uso da bicicleta passou de 1,5% para 6,5% do total de viagens diárias na cidade, e o “Dia Sem Carro” ocorre duas vezes por ano. Entre as ideias mais inovadoras, vale citar a integração do transporte público com o estacionamento para bicicletas. Ao pagar a passagem de ônibus, o usuário recebe dois adesivos com o mesmo número: um é colado na bicicleta; o outro fica com o usuário, que deve apresentá-lo na hora de retirar seu veículo dos bicicletários. As ciclovias, conhecidas como *ciclorutas* em Bogotá, não disputam lugar com os carros, pois ficam nas calçadas ou em ilhas entre uma pista e outra.



Figura 23 Ciclovias em Bogotá. Fonte: Disponível em: <<http://www.bogota-dc.com>>.

Para estimular o uso adequado das ciclovias, o Instituto de Desenvolvimento Urbano desenvolve campanhas promocionais que doam bicicletas a escolas para que as crianças aprendam sobre a importância do seu uso e como utilizar as ciclovias (SILVEIRA, 2010).

Segundo o relatório “A bicicleta e as cidades” (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2010), a rede cicloviária de Bogotá passou de 30 quilômetros para, aproximadamente, 340 quilômetros de extensão em apenas sete anos, e foi projetada para oferecer total de 500 quilômetros de vias segregadas para o ciclista. Nos finais de semana, a circulação de carros é restrita por mais de 100 quilômetros de vias, que se tornam temporariamente exclusivos para pedestres e ciclistas. Os principais motivos dos deslocamentos de ciclistas em Bogotá são: estudo (35%), trabalho (31%), esportes (14%), outros (16%) e recreação (4%).



Figura 24 Ciclovias em Bogotá. Fonte: Google (2017).



3.3 Considerações sobre as Cidades Referência

Clara e objetivamente, tem-se que, na maioria desses exemplos, houve a democratização do espaço público urbano. Tanto Copenhague quanto Bogotá ‘acolheram’ todas as formas de transporte, não privilegiando nenhum em relação a outro. Os casos apresentados têm como pressuposto básico o bom funcionamento dos transportes públicos. Em nenhum deles a ciclovia aparece como início, mas como decorrência, complemento de uma estrutura. Infraestruturas cicloviárias eficientes se apoiam em diversos fatores.

A comparação entre os principais aspectos dos casos analisados permite traçar um panorama a respeito do potencial cicloviário de uma cidade, e da atual situação de suas ciclovias, e compreender quais variáveis exercem maior ou menor influência no sucesso ou fracasso da implementação do sistema cicloviário. Isso fica claro em Copenhague e Bogotá.

Assim, o ponto de partida para melhorar a mobilidade como um todo não se inicia com a bicicleta e as ciclovias, mas com a prioridade do espaço público para os pedestres que andam de ônibus, bicicleta e a pé. Esse ponto de partida é fundamental para pensar as ciclovias. Destacam-se, a seguir, pensamentos e frases que antecederam a visão para preparar a cidade em busca do amplo desenvolvimento da estrutura de mobilidade:

- “O carro é uma ideia ultrapassada nas cidades.” (GEHL, 2014, p.);
- “Calçadas são um direito do cidadão. Ter carros estacionados é uma decisão política.... Estacionar não é um direito constitucional.” (PEÑALOSA, Henrique)
- “Uma boa cidade não é aquela em que até os pobres andam de carro, mas aquela em que até os ricos usam transporte público. Essas cidades já existem.” (PEÑALOSA, Henrique)
- “O mais importante numa cidade é o pedestre.” (PEÑALOSA, Guillermo)
- “Se estimulamos o uso do carro, veremos carros. Se estimulamos o caminhar, veremos pedestres. Se estimulamos o pedalar, ciclistas.” (PEÑALOSA, Guillermo)



Figura 25 Espaço público de qualidade. Fonte: Google



4 ESTUDO DE CASO: SOROCABA

Este capítulo tem como objetivo analisar a mobilidade urbana de Sorocaba e o plano da rede cicloviária implantado nos últimos dez anos. Para isso, é necessário identificar os principais fatores que permitam traçar um perfil do potencial cicloviário da cidade de Sorocaba, as principais pontos quando se pensa o transporte por bicicleta, a fim de criar um panorama para pesquisas futuras.

Atualmente, em Sorocaba e na maioria das cidades brasileiras, o trânsito de automóveis representa um dos maiores desafios a serem enfrentados no planejamento de transportes. Ao mesmo tempo, cada vez mais a bicicleta ganha espaço no debate social e político, por meio das mídias impressa e digital. Durante os últimos dez anos, a frota de ciclistas aumentou na cidade, devido, sobretudo, à ciclovia e à implementação do sistema de bicicletas públicas. Aqui, será analisado o que foi proposto desde o ponto de vista da mobilidade urbana.

Sorocaba possui uma grande infraestrutura de vias cicláveis mas sua intervenção ocorreu pela prioridade na questão de lazer e saúde, houve falta de planejamento no caráter da mobilidade da cidade. Os casos de Copenhague e Bogotá, a estrutura de ciclovias interviu de maneira positiva na mobilidade urbana com prioridade na qualificação do espaço público. Destacam-se alguns fatores para a falta de planejamento do transporte direcionado às pessoas: ausência de políticas para criar possibilidades e encorajar as pessoas a se deslocarem por meio da bicicleta; colocar o automóvel, e não o pedestre, como figura e ator central da vida na cidade; corredores de ônibus articulados; transformação de avenidas centrais e centro da cidade em espaços públicos de lazer; priorizar um transporte coletivo mais eficiente, com melhor qualidade, assim como mais calçadas com qualidade, em detrimento da construção de avenidas e pistas que privilegiam os automóveis.

4.1 Panorama Atual da Cidade de Sorocaba

Sorocaba faz parte da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS). Está é composta por 26 cidades, que somam cerca de 2,06 milhões de habitantes. Sorocaba é a quarta maior cidade do estado de São Paulo, com área de 450,38 km².

Em 2000, a Prefeitura de Sorocaba, junto com a Câmara Municipal, elaborou um planejamento estratégico para o desenvolvimento da cidade, fundamentado em dois pilares reconhecidos internacionalmente.

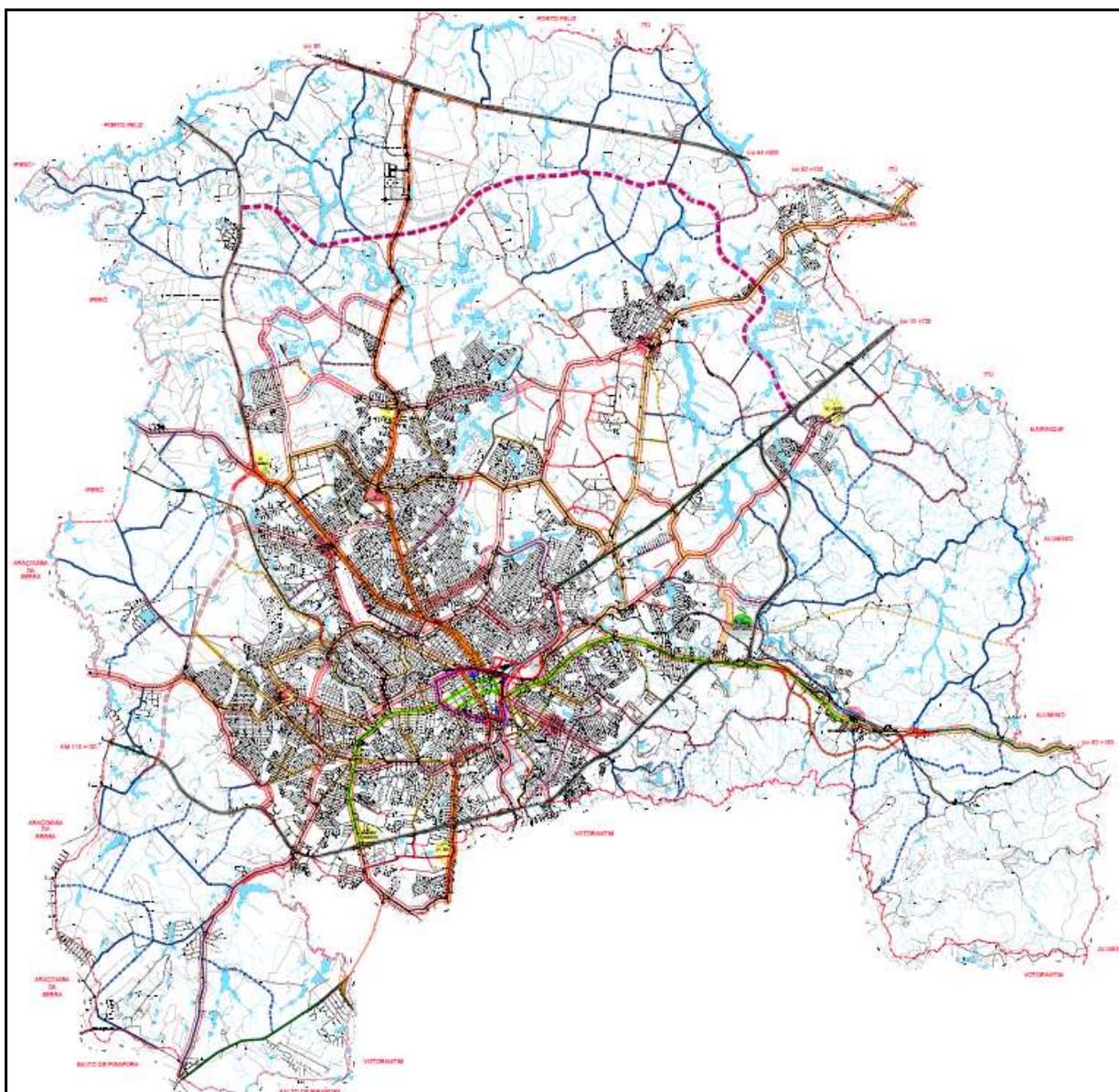


Figura 26 Plano Diretor viário de Sorocaba. Fonte: Prefeitura Municipal de Sorocaba (2016).

O primeiro pilar é o conceito de “Cidade Saudável”, reconhecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), por meio do qual se busca oferecer qualidade de vida através da utilização do espaço urbano, tendo em vista o modelo da cidade de Montreal, no Canadá. Dentro da questão ambiental, Sorocaba desde 2000, busca a despoluição de seu principal rio, que leva o nome da cidade.

O segundo pilar é o conceito de “Cidade Educadora”, em que a cidade tem, como objetivo permanente, aprender, enriquecer a vida de seus habitantes, com todos os espaços públicos devendo ser utilizados como espaços educadores. Sorocaba é a quinta cidade com maior desenvolvimento econômico do estado de São Paulo. Possui Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 9,5 bilhões, e sua produção é exportada para 120 países.



A cidade também conta com grandes universidades: Universidade Federal de São Carlos (UFSC), Universidade Paulista (UNIP), Universidade de Sorocaba (Uniso), Pontifícia Universidade Católica de Sorocaba (PUC-Sorocaba), Faculdade de Engenharia de Sorocaba (Facens), entre outras. Tal fato torna Sorocaba referência educacional da região. A cidade tem Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de 0,85 – considerado de alto desenvolvimento, levando-se em conta fatores como emprego, renda, educação e saúde.

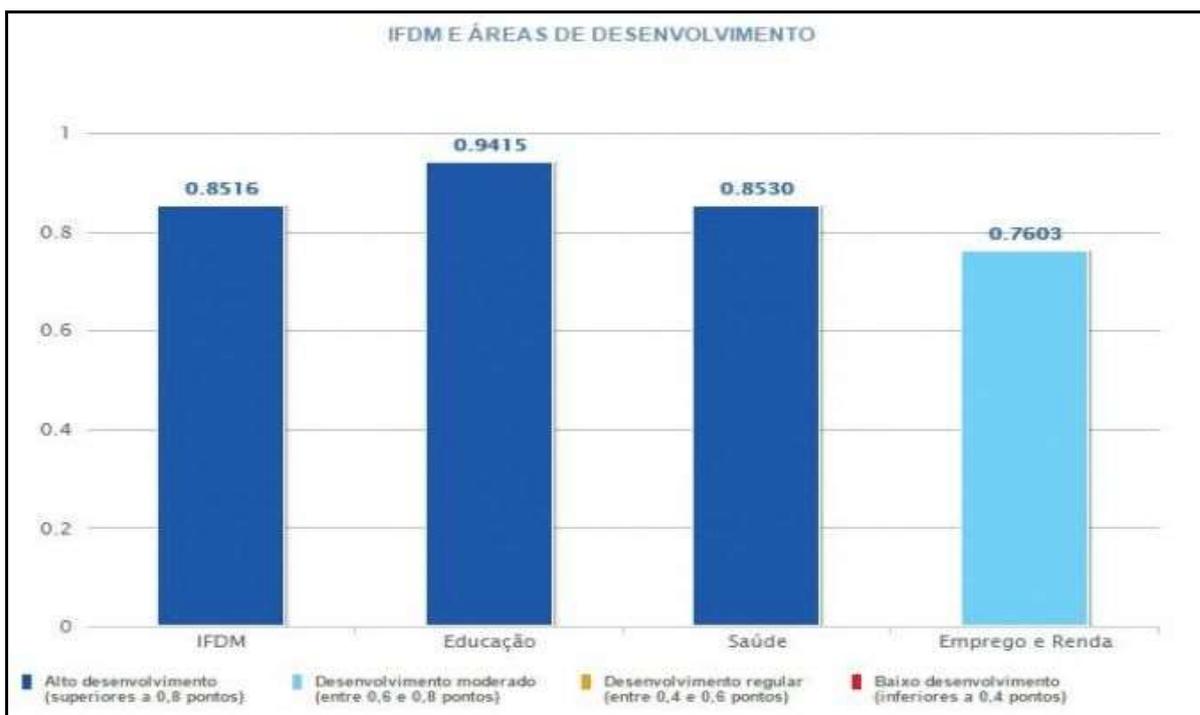


Tabela 9 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal. Fonte: Firjan, Rio de Janeiro, 2015.

Sorocaba possui acesso a grandes rodovias, como: Presidente Castelo Branco (SP-280); Raposo Tavares (SP-270); Santos Dummont (SP-75), entre outras. Todas têm papel importante no crescimento, interligando-a às cidades de Campinas, São Paulo, entre outras.

O investimento na malha ciclovitária e no uso da bicicleta como meio de transporte é fato recente na história da cidade. Apesar disso, a Empresa de Desenvolvimento Urbano e Social (URBES) ter se ocupado do tema. Sorocaba conta com 126 quilômetros de ciclovias criadas nas avenidas principais da cidade, sendo possível atravessá-la somente utilizando bicicletas como meio de transporte. Desde de 2012, possui um sistema de bicicletas públicas semelhante ao das cidades europeias de Barcelona e Paris, o Integrabike. Em 2017, foi eleita a décima melhor cidade do Brasil.



4.2 Mobilidade Urbana em Sorocaba

Mobilidade urbana é a condição criada para as pessoas poderem se locomover entre as diferentes zonas de uma cidade. Em Sorocaba, atualmente, os automóveis particulares e os transportes públicos são os meios de mobilidade urbana mais utilizados. Os carros, no entanto, representam grande problema para a qualidade da mobilidade urbana, principalmente no centro da cidade.

Quando não há correto planejamento urbano e investimento em alternativas como meio de locomoção, a cidade sofre com a superpopulação de automóveis, que, por sua vez, são responsáveis por um “inchaço”, que provoca congestionamentos e prejudica a qualidade de vida.

Apesar de todo desenvolvimento, Sorocaba sofre muito com problemas de mobilidade urbana, justamente por ter um histórico de planejamento urbano baseado no uso e circulação de automóveis. Um dos pontos críticos do trânsito local fica na avenida Afonso Vergueiro, onde sempre há grande fluxo de veículos disputando espaço (figura 27).



Figura 27 Avenida Afonso Vergueiro, em Sorocaba. Foto: Pedro Negrão, 2015.

A infraestrutura urbana atual de Sorocaba não comporta o número de veículos que transitam diariamente. Este número mudou consideravelmente: 183% de aumento, de acordo com levantamento do Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (Detran-SP). A frota cresceu de 167.237 veículos, em 1997, para 473.640 em dezembro de 2017. No estado, o número de veículos registrados nos últimos 20 anos cresceu 161%: de 11.197.440 para 29.164.426.



Historicamente, muito se priorizou o transporte individual, alterando traçados de vias e avenidas, aumentando-as para que pudessem comportar mais automóveis. Pouco se pensou no pedestre, com ampliação de calçadas, ou no transporte coletivo, com vias especiais e melhorias nos serviços:

“O agravamento da dificuldade de circular e o crescimento do número de quilômetros de congestionamento, fazendo aumentar ainda mais a escassez de espaço viário, leva a se considerar o deslocamento em automóvel particular” (SCARINGELLA, 2001).

Em meio a congestionamentos diários, a população sorocabana não é a única afetada. O prejuízo também afeta todos que atuam na área urbana.

Na atual configuração das cidades o movimento de pessoas e produtos é intenso, sendo diversos os motivos dos deslocamentos: trabalho, estudo, compras, saúde, lazer e outras necessidades individuais, as quais variam de acordo com os interesses das pessoas e finalidades dos deslocamentos. A escolha do modo de transporte a ser utilizado leva em consideração vários fatores, entre os quais a disponibilidade de determinado modo, a preferência, a qualidade do serviço, assim como questões econômicas e geográficas (RODRIGUES; SORRATINI, 2009).

São prejuízos econômicos, com o aumento do custo urbano – relacionado aos recursos despendidos para que se possa transitar pelas vias urbanas, causando perda de mobilidade e possíveis restrições ao uso do espaço urbano, assim como menores índices de qualidade de vida.

MAIOR CONGESTIONAMENTO	MAIOR CUSTO URBANO	MENOR QUALIDADE DE VIDA
TEMPO DE VIAGEM	REDUÇÃO DE PRODUTIVIDADE	
40 MINUTOS	NÃO CAUSAM	
40 A 60 MINUTOS	14%	
60 A 80 MINUTOS	16%	
> 80 MINUTOS	21%	

Tabela 10 Custo urbano e congestionamentos/produtividade. Fonte: Coppead (2002).

No início dos anos 2000, Sorocaba encontrava-se no mesmo percurso que outras cidades brasileiras. A frota circulante na cidade crescia mais que o dobro em relação à capital paulista – dois veículos para cada – sendo, portanto, a décima maior cidade do país com relação a veículo/habitantes. A frota de veículos que circula pelas vias públicas de Sorocaba cresceu 35,6% de 2010 a 2015, como apontam dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran). No fim de 2010, 324.708 veículos circulavam pela cidade; em dezembro de 2016, a frota chegou a 440.444 unidades.

Atualmente, o sistema de transporte coletivo de Sorocaba é constituído por 102 linhas de ônibus: 85 radiais (ligando bairros a terminais centrais), quatro centrais, seis interbairros (ligam bairros periféricos sem passar pelos terminais centrais), três alimentadoras locais (duas no bairro de Brigadeiro Tobias e uma na zona norte) e quatro especiais, que fazem o



transporte dos funcionários do Paço Municipal. Algumas linhas radiais possuem até sete itinerários diferentes, elaborados para atender bairros distintos de uma mesma região.

Sorocaba possui dois terminais urbanos de ônibus: São Paulo e Santo Antônio, ambos no centro da cidade. Neles, é possível fazer a baldeação entre linhas sem pagar nova tarifa. A cidade também possui cinco ÁREAS DE TRANSFERÊNCIA (pontos terminais das linhas interbairros) em bairros periféricos. Diariamente, o sistema de transporte urbano de Sorocaba transporta cerca de 150 mil passageiros; pouco, pelo tamanho da cidade. O sistema de bilhetagem consiste no uso de cartões em PVC (cartão social).

Apesar disso, o sistema é concêntrico – forma inadequada pelo tamanho e dispersão da cidade. Não há qualidade e conforto para o cidadão; o usuário demanda mais de uma hora diária no percurso casa/trabalho. Na figura 28, são mostrados a dispersão e o crescimento da cidade nas últimas décadas. Esse crescimento não é proporcional; destoia de um sistema de transportes concêntrico.

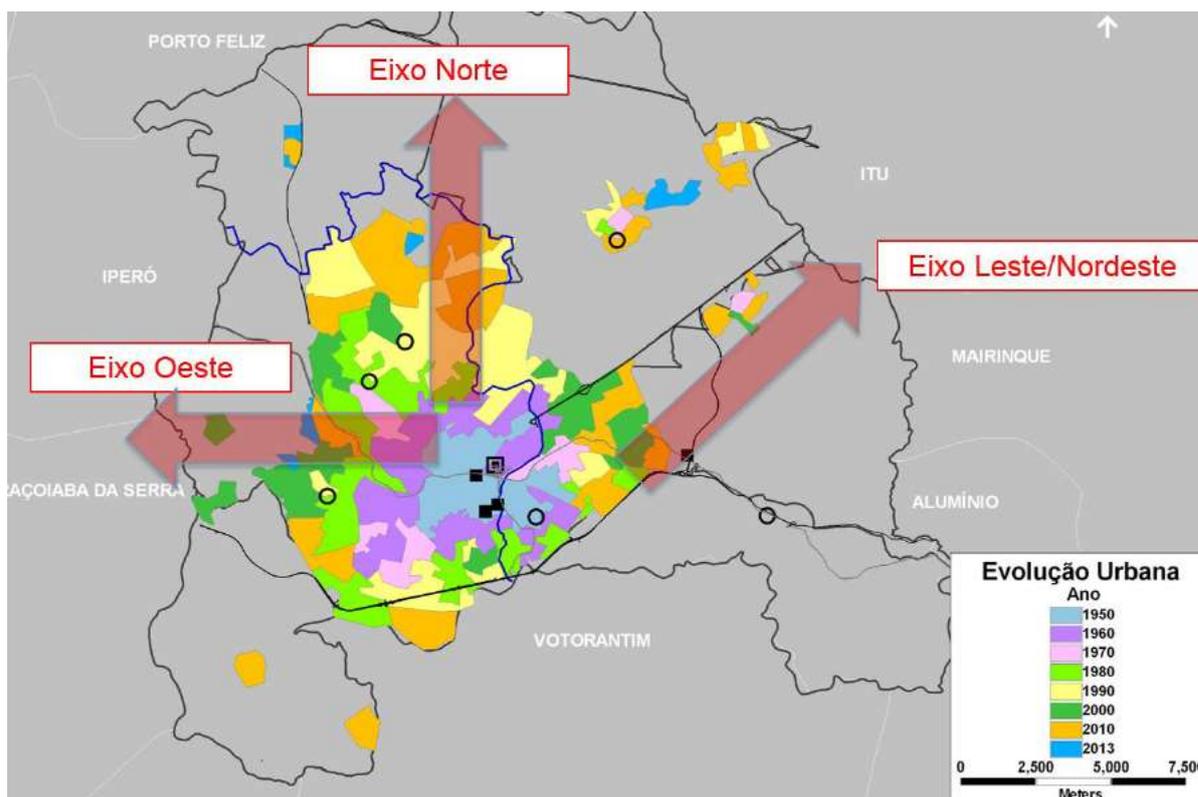


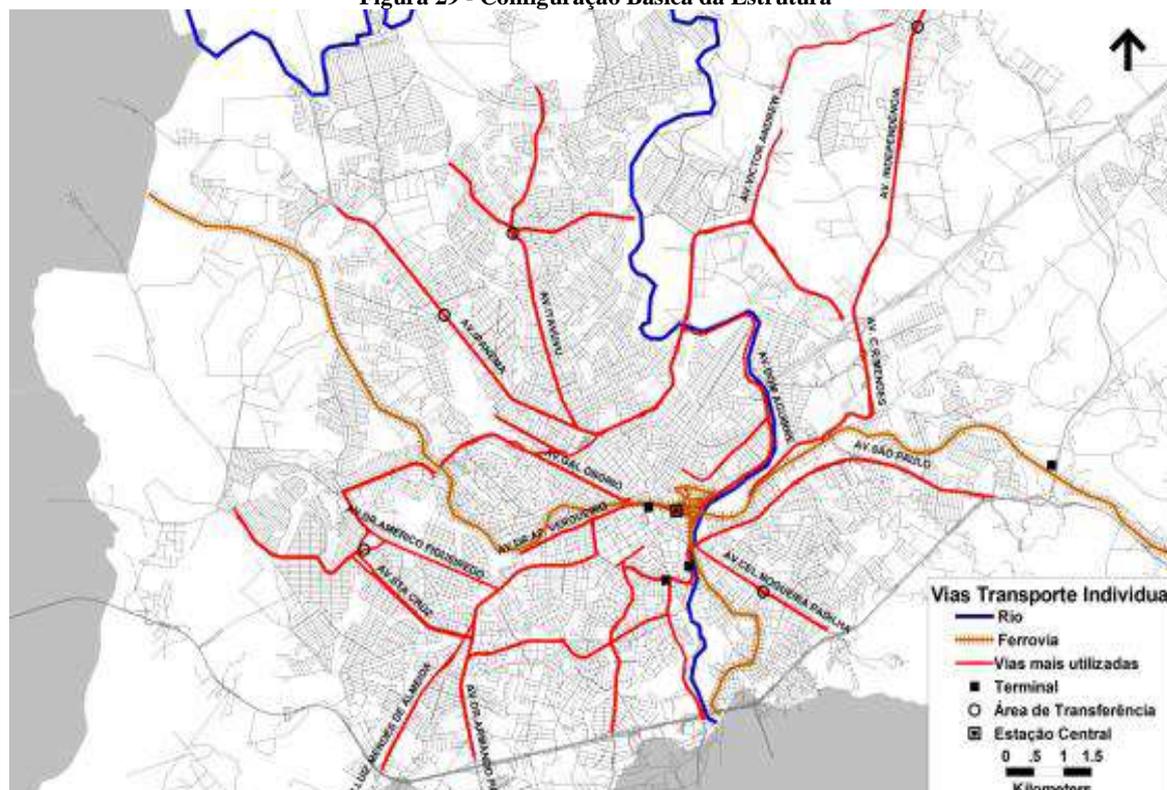
Figura 28 Evolução da ocupação urbana de Sorocaba – vetor crescimento. Fonte: Análise Logit (2012).

As ocupações de regiões cada vez mais afastadas do Centro implicam na necessidade de maior infraestrutura urbana. Uma rede de vias arteriais e coletoras constitui a malha principal do sistema viário de Sorocaba. Não há vias de trânsito rápido municipais, há apenas rodovias estaduais com tal característica, que se conectam ao sistema viário municipal e que,



apesar de possuírem a função de ligação regional, são bastante utilizadas também pelo tráfego urbano. A configuração básica da estrutura do sistema viário de Sorocaba é caracterizada por vias arteriais periféricas convergentes para a Região Centro, onde há um anel perimetral responsável pela distribuição da circulação do trânsito entre os bairros e o Centro. Essa configuração junto com capacidade limitada no Centro tem como principal resultado a saturação das vias do Centro, Figura 29.

Figura 29 - Configuração Básica da Estrutura



Fonte: Análise Logit (2014)

No contexto geral da Mobilidade Urbana de Sorocaba, o espaço de circulação de pedestres deve ter papel fundamental. Não se trata apenas de considerar as viagens a pé como modo principal, que por si só já têm significativa participação no contexto geral da divisão modal (31%), mas de considerar também os trechos que envolvem o acesso a outros modais. Tratar a questão do pedestre no contexto da Mobilidade Urbana significa propor facilidades ao modo mais importante para o funcionamento da cidade. Não apenas por representar o segundo modo no total de viagens realizadas diariamente, mas, sim, por representar o único modal presente em todos os tipos de viagem, seja como modo principal, seja como modo complementar.

A cidade de Sorocaba objetiva tornar o uso da bicicleta uma alternativa de mobilidade viável. A rede cicloviária atual conta com 126 km de ciclovias implantadas nas principais vias da cidade e há propostas para sua expansão.



4.3 Ciclovias e Uso da Bicicleta em Sorocaba

São 126 quilômetros de ciclovias, atravessando a cidade de Leste a Oeste e de Norte a Sul, com predominância na zona norte da cidade. Desse total, 121 quilômetros são de ciclovias; três, de ciclofaixas; dois, de faixa compartilhada com ônibus (ruas Hermelino Matarazzo e Comendador Oeterer).

O Plano Cicloviário de Sorocaba começou a ser implantado em 2006, definido entre as ações prioritárias, com o Desenvolvimento do Plano Cicloviário, levando em conta os ideais de "Cidade Saudável" e "Cidade Educadora". A iniciativa de criação de corredores de ciclovias partiu do então prefeito na época Vitor Lippi, onde determinou que fosse elaborado por técnicos da Urbes – Trânsito e Transportes e da Secretaria de Obras e Infraestrutura Urbana. Para o prefeito Vitor Lippi, “a ciclovias é um espaço de lazer e de atividades físicas, onde o sorocabano pode cuidar da sua saúde”.

Essa ideia vai de encontro à idealização realizada por Peñalosa em Bogotá. O sistema implantado na cidade priorizou o transporte coletivo e o associou à melhoria do espaço público, transformando num sistema de ciclovias. Em Sorocaba, infelizmente, na origem da implantação, o pedestre e a melhoria do espaço público não foram priorizados. Visou-se à saúde da população, que não deveria ser a prioridade de implantação.

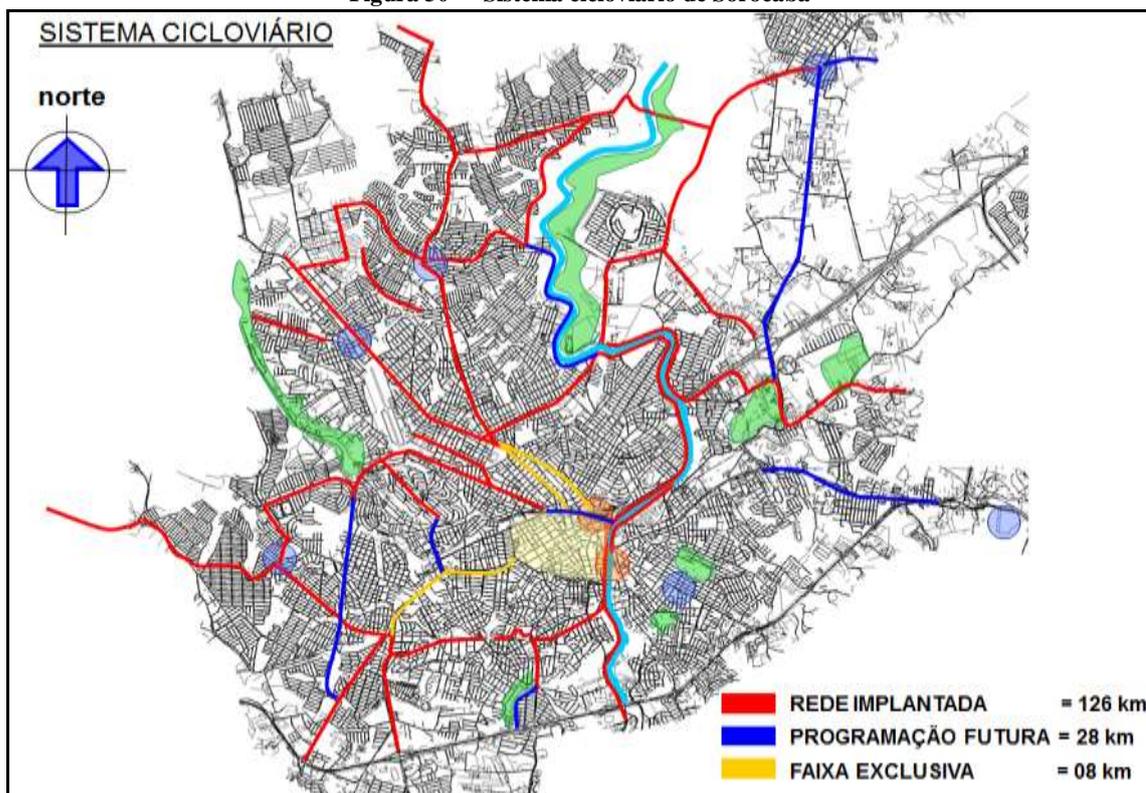
Em 2007, foi criado o Programa Pedala Sorocaba, para incentivar o uso da bicicleta como opção modal de transporte na cidade, e, também, para o lazer. O Programa teve uma série de eventos nos finais de semana, ao longo de um ano, patrocinada pelo poder público com o intuito de inserir e educar o cidadão em relação à utilização da bicicleta em conjunto com os automóveis.

Em 2009, Sorocaba recebeu o prêmio "Agir Localmente, Pensar Globalmente" na premiação do troféu "Município Verde", concedido pelo Governo do Estado de São Paulo. Em 2012, foi lançado o Integra Bike – programa gratuito de utilização de bicicletas. Porém, o interessado deveria possuir um cartão do sistema de transportes públicos da cidade para participar do programa.

Em novembro de 2014, foi feito o Protocolo de Sorocaba para o Desenvolvimento da Mobilidade Ciclística. Redigido de forma compartilhada e colaborativa, foi o primeiro acordo que buscou articular, mobilizar e engajar ciclistas, organizações privadas e poder público na busca por desenvolver mecanismos sociais, econômicos e políticos capazes de efetuar mudanças significativas, no sentido de tornar a cidade mais receptiva a quem optasse pelo uso da bicicleta como modo de transporte.



Figura 30 - - Sistema cicloviário de Sorocaba



Fonte: Prefeitura Municipal de Sorocaba; URBES - Trânsito e Transporte (2012).



Figura 31 Implantação da ciclovia com sinalização. Foto: URBES (2012).



Em janeiro de 2015, começaram as obras para a ampliação das calçadas no centro da cidade, visando à melhoria da segurança dos pedestres. Nesse momento, percebe-se a diferença das iniciativas de implantação das ciclovias na cidade de Bogotá e Sorocaba. Em Bogotá, o intuito foi “retirar” áreas dos automóveis que “dominavam” a cidade. Em Sorocaba, criou-se o conflito de ciclovias nas calçadas utilizadas pelos pedestres, enquanto os automóveis continuaram no pleno “domínio” dos seus espaços na cidade.

Em março de 2016, o Projeto Pedala iniciou o Programa “Escola Pedala Terceira Idade”. Ao longo desses dez anos, a cidade possui mais de 50 paraciclos (estacionamentos de bicicletas), equipamentos projetados para locais estratégicos, a fim de facilitar a integração entre as ciclovias e os demais sistemas de transporte. De acordo com pesquisa realizada pela prefeitura, os usuários da ciclovia são, em sua maioria, homens na faixa de 26 a 35 anos:

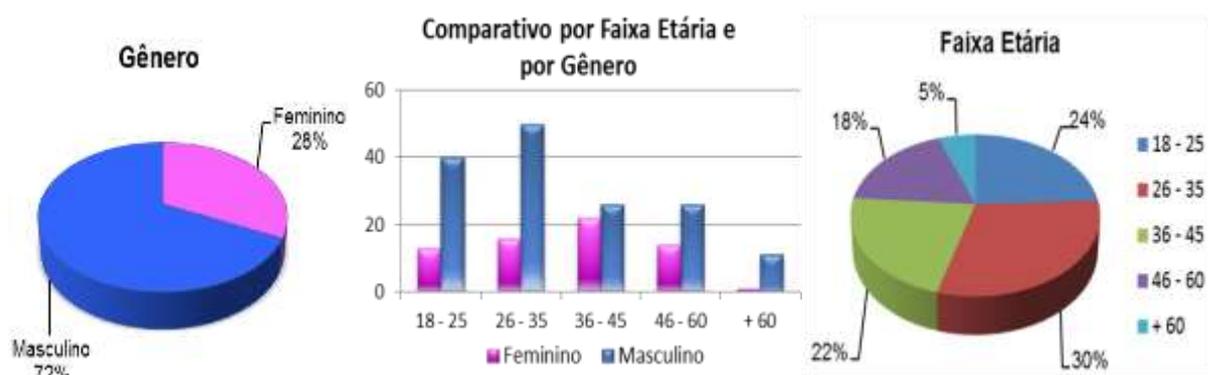


Tabela 11 Pesquisa de usuários. Fonte: Urbes (2016).



Figura 32 Ciclovia nas marginais do rio Sorocaba. Fonte: Urbes (2016).



Figura 33 – Valorização e Utilização dos Espaços Públicos. Fonte: Urbes (2016).

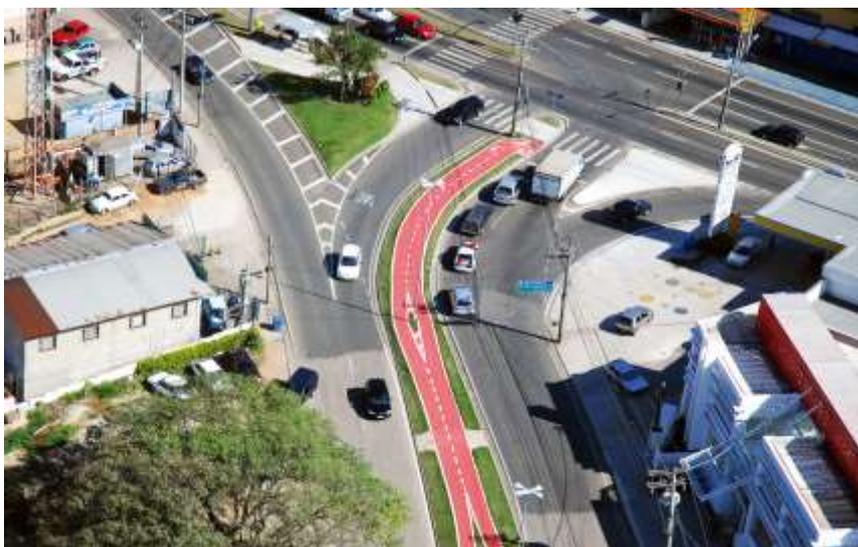


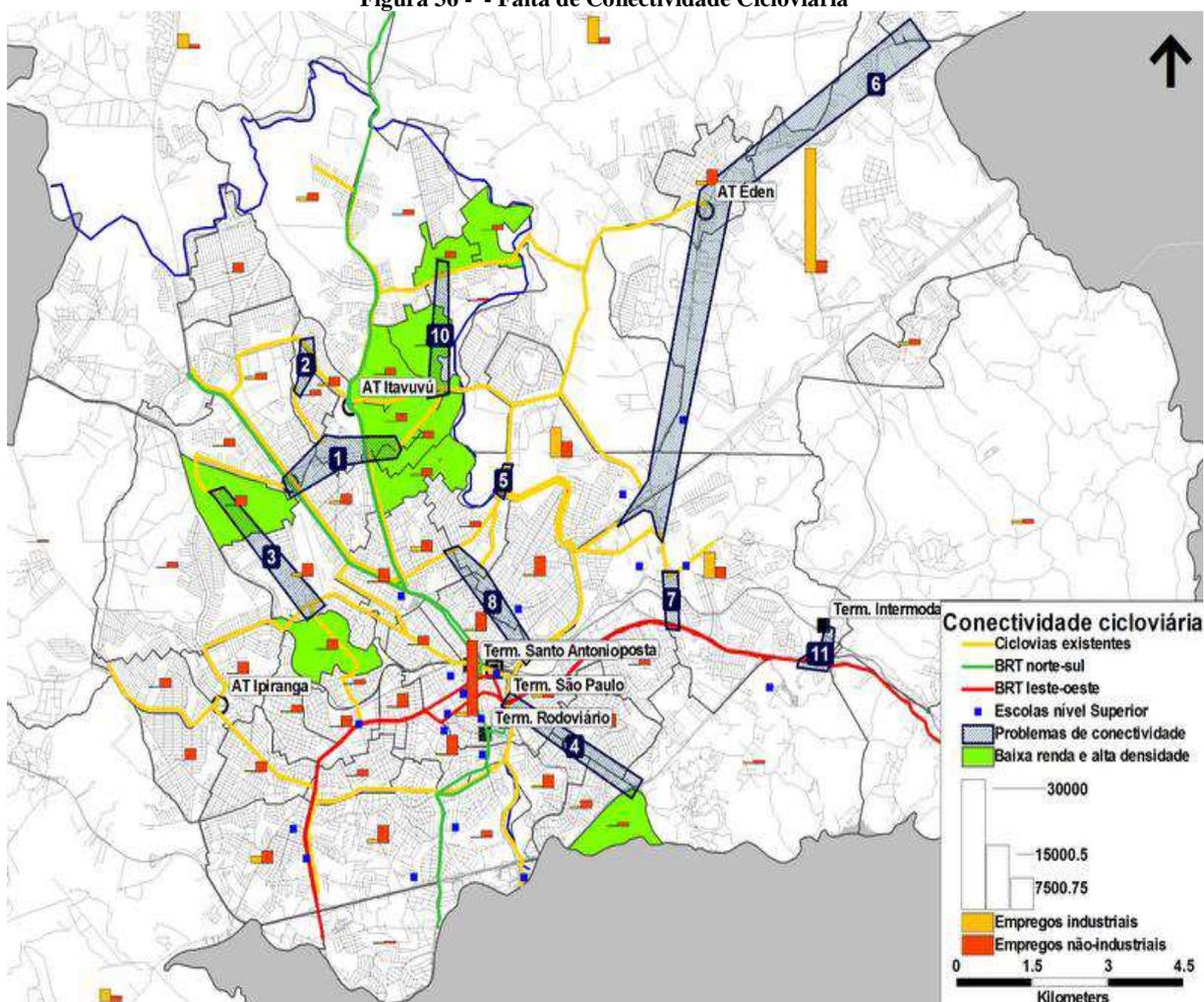
Figura 34 – Ciclovia na Av. Itavuvu. Fonte: Urbes (2016).



Figura 35 – Interseções com Avenidas. Fonte: Urbes (2016).



Figura 36 - - Falta de Conectividade Ciclovária



Fonte: Análise Logit (2016).

A Figura 36 nos mostra a falta de conectividade ciclovária existente com vistas ao estabelecimento integral da rede ciclovária e ao atendimento de alguns pontos de interesse para o sistema. A proposta de extensão da rede ciclovária prevê a melhoria da conectividade; a provisão de algum tipo de infraestrutura ciclovária ao longo dos Corredores de BRT e BRS; o atendimento de pontos de interesse: Áreas de Transferência e Terminais, Estações de IntegraBike, concentrações de escolas, concentrações de empregos, Corredores de BRT (Norte-Sul e Leste-Oeste), Macrozonas com maior densidade populacional e menor renda e a implantação de ciclovias nas novas avenidas a serem abertas ou reformadas.



4.4. Estudo Comparativo

No Capítulo 3, foram analisadas as cidades de Copenhague e Bogotá, verificando como implantaram, como viabilizaram o uso da bicicleta como meio de transporte, quais foram os resultados dessas ações, e, também, descobrindo os principais entraves para o desenvolvimento desse meio de transporte.

O estudo comparativo serve para identificar os principais fatores que influenciaram a decisão sobre o modo de transporte, a bicicleta, na cidade de Sorocaba. Diversos fatores serão analisados, podendo variar desde a qualidade da infraestrutura até o clima, passando pela cultura local, a forma urbana, entre outros.

A seguir, é feita uma análise comparativa de Sorocaba com as cidades referências analisadas, considerando variantes que influenciam na quantidade de ciclistas da cidade, a saber: taxa de motorização; clima; segurança e qualidade da malha cicloviária; integração com outros meios de transporte; distâncias a serem percorridas; relevo e forma urbana; políticas de incentivo.

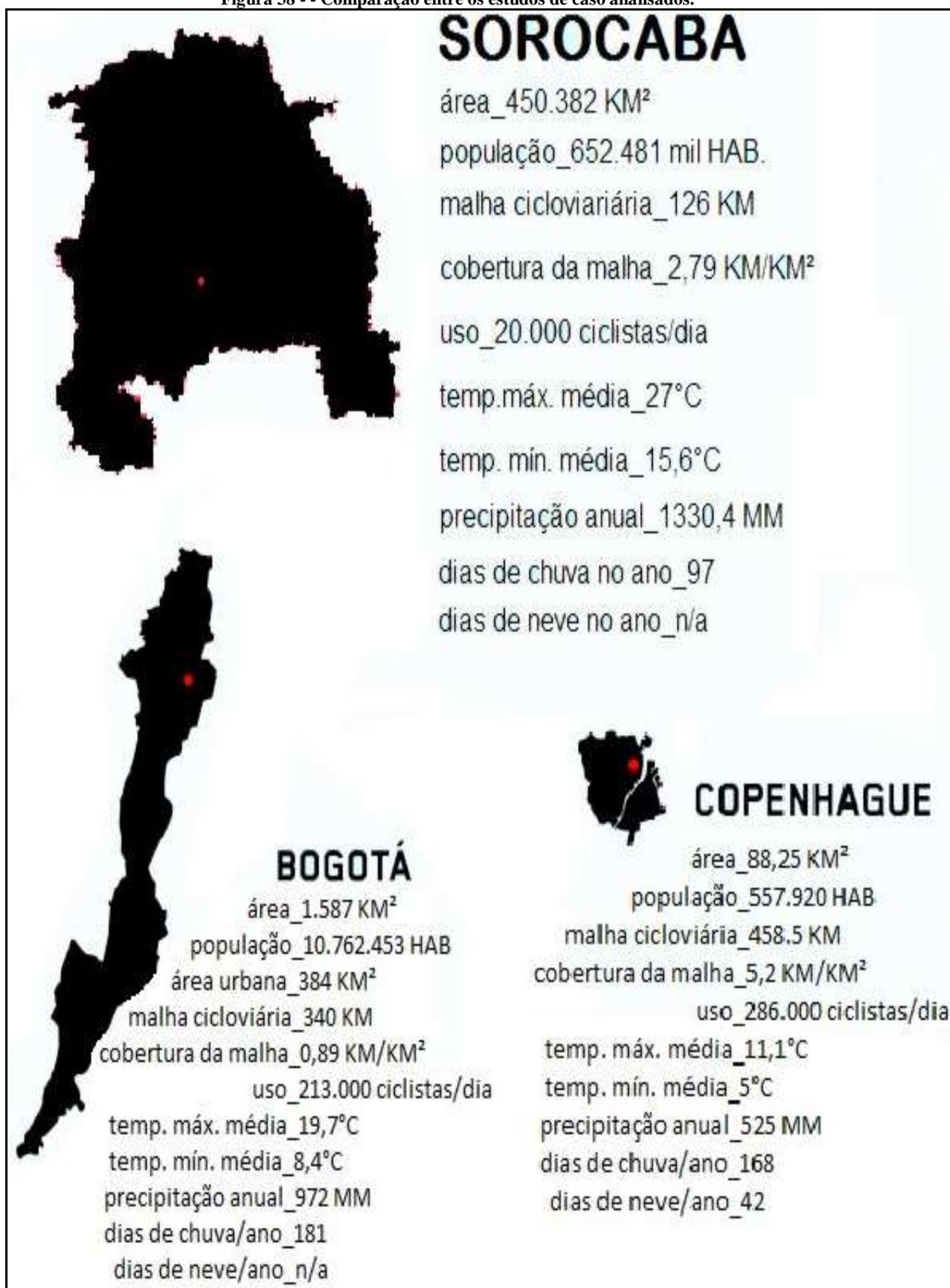
A questão principal, tanto em Copenhague quanto em Bogotá, guardadas diferenças, é a forma como os espaços públicos foram tratados e as prioridades contemporâneas referentes ao seu uso. Estas derivam da constatação de que esse espaço não pode mais ser utilizado livremente. Na prática, livremente significa o privilégio do automóvel sobre o espaço público – prática pouco democrática, poluidora etc. Essa é uma das teses defendidas pelo Autor Fernando Nunes da Silva, a valorização do espaço público.



Figura 37 - Aos domingos, ruas de Bogotá se transformam em ciclovias e áreas para pedestres. Fonte: Google (2017).



Figura 38 - - Comparação entre os estudos de caso analisados.



Fonte: Fernando Lorente Zanettini (2017).



4.4.1 Taxa de Motorização

Taxa de Motorização é a relação entre número de veículos e população total. Está diretamente relacionada ao consumo de combustíveis e emissões associadas, bem como à dependência do veículo privado. A cidade de Sorocaba possui a décima oitava maior frota de automóveis do Brasil: de acordo o Denatran (2016), cerca de 450 mil automóveis.

Pos. ⇅	Município ⇅	UF ⇅	Frota ⇅
1	 São Paulo	 São Paulo	7602325
2	 Rio de Janeiro	 Rio de Janeiro	2673915
3	 Belo Horizonte	 Minas Gerais	1711139
4	 Brasília	 Distrito Federal	1654667
5	 Curitiba	 Paraná	1514424
6	 Goiânia	 Goiás	1104064
7	 Fortaleza	 Ceará	1011472
8	 Campinas	 São Paulo	858470
9	 Porto Alegre	 Rio Grande do Sul	851150
10	 Salvador	 Bahia	847844
11	 Recife	 Pernambuco	655660
12	 Manaus	 Amazonas	652548
13	 Guarulhos	 São Paulo	620553
14	 São Bernardo do Campo	 São Paulo	567302
15	 Campo Grande	 Mato Grosso do Sul	532950
16	 Santo André	 São Paulo	501310
17	 Ribeirão Preto	 São Paulo	498595
18	 Sorocaba	 São Paulo	441837
19	 Teresina	 Piauí	434982

Tabela 12 Municípios brasileiros por frota total de veículos. Fonte:Fernando Lorente Zanettini (2017).

Há relação direta entre taxa de mobilidade e atividade econômica da cidade. A taxa de mobilidade de Sorocaba é de 1,76 viagens/habitante, semelhante às de outras cidades de mesmo porte. Aproximadamente, 68% das viagens realizadas são por meios motorizados (automóvel, táxi, moto ou ônibus), e 32% das viagens são realizadas a pé ou de bicicleta. Das viagens motorizadas, 62% são de modos individuais e 38% de modos coletivos (serviços de ônibus, incluindo fretados e rodoviários).

Na tabela 12, verifica-se que, em 13 anos, a frota de Sorocaba aumentou 157%, e a taxa de motorização (auto + moto) passou de 30 para 64 veículos por grupo de 100 habitantes, sendo o automóvel o maior responsável por esse efeito. O aumento da frota e da taxa de motorização indica aumento do número de viagens por veículo individual.



Tabela 13 Evolução da frota veicular em Sorocaba. Fonte: Detran (2010).

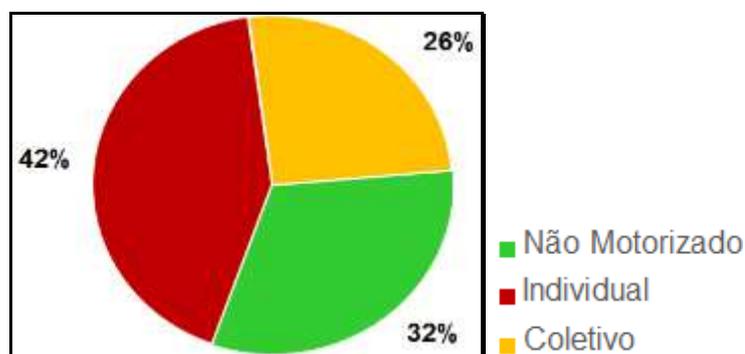


Figura 39 Divisão modal. Fonte: Urbes (2016).

Em relação aos modos não motorizados, cerca de 31% das viagens são feitas a pé, e menos de 1%, de bicicleta. Na figura 39, pode-se perceber que 68% das viagens realizadas são por meios motorizados (automóvel, moto ou ônibus).

A quantidade do modo a pé é expressiva, indicando um foco necessário para a formulação de políticas que visem à melhoria da sua qualidade, como proposto para Bogotá. Das viagens com motivo trabalho, 28,2% são realizadas através do transporte coletivo, enquanto 46,9% são realizadas por transporte individual, 24,9% pelo transporte não motorizado. As viagens com motivo de estudo, por sua vez, apresentam participação mais significativa dos transportes não motorizados, uma vez que 50,1% das viagens são realizadas por esses modos, seguidos pelo transporte individual (27,3%) e pelo coletivo (22,6%). Não por acaso, Bogotá e Copenhague possuem taxa de motorização inferior à média nacional dos seus respectivos. Ou seja, é possível observar relação inversa entre taxa de motorização e desenvolvimento da bicicleta como meio de transporte. Taxa de motorização abaixo da média nacional pode representar potencial para o desenvolvimento da bicicleta como meio de transporte urbano.



Motivo da Viagem	Transporte não Motorizado	Transporte Individual	Transporte Coletivo	Total
Trabalho	24,90%	46,90%	28,20%	100,00%
Estudo	50,10%	27,30%	22,60%	100,00%
Compras	43,70%	43,70%	12,60%	100,00%
Saúde	20,30%	52,80%	26,90%	100,00%
Outros	30,80%	50,00%	19,20%	100,00%

Tabela 14 Participação modal nos dias úteis – motivos com O/D.
Fonte: Pesquisa Origem Destino Domiciliar (PODD) Sorocaba (2015).

Caso particular, nesse sentido, é a Região Metropolitana de Bogotá, que possui taxa de motorização de 17,6 automóveis por 100 habitantes. Mesmo sendo média bastante acima da nacional, que é de 9,8, com potencial ciclovário.

4.4.2 Clima

Um dos maiores motivos da não utilização da bicicleta é o fator clima. As variações extremas de temperatura exercem impacto significativo na quantidade de ciclistas nas ruas. Em Copenhague, o número de ciclistas reduz significativamente durante o inverno. Ainda assim, contando com cerca de 168 dias de chuva por ano, possui a maior taxa de uso da infraestrutura existente. Mais da metade da população se locomove diariamente de bicicleta, totalizando cerca de 1.27 milhões de quilômetros pedalados por dia.

No caso de Sorocaba, apesar de a cidade apresentar precipitação anual mais que duas vezes maior que a de Copenhague, possui variação térmica média anual na faixa dos 20°C. O maior problema de Sorocaba em relação ao clima é o verão, com dias muito quentes.

De maneira geral, na maior parte do ano, o clima para se locomover de bicicleta na cidade de Sorocaba costuma ser favorável. Mesmo assim, políticas que incentivassem as empresas a construírem vestiários para os funcionários poderiam ser importantes estímulos ao uso da bicicleta na cidade.



Figura 40 Ciclistas na neve em Copenhague. Fonte: Google (2017).



4.4.3 Segurança e Qualidade da Malha Ciclovária

De acordo com o deepask¹⁸, a base do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) consolida as certidões de registro de óbito emitidas no Brasil no local da ocorrência do evento. Para identificação dos óbitos por acidente de trânsito, foram levantados os óbitos por causas externas, registrados segundo o CID-10 (Classificação Internacional de Doenças-10), como decorrentes de acidentes de transporte (Grande Grupo CID-10 Acidentes de Transporte, categorias V01 a V99). Esse tópico agrupa, entre outros acidentes, aqueles que envolvem pedestres, ciclistas, motociclistas, ocupantes de automóvel, caminhonete, ônibus, veículos de transporte pesado, triciclo e outros. Para cálculo do número de óbitos per capita – pela população brasileira –, foram utilizadas as estimativas do Datasus¹⁹, fontes do IBGE.

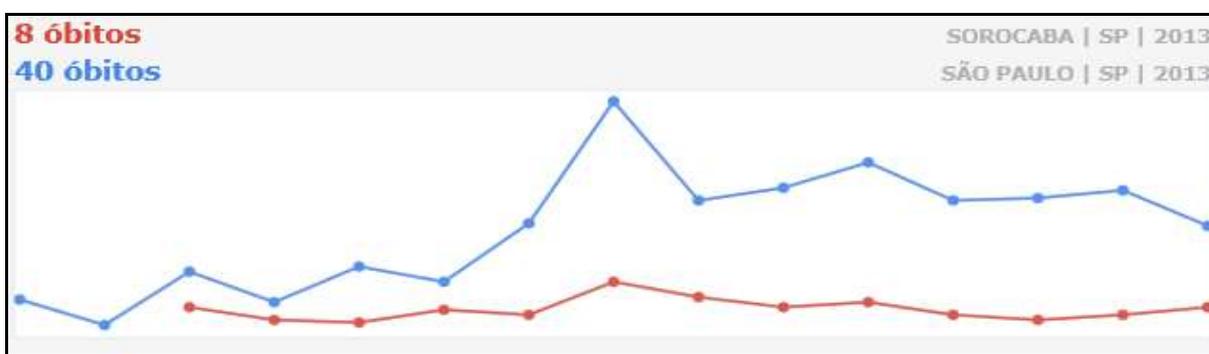


Tabela 15 Número de mortes de ciclistas em 2013. Fonte: SIM (2013).

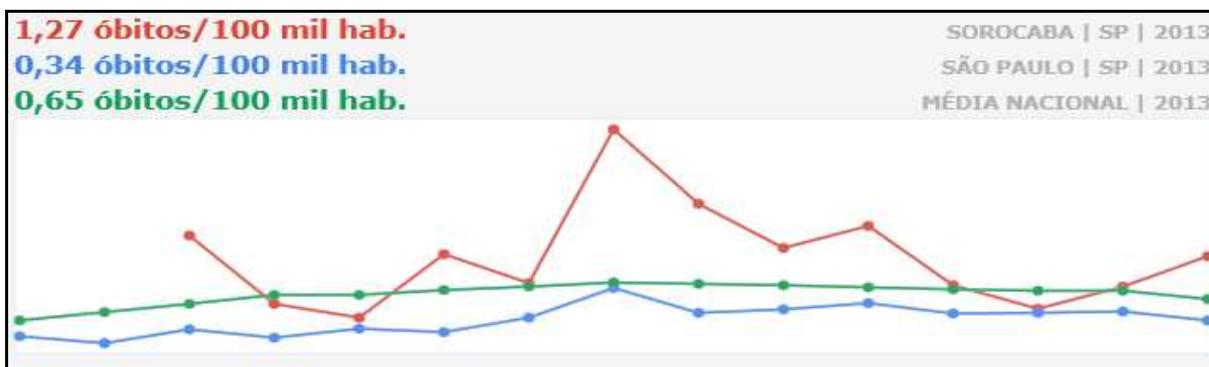


Tabela 16 Taxa de mortalidade de ciclistas. Fonte: SIM (2013).

No Brasil, entre 2000 e 2010, morreram cerca de 15 mil ciclistas, considerando apenas aqueles que faleceram em hospitais hospital. As principais causas foram colisões com carros (36%) e ônibus (25%). Esses números mostram a dificuldade de compartilhar o espaço com veículos motorizados. Torna-se importante, em face de tais números, compreender a relação entre melhoria da malha ciclovária e redução de acidentes.

¹⁸ Site de pesquisa que faz levantamento elaborado a partir dos dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde – <http://www.deepask.com/>

¹⁹ Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (SUS).



Atualmente, a cidade de Sorocaba possui 126 quilômetros de ciclovia. Existe uma previsão da prefeitura para alcançar 240 quilômetros até 2018. No entanto é preciso estar atento à qualidade da infraestrutura e, sobretudo, à sua manutenção. A qualidade e eficiência de infraestruturas cicloviárias não se medem por suas extensões, mas sim pela eficácia. Além disso, os projetos devem contemplar a segurança e os objetivos das diversas políticas de transporte, independente do que originou a demanda inicial da intervenção. É importante existir uma visão holística sobre a questão para que tais objetivos sejam alcançados de maneira democrática. Ao mesmo tempo, a infraestrutura cicloviária não deve criar obstáculos para pedestres, idosos, crianças ou portadores de necessidades especiais. De acordo o London Cycling Design Standards, os projetos tendem a ter mais sucesso quando permitem que o ciclista trafegue, preferencialmente, na cidade, ou seja, sem interrupções, obstruções, em velocidade constante. De acordo com o estudo de impactos da Transport for London, as pessoas preferem o uso da bicicleta quando apresenta vantagens em relação ao automóvel. Existe relação entre acréscimo do número de ciclistas e instauração de medidas que controlam a velocidade do trânsito e priorizam o acesso seguro, rápido, confortável e direto dos ciclistas. Diversos estudos²⁰ e relatórios apontam que a implementação de ciclovias compartilhadas com pedestres nas calçadas deve ser considerada em último caso.

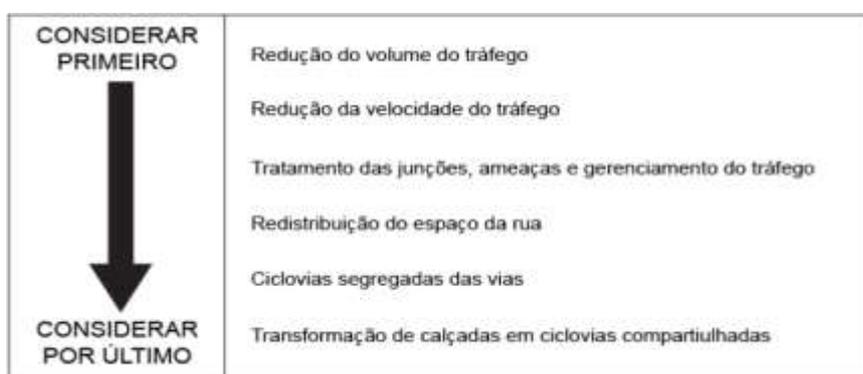


Figura 41 Prioridades da ciclovia. Fonte: Department for Transport. País de Gales (2010).



Figura 42 Diferenças entre ciclofaixa, ciclorrota e ciclovia. Fonte: Google (2017).

²⁰ Department for Transport, País de Gales.



Pode-se observar que, ao tratar do uso da bicicleta como alternativa de transporte, Sorocaba, nos últimos dez anos, as soluções adotadas para a implementação da infraestrutura construída encontravam-se principalmente nas últimas posições de acordo com lista de prioridades (figura 41). Como exemplo, é possível citar as **cicloviás exclusivas** (separadas das ruas) – praticamente 90% de toda tipologia utilizada ao longo da marginal do rio Sorocaba; as **compartilhadas**, na rua Paes de Linhares (figura 43) e outras; as **calçadas compartilhadas**, como ao longo da avenida Dom Afonso Vegueiro (Figura 44).



Figura 43 Ciclofaixa na Rua Paes de Linhares. Fonte: URBES (2016).



Figura 44 Calçada compartilhada na Av. Dom Afonso Vegueiro. Fonte: URBES (2016).

Um aspecto importante que influencia a decisão de usar a bicicleta como meio de transporte é a segurança do ciclista, que está diretamente relacionada à qualidade da infraestrutura existente; o pedestre e o ciclista devem ter condições mínimas de segurança e conforto. O investimento no desenvolvimento da malha cicloviária está relacionado com o aumento da segurança do ciclista.



Apenas como exemplo, o Departamento de Trânsito de Nova Iorque desenvolveu um indicador de risco que demonstra as mudanças na segurança do ciclista ao longo da última década. A diminuição do indicador de risco de 369, em 2000, para 100 em 2011, representa decréscimo de 73% no risco médio de uma lesão grave para os ciclistas que utilizam a bicicleta como meio de transporte urbano em Nova Iorque. O indicador de risco é calculado através do número de ciclistas mortos, ou gravemente feridos em acidentes de trânsito com veículos motorizados, dividido pelo indicador de uso da bicicleta do período, vezes 100.

Um relatório da OCDE sugere que quanto mais ciclistas um país tem, menor será a mortalidade – porque em ambientes onde as bicicletas e a infraestrutura para apoiá-los são abundantes, a consciência é alta. Em contrapartida, um ciclista solitário, em ambiente urbano atrapalhado pelo tráfego, tem maior probabilidade de sofrer um acidente, pois os motoristas podem não estar cientes/acostumados com sua presença. Por que, então, o número de mortes entre ciclistas americanos aumentou em linha com mais pessoas viajando para trabalhar com bicicletas? Infelizmente, de acordo com relatório da OCDE, o efeito “segurança em números”, como conhecido, envolve grau de incerteza. Tanto os motoristas quanto os ciclistas precisam de tempo para se adaptar à presença um do outro. Isso significa que um aumento rápido de bicicletas pode resultar em mais acidentes em curto prazo de tempo, até que a consciência retroceda durante período de tempo maior.

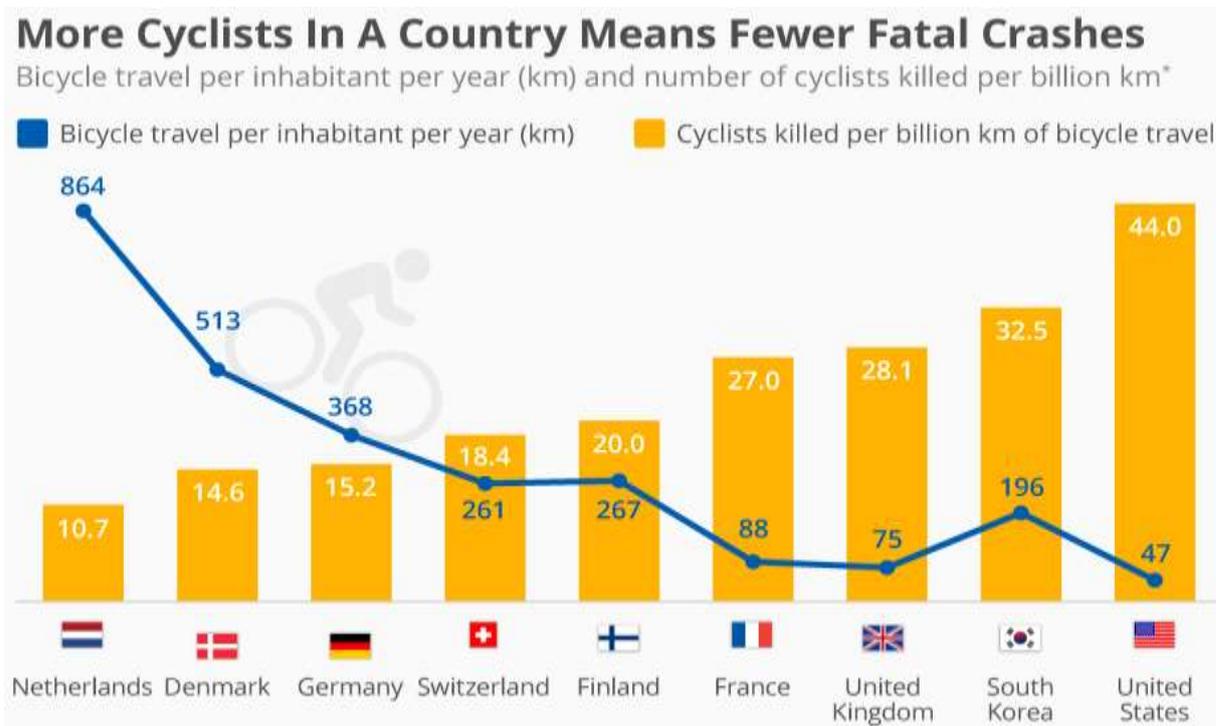


Tabela 17 Indicador de risco do uso da bicicleta. Fonte: OECD (2010).



A Prefeitura de Copenhague distingue segurança efetiva e sensação de segurança do ciclista no trânsito. A segurança efetiva refere-se ao número de acidentes graves envolvendo ciclistas, enquanto a sensação de segurança se refere à percepção subjetiva do ciclista em relação ao trânsito. Ambos fatores são cruciais no esforço para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte. Em 2010, o número de acidentes graves envolvendo ciclistas caiu para 92 em Copenhague, com apenas três fatais. Em 1996, esse número era de 252. Hoje o indicador de risco da cidade é de 4.4 milhões de quilômetros pedalados por acidente grave. Uma pesquisa da Cycling Embassy of Denmark²¹ mostrou que 22% das pessoas com acesso à bicicleta pedalaria mais caso se sentissem mais seguras. Bogotá também apresentou redução do número de mortes relacionadas, passando de 115, em 2001, para 77 em 2004, apesar do aumento de ciclistas na cidade.

Em outro exemplo, Londres apresenta indícios de que pedalar está mais seguro. A média anual do número de ciclistas mortos ou seriamente feridos, entre 1994 e 1998, foi de 567. Entre 2008 e 2012, foi de 515, representando queda de 9%. Ao mesmo tempo, desde 2000, o número de ciclistas aumentou 176%. Houve, contudo, ligeiro aumento de lesões nos últimos dois anos. Em 2012, segundo dados da Prefeitura de Londres, 673 ciclistas foram mortos ou gravemente feridos – aumento de 60% sobre a média anual do período 2005-2009.

Em Sorocaba, a infraestrutura para o ciclista é confusa e diversa, variando desde excelentes ciclovias, que servem principalmente para o ciclismo como atividade de lazer, até situações precárias que levam à falta de segurança do ciclista. Isso gera descrença em relação à infraestrutura e ao funcionamento geral da malha cicloviária por parte do ciclista. As ciclovias ao longo da avenida Dom Aguirre são o melhor exemplo de ciclovias bem sinalizadas e mantidas da cidade, ao passo que a infraestrutura cicloviária do centro é confusa, descontínua e não possui manutenção.

A tabela 10 mostra a quantidade de viagens feitas em 2013 por modo e faixa de população. No total, foram 43 bilhões viagens no ano, o que corresponde, aproximadamente, a 144 milhões de viagens por dia. Percebe-se que o uso da bicicleta é inversamente proporcional ao número de habitantes da cidade, ou seja, diminui, em termos absolutos e relativos, quanto maior a cidade.

²¹ Rede global de empresas privadas, autoridades locais e organizações não governamentais que trabalham em conjunto para promover o ciclismo e comunicar soluções relacionadas ao tema.



Faixa de População (mil hab)	Transporte Motorizado					Transporte Não Motorizado		Total	Tmot / Tmot
	Transporte Coletivo			Transporte Individual		A Pé	Bicicleta		
	Sistema de Ônibus Municipal	Sistema de Ônibus Metropolitanos	Sistema Metro ferroviário	Autos	Motos				
a. 60 - 250	2.243	787	35	2.017	375	4.893	703	11.053	0,60
b. 250 - 500	1.481	560	31	1.698	176	2.621	222	6.788	0,37
c. 500-1.000	1.364	372	40	1.949	101	2.003	104	5.933	0,12
d. + de 1.000	5.243	250	1.325	6.572	295	5.720	170	19.575	0,15
Total	10.331	1.969	1.430	12.236	946	15.237	1.200	43.350	0,61

Tabela 18 Passageiros transportados em milhões, 2013. Fonte: ANTP (2013).

Em 2013, o Jornal Cruzeiro do Sul de Sorocaba realizou pesquisa acerca do uso da bicicleta na cidade. O resultado mostrou que a maioria dos 20 mil usuários/dia utiliza a bicicleta para o lazer: **TRABALHO 14% ESTUDANTES 11%**

Os principais motivos apresentados foram medo do trânsito (13,5%) e falta de ciclovias (12,1%). O medo da violência foi citado por apenas 6,4% dos entrevistados. Parcela significativa (13,5%) não soube precisar, porque não utiliza a bicicleta como meio de transporte. Já entre os ciclistas, os principais problemas enfrentados são a falta de ciclovias (40,2%), seguida do trânsito pesado (27,4%). Outra constatação importante é que a bicicleta é mais aceita como lazer do que como meio de transporte. Segundo a pesquisa, 4,5% dos entrevistados utilizam a bicicleta para o lazer, e apenas 1,7% como meio de transporte. A pesquisa mostra alguns dos pontos principais a serem enfrentados na cidade, entre eles, a melhoria da infraestrutura, a redução do volume e da velocidade do tráfego de veículos automotores.

Existem diversos pontos críticos na malha cicloviária sorocabana: cruzamentos sem sinalização adequada; perda de prioridade dos ciclistas nas junções e cruzamentos; vias de mão única sem permissão exclusiva para a bicicleta trafegar no sentido contrário; descontinuidade ou obstrução das vias. Todavia, tais fatores podem ser sanados através do controle do poder público e das autoridades.



4.4.4 A integração da bicicleta com outros meios de transporte

Em todos os casos analisados existe um plano de integração da bicicleta com outros meios de transporte, ponto-chave para o incentivo do seu uso como meio de transporte urbano. A possibilidade de utilizá-la combinada com outros meios de transporte amplia o raio de alcance do ciclista, e até mesmo de determinada estação de meio de transporte. Tal integração pode ser feita através da construção de bicicletários, permitindo ao ciclista levar a bicicleta em um dado sistema de transporte.

Mas como integrar o transporte público às bicicletas? Esther Anaya, pesquisadora e consultora em mobilidade, afirma que uma das maneiras mais eficientes é oferecer espaços seguros para o estacionamento de bicicletas. Isso permite que as pessoas utilizem a bicicleta naquele último quilômetro de seu trajeto – que também inclui ônibus, trens e até carro. Bicicletários em estações de trens e metrô devem ser acessíveis e convenientes. Se combinados com lojas de serviços ou oficinas, poderia ser chamados de ‘estações de bicicletas’. Outras medidas para essa integração é ter serviços de compartilhamento de bicicletas ou facilitar o transporte nos vagões de trem. Jeff Olson afirma que bicicletas e transporte público fazem ótima combinação. Soluções incluem a criação de ruas seguras para pedalar perto de estações de transporte e veículos que permitam bicicletas a bordo.

Há um movimento crescente para o conceito das ruas completas, que integram espaços para caminhar, pedalar, para transporte público e carros privados. Essa visão, integrada, é a chave para um design urbano sustentável e de alta qualidade. Fernando Nunes da Silva, afirma que, para assegurar verdadeira complementaridade entre todos os modos de transporte (públicos e privados, motorizados e suaves/ativos) deve-se responder eficientemente à diversidade das necessidades de deslocamento apresentada pela população urbana. Em Copenhague, é possível transportar, em quase todos os modos de transporte público, sem restrições, bicicletas dobráveis e comuns. Outra maneira eficiente de promover a intermodalidade é através do sistema de bicicletas públicas.

Em Sorocaba, as bicicletas públicas são permitidas durante a semana e nos finais de semana/feriados apenas num período de 1 hora por dia (de maneira gratuita), o que reforça a visão da prefeitura de que a bicicleta está mais voltada para o lazer do que para o transporte.

Copenhague foi uma das primeiras cidades do mundo a implementar esse sistema (1995), porém foi suspenso em 2012, com a instalação de 65 estações e cerca de 1.500 bicicletas. Em Bogotá, esse projeto não está totalmente implementado. A previsão é de que o sistema conte, inicialmente, com 113 estações e 1.454 bicicletas.



O sistema de bicicletas públicas em Sorocaba conta com 25 estações e 250 bicicletas – número baixíssimo, considerando a população e a área da cidade. Além disso, quase a totalidade das estações encontram-se na zona central da cidade, próximas das margens do rio Sorocaba, o que reforça o uso do sistema voltado para o lazer, e não para o transporte. Os bairros industriais ou distritos, locais de maior concentração da população trabalhadora, indústrias e empresas, não possuem nenhuma estação de bicicleta para uso público.



Figura 45 Integração com o transporte coletivo (URBES, 2016). Fonte: Prefeitura



Figura 46 Centro de Controle Operacional. Fonte: URBES (2016).



Figura 47 Distribuição das estações. Fonte: URBES (2016).

O IntegraBike é uma rede que opera integrada com a rede de ônibus interurbano atualmente e possui 30 mil usuários cadastrados. Por dia, são realizadas 430 mil viagens, o que resulta em média de 340 viagens/dia/mês.

Como podemos verificar na Figura 47 há uma maior concentração de bicicletas públicas na região Central da Cidade. O grande problema dessa concentração é de que a maior parte dos usuários não moram no Centro e sim na Periferia da Cidade.

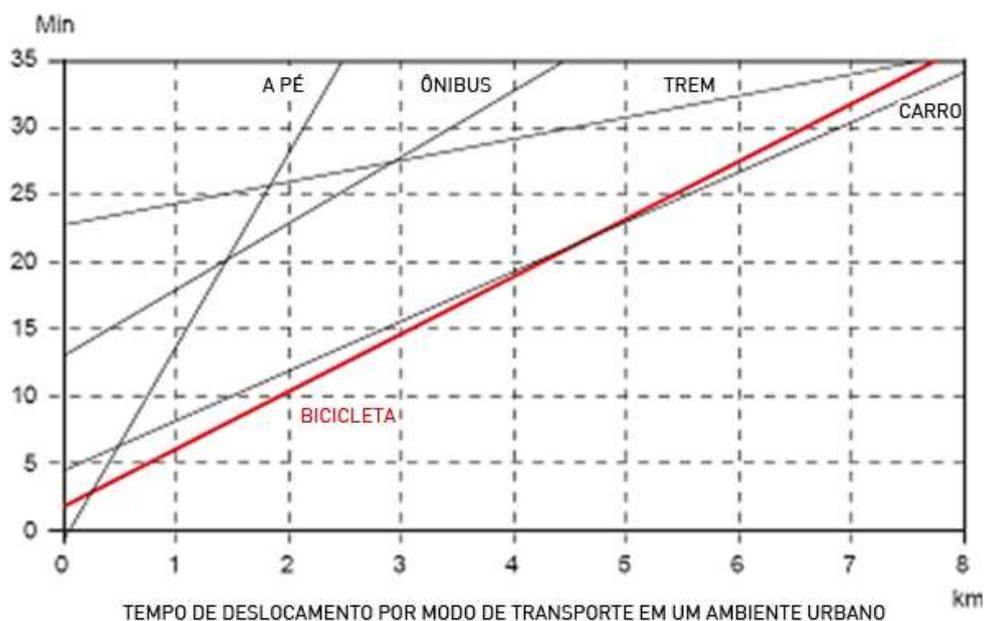
4.4.5 Distância, Relevo e Forma Urbana

De acordo com a Prefeitura de Copenhague, 56% dos ciclistas escolhem a bicicleta por ser mais rápida que os demais modos de transporte, talvez um dos principais fatores que influenciam na escolha do meio de transporte. Todavia, o tempo de um deslocamento é a razão entre distância e velocidade. Nesse sentido, cabe uma análise a respeito das distâncias a serem percorridas na cidade de Sorocaba.



De acordo com a tabela 19, a velocidade de locomoção por bicicleta em ambiente urbano é próxima à do automóvel, caso se considere um raio de até oito quilômetros. A tabela 7 (p. 60), que ilustra a população que trabalha ou estuda em Copenhague, dividida por modo de transporte e distância em relação ao destino, mostra que a bicicleta pode representar a maior parte dos deslocamentos em distâncias de até 9.9 quilômetros.

Apesar de existirem outros fatores que influenciam esses números, é possível tomá-los como base nas distâncias entre cinco e dez quilômetros para o uso da bicicleta como meio de transporte na cidade.



TEMPO DE DESLOCAMENTO POR MODO DE TRANSPORTE EM UM AMBIENTE URBANO
Tabela 19 Tempo de deslocamento. Fonte: Dekoster; Schollaert, European Commission, 2000.

Cabe analisar o que representa essa distância na cidade de Sorocaba. Conforme a figura 48, o círculo menor possui raio de dois quilômetros; o intermediário, de quatro quilômetros; o maior, de seis quilômetros. Pode-se observar que as distâncias a serem percorridas na cidade para viabilizar a bicicleta como meio de transporte estão, de maneira geral, na zona competitiva com o automóvel – de acordo com o tempo de deslocamento por modo de transporte no ambiente urbano (DEKOSTER; SCHOLLAERT, 2000).

Devido às altas temperaturas durante o verão, esse raio de alcance da bicicleta pode ser menor, ainda assim, a variação entre dois e seis quilômetros, a bicicleta pode servir como meio de transporte caso se considerem deslocamentos curtos associados a outros transportes.

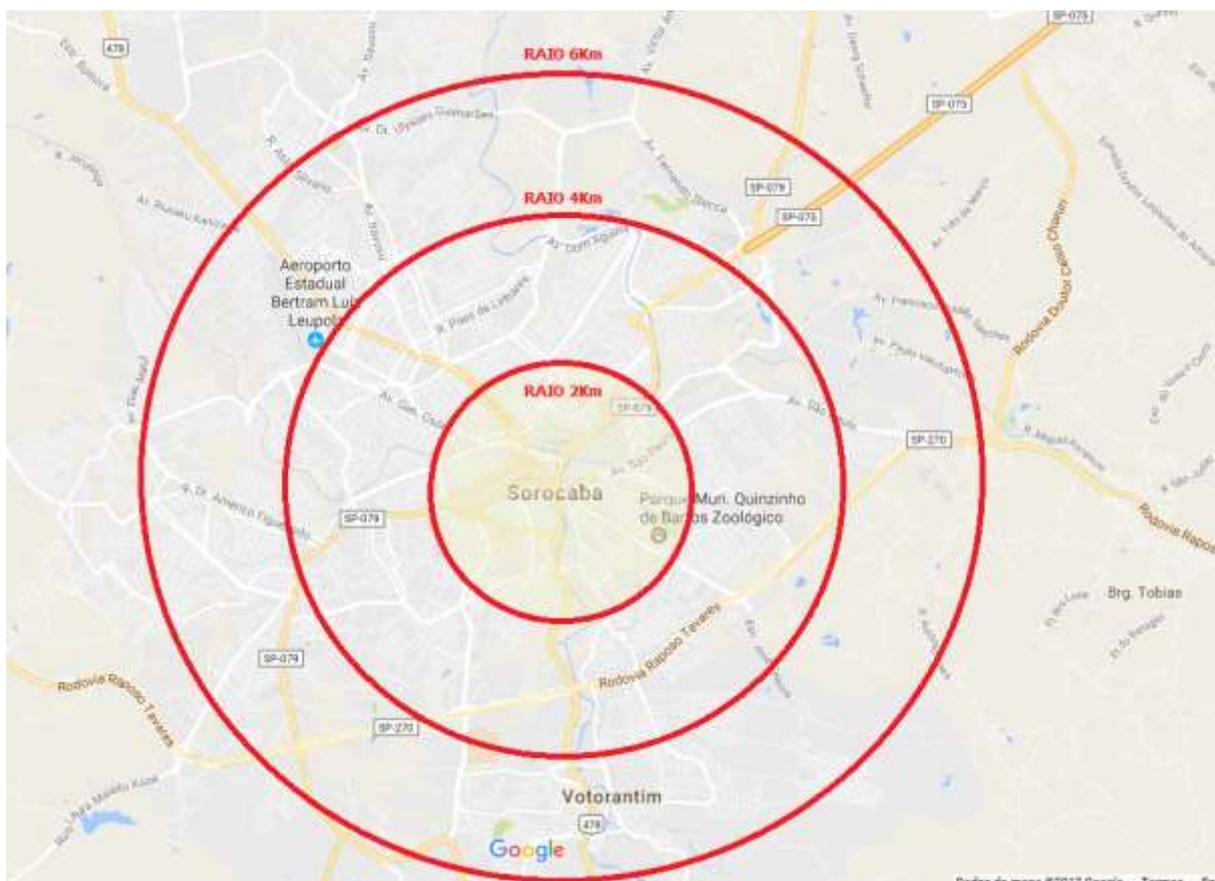


Figura 48 Raios de deslocamento na cidade de Sorocaba. Fonte: Fernando Lorente Zanettini.

Considerando a velocidade média de 16 km/h de um deslocamento feito com bicicleta, e tendo em vista que ainda não existe engarrafamento de bicicletas na cidade de Sorocaba, um trajeto de oito quilômetros pode ser percorrido em torno de trinta minutos. As distâncias não deveriam ser o maior obstáculo para a utilização da ciclovias como transporte na cidade – considerando que possui área de 450,38 km², dos quais quase 150 km² são compostos por mais de 20 parques e áreas verdes, restam cerca de 300 km² de área urbana. Tendo em vista, um raio de oito quilômetros possui área de 200 km², em linhas gerais, um ciclista seria capaz de transitar numa área que pode variar entre 150 e 200 km² ao redor do seu ponto de origem.

Plano Diretor da Prefeitura	
Zona de uso	Novo (2014)
Zona Central	10,8 km ²
Zona Residencial 1	6,6 km ²
Zona Residencial 2	83,3 km ²
Zona Residencial 3	87,9 km ²
Zona P. Institucional	3,3 km ²
ZR3 expandida	25,8 km ²
Zona de Chácaras	89,5 km ²
Zona Conservação Ambiental	11,6 km ²
Zona Industrial	65,9 km ²
Zona Rural	65 km ²

Figura 49 Áreas em km² por Zonas. Fonte: Fernando Lorente Zanettini.



O relevo e a forma urbana são fatos intrinsecamente ligados à implantação e ao sucesso de uma rede cicloviária. Corrêa diz que a topografia e o clima, geralmente, são vistos como barreiras para a implementação de planejamentos cicloviários. As aparentes dificuldades, entretanto, não são empecilhos para criar sistemas de transporte por bicicleta. O planejamento cicloviário da subprefeitura de Santo Amaro, na cidade de São Paulo (SP), o de Porto Alegre (RS) e, mais emblematicamente, o de Belo Horizonte (MG), onde o terreno apresenta aclives e declives, são exemplos de uso da bicicleta que ultrapassam barreiras naturais ou artificiais.

Cidades como São Paulo e Sorocaba, apesar de montanhosas, possuem gigantesca rede fluvial, percursos planos ou com declividade suave. Outras soluções podem: tornar o trajeto da bicicleta independente do leito carroçável, com travessia pelo miolo dos quarteirões, por parques e praças, qualificando o percurso do ciclista e o espaço urbano; oferecer duas ou mais opções de trajeto para o ciclista, indicando a distância e o declive de cada trajeto; integrar a bicicleta ao transporte público, possibilitando vencer os trechos de grande aclive rapidamente e sem desgaste físico. De qualquer forma, para o usuário cotidiano de bicicleta o relevo se torna, progressivamente, um problema.

Para além desses e outros fatores, Sorocaba possui um, em especial, que é determinante para a dificuldade da implementação de malha cicloviária eficiente: a forma urbana. Na situação geográfica da cidade, o relevo é classificado como ondulado, caracterizado por vertentes e altos de serra, com altitude média de 632 metros em relação ao nível do mar. A menor altitude, 539 metros, está no vale no rio Sorocaba. Tais fatos influenciam diretamente o traçado viário da cidade, criando estreitamentos difíceis de solucionar.

A situação ao longo da avenida Dom Aguirre, por exemplo, que margeia o rio Sorocaba ao longo da cidade, devido à sua extensa largura e possibilidade de avançar a cidade sobre o rio, permitiu a organização setorizada dos diversos modos de transporte. Foi possível contemplar uma calçada exclusiva para pedestres, a ciclovia segregada para bicicletas, patins, skates e afins, e as vias dos automóveis nos dois sentidos. No entanto, em parte dos casos, mesmo quando há espaço não há tratamento específico nas junções e conversões do trânsito. Mesmo com uma ciclovia bem delimitada, existe apenas uma sinalização vertical, que anuncia ao motorista a presença de ciclistas à sua frente. Contudo, não existe sinalização na via que reforce a preferência de pedestres e ciclistas nesse caso. A falta de sinalização e definição das prioridades faz com que a ciclovia simplesmente pare de existir (figura 50).

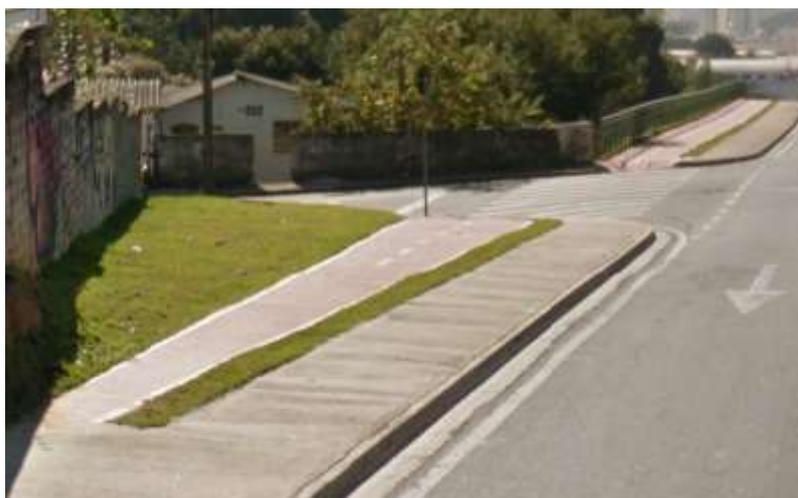


Figura 50 Rua José Joaquim Lacerda. Fonte: Google (2016).

É visível que a infraestrutura cicloviária da marginal da cidade é muito mais bem estruturada, não somente devido ao espaço existente nesse trecho, mas também, possivelmente, por voltar-se ao turismo, ao lazer. Quando se tem espaço para separar os diferentes modos de transporte, as soluções são mais fáceis; não obstante, resta muito a ser feito no que diz respeito à sinalização das ciclovias de Sorocaba.

Também existe o desafio de implementar essa infraestrutura quando não há espaço – exatamente o caso de diversos bairros, como Jardim Guadalupe e Jardim Piratininga, que não possuem a alternativa de serem atravessados. Ademais, as ruas são estreitas; o volume do trânsito de veículos automotores, alto. As tentativas da prefeitura de implantação de malha cicloviária no bairro se resumem a alguns trechos isolados de ciclovia, ora em um lado da calçada, ora em outro, fazendo o ciclista sair da bicicleta, o que desencoraja o uso esperado da infraestrutura criada.

É o que acontece na Rua Paes de Linhares (figura 51), que possui sentido único, da região mais alta para a mais baixa. Equivocadamente, a ciclovia foi implantada à esquerda e não há proteção aos ciclistas, sendo utilizada uma ciclofaixa. Mesmo existindo placas e sinalizações de velocidade, tudo contribui para o conflito entre automóveis e ciclistas, provocando diversos acidentes. Há uma paralela que sobe em único sentido; claramente, se a ciclofaixa fosse implantada nesse sentido, não ocorreriam tantos acidentes. Apesar do limite de velocidade ser de 50 km/h que são nas vias normais onde “competem” com a bicicleta o resultado foi que não há usuários neste trecho. Existem áreas da ciclovia com postes, e até carros estacionados de maneira indevida. Mas os maiores problemas, são dois: a manutenção, que afeta os cofres públicos à medida que a expansão das vias aumenta e a implantação de ciclovias desconexas, isto é, vias que ligam nada a lugar nenhum.



Figura 51 Falta de sinalização e definição de prioridades na ciclovia da rua Paes de Linhares. Foto: URBES (2012).



Figura 52 Ciclovia passa por calçada e ciclistas enfrentam obstáculos. Foto: TV TEM (2012).



Figura 53 No meio do caminho da Av. Fernando Stecca, há um poste. Foto: Adival B. Pinto (2016).



4.4.6 Política de incentivo ao uso da bicicleta

Aspectos que envolvem políticas públicas, órgãos reguladores e conscientização da população também são responsáveis por impactar os índices do ciclismo urbano. O Plano de Mobilidade de Sorocaba foi realizado pela Prefeitura de Sorocaba, através da Urbes – Trânsito e Transportes em 2013, e se constitui em importante instrumento orientador das ações em transporte coletivo, individual e não motorizado que devem ser conduzidas pela prefeitura da cidade para atender às necessidades de mobilidade atuais e futuras da população.

O Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade (PDTUM) propõe ações e diretrizes para expandir e racionalizar o Sistema de Mobilidade por meio de nova infraestrutura, reformulações e novas políticas públicas para melhor gestão das demandas. Destacam-se proposições relativas ao sistema viário, ao sistema de transporte público, à gestão de estacionamento público e adequação de infraestrutura para os transportes não motorizados (calçadas, ciclovias e sistemas de sinalização).

As leis tem os objetivos: aumentar a consciência dos efeitos indesejáveis da utilização do automóvel nas locomoções urbanas; possibilitar a redução do uso do automóvel nas viagens de curtas distâncias e o aumento de sua ocupação; estimular o uso da bicicleta como meio de transporte alternativo; criar atitude favorável aos deslocamentos cicloviários; promover a bicicleta como modalidade de deslocamento urbano eficiente e saudável; estimular o planejamento espacial e territorial com base nos deslocamentos cicloviários e de cadeirantes; estimular o desenvolvimento de projetos e obras de infraestrutura cicloviária; implementar melhorias de infraestrutura que favoreçam deslocamentos cicloviários; incentivar o associativismo entre os ciclistas e usuários dessa modalidade de transporte; estimular a conexão com outras cidades por rotas seguras para o deslocamento cicloviário, voltadas para o turismo e o lazer.

Percebe-se que o Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade (PDTUM), trata de objetivos gerais, compilando boas ideias, porém com poucas diretrizes a respeito das medidas a serem tomadas para que seja possível. No início da implementação da ciclovia, a Prefeitura de Sorocaba, realizou diversos ciclos de incentivo com campanhas educativas, relacionada tanto à saúde dos cidadãos como à educação, visando a consolidação da implementação. Um aspecto importante, que representa barreira para o desenvolvimento do ciclismo urbano no Brasil, é o imposto incidente sobre as bicicletas. Com isso, o país oferece para compra uma das bicicletas mais caras do mundo. A redução do impacto da tributação nos preços é fundamental para o incentivo ao uso e comercialização.



5 CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÃO FINAL

Os desafios da mobilidade requerem estratégias para a adequação da concepção sustentável aos diferentes princípios, buscando novos meios, formas e recursos para efetivar medidas que beneficiem o desenvolvimento urbano. É necessário também promover a cidade sustentável, conscientizar, aprender e disseminar hábitos que se refletem em grandes mudanças na vida das cidades, ajudando com isso no processo de planejamento e implementação.

Considera-se que a elaboração das políticas públicas direcionadas à Mobilidade Urbana precisa fundamentalmente ser planejada de forma democrática, associando a participação de todos os setores da sociedade, envidando esforços conjuntos para obter soluções que propiciem melhoria concreta na qualidade de vida dos cidadãos da atualidade como também das gerações futuras.

A urgente necessidade de desafogar o trânsito configura-se uma das grandes preocupações, o que requer planejamento e políticas de integração visando minimizar as linhas que se encontram sobrepostas, promovendo itinerários para regiões ainda não contempladas. Outra via de ação é estimular os meios de transporte alternativos buscando melhorias e ampliação da malha cicloviária.

A mobilidade urbana ganhou destaque nas discussões e debates sobre desenvolvimento urbano nos últimos anos. No entanto, o acesso à cidade não é democrático, pois a lógica rodoviária demanda espaços da cidade que poderiam ser destinados a outros fins ou mesmo à mobilidade de outras pessoas. A partir do momento em que indivíduos se deslocam mais rápido pelo território da cidade, reivindicam parcelas consideráveis do tempo e do espaço coletivos da sociedade.

O impacto da velocidade sobre o ambiente social, associado ao impacto territorial das infraestruturas de transporte, reduziu, fragmentando e marginalizando o espaço e a atuação do pedestre enquanto ser político. Conseqüentemente, estatísticas e estudos acabam por desconsiderar o deslocamento não motorizado como parte integrante do sistema. Isso contribuiu para o esvaziamento social do planejamento de transportes, ocorrido a partir da década de 1970 (GRAHAM; MARVIN, 2001). Portanto, é possível concluir que a maneira como as pessoas se locomovem nas cidades influencia, diretamente, a percepção do território e como interagem socialmente.



Tal pressuposto reforça a centralidade da mobilidade como aspecto fundamental de um ambiente urbano saudável. Dentro de automóveis, a percepção dos indivíduos desconsidera aspectos importantes do ambiente urbano. O carro os distancia daquilo que os cerca ao criar ambientes controlados e isolados para os passageiros. Aspectos como temperatura, sons, cheiros e texturas urbanas, que definem a ambiência das cidades, passam despercebidos quando as pessoas se locomovem dentro de ambientes isolados – o mesmo ocorrendo em metrô, trens e ônibus enquanto justamente o oposto ocorre quando nos deslocamos a pé ou de bicicleta. Sendo assim, o declínio do espaço público está diretamente relacionado a esse processo de aceleração tecnológica, ocorrido principalmente ao longo do século XX.

São necessárias mudanças de paradigma para o planejamento do transporte. É preciso promover o acesso aos diversos meios de transporte, inclusive à bicicleta. Seu uso como meio de transporte vem ganhando importância nos centros urbanos por ser eficiente e acessível, funcionando como infraestrutura complementar à rede de mobilidade existente e aumentando sua penetração no território. Some-se a isso o fato de a bicicleta ser um meio de transporte inclusivo, com baixo custo de investimento e manutenção; poucas pessoas não podem ter uma bicicleta. Outro benefício é sua alta eficiência energética.

Porém, ao analisar as necessidades de políticas de transportes com foco na sustentabilidade, percebe-se que o uso da bicicleta como meio de transporte efetivo foi subestimado no Brasil. Essa percepção torna-se mais clara quando se olha para cidades europeias, onde o uso da bicicleta aumentou e se mantém por ações deliberadas, tanto local quanto nacionalmente.

A partir dos casos de referência estudados pelas cidades de Copenhague e Bogotá, podemos perceber alguns fatores importantíssimos que antecederam ao planejamento da mobilidade urbana na infraestrutura de transportes para “receber” a rede cicloviária de modo a complementar toda essa macro estrutura.

A cidade de Sorocaba assume um papel importante no desenvolvimento regional, tanto pela sua localização geográfica quanto pela sua participação política no Estado, com sua área de influência socioeconômica e cultural do Estado de São Paulo.

Sorocaba construiu uma rede de ciclovias apoiada nas idéias de Cidade Saudável e Cidade Educadora. Não que esses itens não sejam importantes, mas nos casos estudados como exemplos não foram os primeiros nem os motivos aos quais levaram as cidades de Copenhague e Bogotá a implantar a utilização da bicicleta como uma rede dentro da



infraestrutura de transporte e da mobilidade urbana. As características topográficas da cidade, a primeira vista, aparentam dificuldades ao tráfego de bicicletas. Como ciclar em uma cidade cheia de morros? Como subir e descer, indefinidamente, sem que isso seja estafante? Os ciclistas que atenderam ao chamado se prontificaram a dizer que um dos menores problemas da cidade, no tocante ao tráfego de bicicletas, são os morros e encostas.

A ciclovia apresentada em Sorocaba foi traçada principalmente acompanhando, a marginal do Rio Sorocaba, onde a cidade se assenta, reduzindo os greides e atingindo os pontos de desejo de viagens. Mas infelizmente a rede de transporte público da cidade está muito longe de ser um modelo e a utilização das ciclovias não possui sustentabilidade conjunta para que o usuário possa utilizar.

Com o Sistema Cicloviário já implantado em Sorocaba, o esforço a partir de agora deve ser dedicado à integração e expansão da rede existente, a melhoria do sistema atual, políticas de incentivo ao uso da bicicleta e de segurança viária para que, assim, haja aumento da participação do uso da bicicleta na quantidade de deslocamentos realizados. Com alguns objetivos gerais a serem traçados:

Diversificar o perfil do ciclista típico (alcançando toda a população); Aumentar o número de viagens realizadas por bicicletas e melhor equacionar a divisão modal; Manter baixo o nível de acidentes envolvendo ciclistas; Melhorar a segurança no trânsito²².

Por meio da PODO (Pesquisa Origem Destino Domiciliar) verificou-se que há ainda uma baixa adesão pelo modo bicicleta face à quantidade de esforço já empregado.²³ Sua viabilidade com o sistema de transporte depende de outros fatores, além da rede de ciclovias, tais como: estacionamentos e paraciclos, condições reais de acesso à ciclovia, integração com o Sistema de Transporte Público e fortalecimento da cultura da bicicleta. É importante que a população perceba o modo bicicleta como algo atrativo, saudável, rápido, seguro e barato.

A destinação de parte do espaço viário para a bicicleta, seja por meio de construção de vias segregadas ou de políticas de compartilhamento do espaço entre os diversos modos – motorizados ou não, é condição necessária, mas não suficiente, para incentivar o uso sistemático da bicicleta pela população em geral. Propõem-se, assim, atuação em duas frentes separadas em dois grandes blocos: infraestrutura cicloviária e ações educativas.

²² A segurança no trânsito é comumente apontada como a necessidade primordial do ciclista. No caso de Sorocaba esse fato foi confirmado na Pesquisa de Imagem a qual concluiu que o maior problema apontado por ciclistas é a insegurança no trânsito e o menos relevante é a inexistência de ciclovias/ciclofaixa.

²³ As viagens realizadas por bicicleta representam menos do que 1% do total. Fonte: PODO.



A possibilidade de utilizar a bicicleta combinada com outros meios de transporte amplia o raio de alcance do ciclista, aspecto pouco desenvolvido na cidade. O sistema de compartilhamento de bicicletas – localizado quase exclusivamente na zona central de Sorocaba – melhorou, mas ainda apresenta falhas de funcionamento. Além disso, as bicicletas são permitidas por apenas uma hora em dias de semana e duas horas nos finais de semana e feriados²⁴, o que reforça o entendimento da prefeitura e das concessionárias de que a bicicleta se destina mais para o lazer do que para o transporte.

A seu favor, Sorocaba tem distâncias que são, geralmente, curtas do ponto de vista do ciclista. Devido às altas temperaturas durante o verão, esse raio de alcance da bicicleta pode ser menor. Ainda assim, com variação entre dois e seis quilômetros, pode servir como meio de transporte, caso se considerem deslocamentos curtos associados a outros meios de transporte. Sorocaba possui um fator especialmente determinante para a dificuldade de implementação de malhas cicloviárias eficientes: a forma cidade, muitas vezes determinada pelo relevo. Isso influencia, diretamente, o traçado viário da cidade, criando estreitamentos de difícil solução. Aspectos que envolvem políticas públicas, órgãos reguladores e conscientização da população são outros responsáveis por impactar os índices do ciclismo urbano. A Lei Municipal nº 4.678, que trata do incentivo ao uso da bicicleta como forma de mobilidade urbana, possui objetivos gerais, compilando uma série de boas ideias, porém com poucas diretrizes sobre medidas a serem tomadas para que o uso seja viável.

As políticas de incentivo ao uso da bicicleta devem se basear em estudos e relatórios técnicos capazes de quantificar os benefícios da bicicleta como meio de transporte urbano. Análises e acompanhamentos devem ser periódicos, com o objetivo de construir bases de dados confiáveis, que auxiliem nas tomadas de decisões. Estabelecer metas numéricas e avaliar os resultados dos projetos se mostrou extremamente eficaz nos casos apresentados.

Apesar do potencial da cidade, ainda é difícil e reduzida a quantidade de dados disponíveis para análise, que possam servir como base para futuros projetos. Isso torna muito difícil a compreensão do quadro atual e a confecção de um plano estratégico baseado em metas numéricas, diferentemente do que acontece em Copenhague e Bogotá. A Prefeitura da Cidade de Sorocaba possui poucos canais de observação e acompanhamento de dados relativos ao transporte não motorizado. Isso dificulta o estabelecimento de metas e prazos para melhoria da infraestrutura. Sabe-se que existe um problema, mas não se sabe exatamente sua causa.

²⁴ Valores por hora adicionais: cinco reais acima de uma hora; dez reais acima de duas horas; 30 reais acima de três horas.



A interligação das ciclovias sugeridas, de forma a compor a ciclorede da cidade, passa por vias já implantadas. Dessa forma, este trabalho vai traçando, como proposto, o perfil do cidadão que conduz sua bicicleta pelas ruas da cidade, incentivando seu uso por mais parcelas da população e cobrando a necessidade da implantação de vias específicas e estacionamentos especializados para seus veículos. Essa população tem 61% de seus componentes com renda entre 1 e 5 salários mínimos e 10 anos de experiência na condução de bicicletas, em média, apesar da idade média ser de 30 anos. Pedala sem transportar carona, em sua grande maioria, e usa a bicicleta como seu principal meio de transporte (52,5%).

Apesar da experiência dos ciclistas, 20,5% deles se viram envolvidos em acidentes, o que representa um percentual bastante elevado, chamando a atenção para a necessidade de medidas de proteção a esses usuários.

Os acidentes tem tipologia diversificada, chamando à atenção o choque com portas de veículos automotivos pequenos, automóveis e táxis. Este tipo de acidente é característico da ação do motorista destes veículos que, ao estacionarem, abrem sua porta sem verificar se alguém se aproxima, neste caso o ciclista. Mais uma vez se destaca o conflito no uso compartilhado da via mostrando a necessidade da implantação de ciclovias.

Há a necessidade de campanhas educativas, tanto para motoristas quanto para ciclistas, sobre os cuidados na condução e desembarque em vias de trânsito compartilhado com bicicletas.

Como dito anteriormente, a topografia da cidade, apesar de pouco amistosa, não é o fator preponderante para que o ciclista não utilize sua bicicleta. A grande maioria dos respondentes citou fatores de segurança como o principal empecilho ao tráfego de bicicletas pela cidade: a falta de educação e respeito por parte dos motoristas, inclusive dos profissionais do volante, a falta de bicicletários e locais de estacionamento seguros, além da falta de infraestrutura são os principais fatores de desestímulo ao uso da bicicleta no dia a dia.

Apesar do número de acidentes envolvendo ciclistas, apesar das reclamações quanto à falta de segurança e infraestrutura, o ciclista de Sorocaba não usa equipamentos individuais de segurança (67%) nem os equipamentos de uso obrigatório pelo CTB –metade deles não tem qualquer um desses itens em seu veículo. Porém, mais de 80% das bicicletas são equipadas com câmbio multimarchas, reflexo da influência da topografia local.

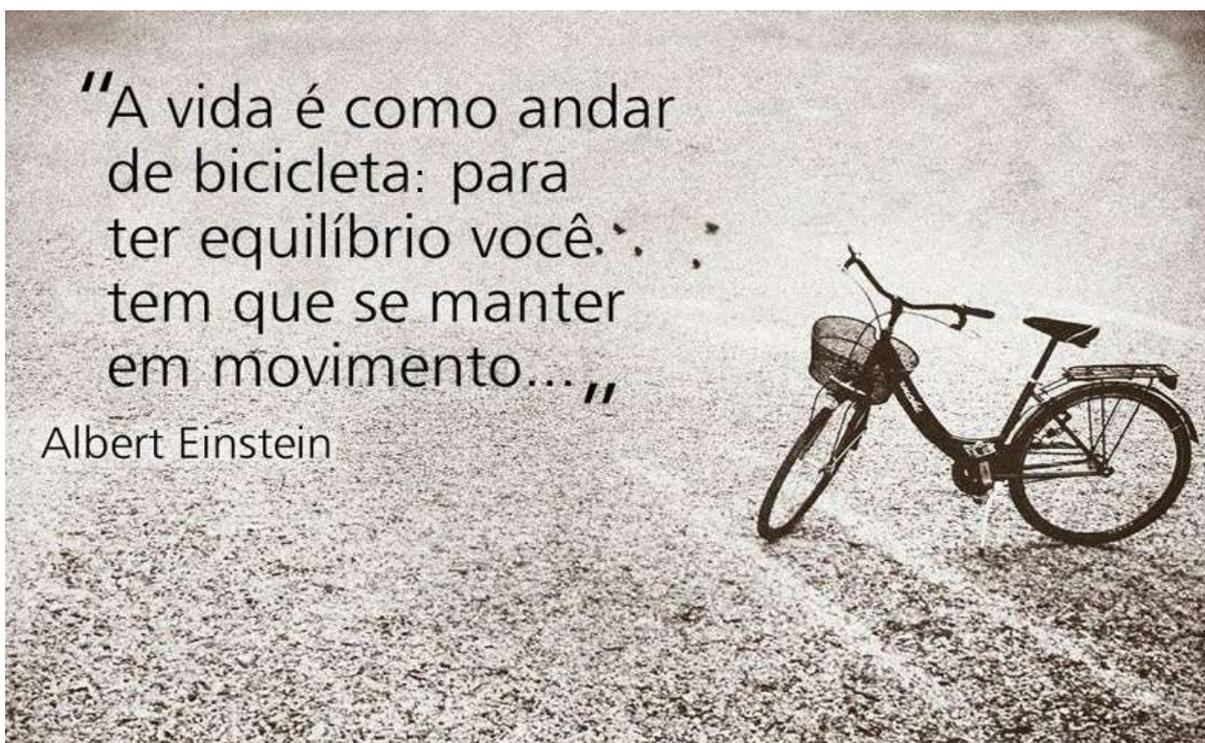
É preciso investir em ferramentas de diagnóstico e pesquisa que permitam a consolidação de bancos de dados confiáveis e de fácil acesso. Faltam pesquisas e dados sobre acidentes de trânsito envolvendo ciclistas, sobre o quanto e como as indústrias relacionadas à



bicicleta movimentam a economia. Faltam associações de ciclistas, institutos de pesquisa especializados, dados produzidos por departamentos de transporte que considerem, efetivamente, a bicicleta como meio de transporte.

Para que se possa evoluir com maturidade na construção de ciclovias e no incentivo da bicicleta como meio de transporte, é preciso planejamento, implementação e avaliação de resultados. O potencial para transformar através do uso da bicicleta como meio de transporte existe, porém é subaproveitado principalmente devido à falta de conhecimento técnico.

Portanto, a escassez de políticas públicas mais específicas com efetivação prática, diagnosticando as principais intervenções, obras e demais ações que precisam ser consolidadas para facilitar a mobilidade, desafogar o trânsito, priorizar o transporte coletivo, possibilitar passeios humanizados, ampliar ciclovias e ciclofaixas, ou seja, ações que busquem atuar de forma integrada com o ambiente, o sistema de transportes e o planejamento urbano, visando obter uma mobilidade urbana sustentável e acessibilidade universal.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, ADILSON: Hagen, Jonas e outros "Manual de bicicletários modelo ASCOBIKE" - 2009;

ASCHER, F. (2010), *Novos Princípios do Urbanismo. Seguidos dos Novos Compromissos Urbanos. Um Léxico*, Lisboa: Livros Horizonte.

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Cadernos Técnicos:** transporte cicloviário. BNDS, v. 7, setembro 2007.

BARBOSA, J. L. A mobilidade urbana como expressão do direito à metrópole. In: LIMONAD, E. *et al. Um novo planejamento para um novo Brasil?* Rio de Janeiro: Letra Capital, v. 1, 2014. p. 187-201.

BRASIL. Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 set. 1997, p. 21201.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – DENATRAN. Código de Trânsito Brasileiro. Brasília. 2008.

CYCLING EMBASSY OF GREAT BRITAIN. **Continuous and integral:** the cycling policies of Groningen and other European cycling cities (Publication 7, 1st edition). Disponível em: <https://www.cycling-embassy.org.uk/sites/cycling-embassy.org.uk/files/documents/060608_Fietsberaad.pdf>.

DEKOSTER, J.; SCHOLLAERT, U. **Cycling:** the way ahead for towns and cities. Office for Official Publications of the European Commission, 2000.

DUARTE, F.; LIBARDI, R.; SÁNCHEZ, K. **Introdução à mobilidade urbana**. 3 ed. Curitiba: Juruá, 2012.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **A bicicleta e as cidades:** como inserir a bicicleta na mobilidade urbana. BOARETO, R (Org.); CORRÊA, R.; CUNHA, Kamyla Borges da. 2 ed. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2010. 83 p.: il. color.; 21 cm + CD-ROM.

FERRÃO, João. “Relações entre mundo rural e mundo urbano: Evolução histórica, situação actual e pistas para o futuro”.

FERRAZ, Hermes. *Filosofia urbana*. Tomo IV. São Paulo: João Scortecci, 1998.

FERREIRA, Clarisse Rocha. *Análise de parâmetros que afetam a avaliação subjetiva de pavimentos cicloviários: um estudo de caso em ciclovias do Distrito Federal*. 2007. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental – Faculdade de Tecnologia – Universidade de Brasília.

GEIPOT – Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes. **Manual de Planejamento Cicloviário**. Brasília: Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, 3 ed., XVII, 20016.

GRAHAM, S.; MARVIN, S. **Splintering urbanism:** networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition. London: Routledge, 2001.



HARVEY, David. *Condição Pos-Moderna*. São Paulo. Edições Loyola, 1992.

HARVEY, David. Do gerenciamento ao empresariamento: a transformação da administração urbana no capitalismo tardio. *Espaços e Deb3» s* Ano XVI, n° 39 São Paulo, pp. 4S-&4,1996.

IBOPE Inteligência e Rede Nossa São Paulo: "Tempo médio gasto no trânsito para realizar todos os deslocamentos diários/2011" São Paulo/2012;

ILLICH, I. Energia e equidade. In: LUDD, N (Org.). **Apocalipse motorizado**: a tirania do automóvel em um planeta poluído. 2 ed. rev. São Paulo: Conrad, 2005.

INTERFACE for Cycling Expertise (I-ce) in association with the Habitat Platform Foundation. **The economic significance of cycling**: a study to illustrate the benefits of cycling policy. VNG uitgeverij, 2000.

LITMAN, T. **Smart congestion relief**: comprehensive analysis of traffic congestion costs and congestion reduction benefits. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 2013.

MARICATO, Erminia. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias. In: ARANTES, O. :VAINER, G; MARICATO, E. *A cidade do pensamento único*. São Paulo. 2000.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, SECRETARIA DA MOBILIDADE URBANA - SEMOB: "Caderno Bicicleta Brasil" - Brasília / 2004

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **PlanMob**: construindo a cidade sustentável. Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, 1. Brasília, 2007. Acesso em 2017. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroPlanoMobilidade.pdf>>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, SECRETARIA DA MOBILIDADE URBANA - SEMOB: "Lei da Mobilidade Urbana - Lei Federal 12.587 / 2012.

Prefeitura Municipal de Sorocaba e Empresa de desenvolvimento Urbano e Social de Sorocaba-URBES - Trânsito e Transporte - 2016.

RODRIGUES, M. A.; SORRATINI, J. A. **A qualidade no transporte coletivo**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

ROLNIK, Raquel; Klintowitz, Danielle: "Mobilidade na Cidade de São Paulo" Dossiê São Paulo Hoje - Estudos Avançados- São Paulo / 2011;

ROWELL, A.; FERGUSONAND, M. **Bikes not fumes**: the emission and health benefits of a modal shift from motorvehides to cycling, 1991. Disponível em: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/10298/HE5739_G7B55_1991.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. acesso em 2017.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. SP: Hucitec, 1996.

SCARINGELLA R. S. A crise da mobilidade urbana em São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**, v.15, n.1 São Paulo, jan./mar, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392001000100007>.

SECCHI, Bernardo. *Primeira lição de Urbanismo*. São Paulo: Perspectiva, 2006. (Debates; 306 / dirigida por J.Guinsburg)|



SEVCENKO, N. **A corrida para o século XXI**: no loop da montanha russa. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

SILVA, Fernando Nunes. “Transportes, mobilidade e ambiente: os usos, os costumes e os desafios para o século XXI”. In: SOCZKA, L. (org.). *Contextos humanos e psicologia ambiental*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

SILVA, Fernando Nunes. **Transportes públicos de passageiros**, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

SILVA, Fernando Nunes. **Políticas urbanas de mobilidade sustentável**. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

SILVA, Fernando Nunes. **Políticas urbanas para uma mobilidade sustentável**: do diagnóstico às propostas. In: *GeoInova* 10, p. 157-174, 2004.

SILVA, Fernando Nunes. **Mobilidade urbana: desafios do futuro**. Cadernos Metrópole. São Paulo, v. 15, n. 30, 2013, p. 377-388. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/17486>

THE CITY OF COPENHAGEN, BUILDING AND CONSTRUCTION ADMINISTRATION, ROADS AND PARKS DEPARTMENT. Cycle Policy 2002-2012: relatório técnico. Dinamarca.

THE CITY OF COPENHAGEN, TECHNICAL AND ENVIRONMENTAL ADMINISTRATION TRAFFIC DEPARTMENT. Good, Better, Best. The City of Copenhagen's Bicycle strategy 2011-2025: relatório técnico. Dinamarca.

WHO/FIMS COMMITTEE ON PHYSICAL ACTIVITY FOR HEALTH. Exercise for health. **Bulletin of the World Health Organization**, 1995, 73(2), p. 135–136

VASCONCELLOS, EDUARDO ALCÂNTARA: " Dados de Observatório Urbano de Movilidad Urbana" CAF / Banco de Desarrollo de América Latina/2010.

XAVIER, Giselle Noceti Ammon - A Questão das Ciclovias e o Uso da Bicicleta



LISTAS DE SITES:

www.agencia.fapesp.br/ Acessado em 10/2018
www.bogota.gov.com. Acessado em 07/2017.
www.maps.google.com. Acessado em 05/2017.
www.vitruvius.com.br. Acessado em 09/2016
www.emetropolis.net/. Acessado em 11/2017
www.camara.gov.br. Acessado em 05/2017
www.planalto.gov.br. Acessado em 05/2018
www.sorocaba.sp.gov.br/ Acessado em 05/2018
www.senado.gov.br/. Acessado em 05/2017
www.transmilenio.gov.com . Acessado em 04/2017
www.trolebusbr3sileiros.com.br. Acessado em 09/2017
www.raquelrolnik.woridpress.com. Acessado em 10/2018
www.urbes.com.br Acessado em 10/2018
www.urbs.curitiba.pr.gov.br. Acessado em 11/2018
www.viatrolebus.com.br Acessado em 09/2017



PRINCIPAIS AUTORES UTILIZADOS



Fernando Nunes da Silva é engenheiro civil e urbanista. Professor no Instituto Superior Técnico na área de urbanismo e transportes da cidade de Porto, em Portugal.



Nicolau Sevcenko dedicou-se ao estudo da história, com ênfase na cultura brasileira e no desenvolvimento social das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. Formou-se na USP.



Ivan Illich foi um pensador e filósofo austríaco. Autor de uma série de críticas às instituições da cultura moderna, escreveu sobre educação, medicina, trabalho, energia, ecologia e gênero. Pensador da ecologia política, é figura importante na crítica da sociedade industrial.



Todd Litman é fundador e diretor executivo do Victoria Transport Policy Institute, organização dedicada ao desenvolvimento de soluções inovadoras para o problema nos transportes. Seu trabalho ajuda a expandir a gama de impactos e opções para melhorar os métodos de avaliação.



Enrique Peñalosa Londoño é um político colombiano. Foi prefeito de Bogotá de 1998 a 2001, reeleito em 2015 para o mandato 2016-2019. Trabalhou como jornalista e consultor em política urbana e de transporte.



Guillermo Peñalosa. Irmão de Enrique Peñalosa, Gil é fundador e presidente do conselho de 8-80 cidades. Nos últimos oito anos, trabalhou em mais de 180 cidades. Integrante da célebre transformação do espaço público e da mobilidade sustentável, durante o final dos anos 1990, na cidade de Bogotá.



ANEXO – VIAS, TRÁFEGO, CICLOVIAS E CICLOFAIXAS

VIA CICLÁVEL

Espaço destinado especificamente à circulação de pessoas utilizando bicicletas. Segundo o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura de São Paulo (CREA-SP), há vários tipos de vias cicláveis, dependendo da segregação entre estas, a via de tráfego de automóveis e a escolha do tipo de infraestrutura a utilizar – ciclovia, ciclofaixa ou faixa compartilhada – dependendo do tipo de via, do uso do solo, das características do tráfego e demanda de ciclistas. Em rotas cicloviárias que incluam o uso do passeio pelas bicicletas, haverá a necessidade de o órgão municipal competente indicar, por meio de sinalização adequada, o início e o final do compartilhamento de bicicletas e pedestres, como recomenda o CTB: “Art. 59: “Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios”.

TRÁFEGO COMPARTILHADO

Não há delimitação entre as faixas para automóveis ou bicicletas. A faixa é somente alargada, de forma a permitir o trânsito de ambos os tipos de veículos. Para o manual do Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes Geipot (2001a), a faixa compartilhada entre veículos e bicicletas deve medir entre 3,90 e cinco metros de largura.

CICLOFAIXA

Faixa das vias de tráfego, geralmente no mesmo sentido da direção dos automóveis e, na maioria das vezes, ao lado direito, em mão única. Normalmente, nessas circunstâncias, a circulação de bicicletas é integrada ao trânsito de veículos, havendo somente uma faixa ou um separador físico, como blocos de concreto. Segundo o manual do Geipot(2001a), embora a largura efetiva de uma ciclofaixa unidirecional seja de 1,50 metro a 1,70 metro, devido ao efeito parede causado pela proximidade do meio-fio e do tráfego de veículos, sua seção deve ser aumentada para dois metros, evitando-se larguras maiores para que não sejam utilizadas como faixas de tráfego e estacionamento.

CICLOVIA

Segregada fisicamente do tráfego de automóvel. Pode ser unidirecional (um só sentido) ou bidirecional (dois sentidos), sendo, geralmente, adjacente a vias de circulação de automóvel ou em corredores verdes independentes da rede viária. Pode ser tanto unidirecional quanto bidirecional. A unidirecional é comum em países onde o planejamento cicloviário é mais tradicional, nos quais os ciclistas seguem regras semelhantes às do tráfego geral, como nos países europeus. No Brasil, o mais comum são ciclovias bidirecionais. Para a passagem de dois ciclistas, é necessário o mínimo de 2,30 metros, conforme o manual do Geipot (2001a). No entanto, a largura mínima efetiva recomendada para uma pista segregada de um só sentido é de dois metros; para dois sentidos, de 2,50 metros.