Estudos de mobilidade por bicicleta

CEBRAP

Itaú

Estudos de mobilidade por bicicleta

APOIO

Itaú

REALIZAÇÃO
E EDIÇÃO

CEBRAP

Cebrap
PRESIDÊNCIA
Angela Alonso

DIRETORIA CIENTÍFICA
Ronaldo Almeida e Carlos Torres Freire

DIRETORIA ADMINISTRATIVA
Graziela Castello

NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO
Coordenação
Carlos Torres Freire

Orientação dos artigos e cursos
Daniela Costanzo, Graziela Castello, Maria Carolina Vasconcelos Oliveira e Victor Callil

Apoio
Luísa Adib Dino

AGRADECIMENTOS
Daniel Waldvogel Thomé da Silva, Eduardo Alcântara de Vasconcellos, Thiago Benicchio, Victor Andrade e Equipe Itaú (Cícero Araújo, Luciana Nicola, Simone Gallo Azevedo, Natália Cerri Oliveira)

AUTORES DOS TEXTOS DESTE VOLUME
Claudia Cosme Mascarenhas, Guilherme Braga Alves, Ignacio Amigo, Juliana de Castro e Lucas Bravo Rosin

ORGANIZADORES
Victor Callil e Daniela Costanzo

REVISÃO
Otacílio Nunes

PROJETO GRÁFICO
Fernando Sciarra

ISBN 978-85-62676-19-2
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Callil, Victor; Costanzo, Daniela (orgs).
Estudos de Mobilidade por Bicicleta. Victor Callil e Daniela Costanzo (orgs.)
– São Paulo : Cebrap, 2018.
200p. il.

ISBN 978-85-62676-19-2
1. Mobilidade Urbana. 2.Transporte por bicicleta. 3. Desenvolvimento urbano.

Mensagem do patrocinador

O Itaú Unibanco está comprometido com o desenvolvimento das comunidades em que atua para gerar valor compartilhado. Por sermos um banco essencialmente urbano e reconhecermos a importância da valorização do transporte ativo para o desenvolvimento sustentável das cidades, definimos mobilidade urbana como um pilar de investimento dentro de nossa plataforma de sustentabilidade e fomentamos o amadurecimento da cultura de integração das bicicletas ao modelo de transporte das cidades de forma conjunta com o poder público e com a sociedade, buscando influenciar políticas públicas que promovam o uso da bicicleta no dia a dia das pessoas.

Itaú Unibanco

09 **Apresentação: A bicicleta na mobilidade urbana como objeto de estudo**
Victor Callil

23 **Um carro a menos? Trocando o carro pela bicicleta**
Ignacio Amigo

47 **Construção e execução da agenda de políticas cicloviárias em Bogotá, Buenos Aires e São Paulo**
Lucas Bravo Rosin

89 **Metodologia para análise do uso de bicicletas em espaços periféricos: O caso de Santa Cruz, Rio de Janeiro**
Guilherme Braga Alves

128 **Um modelo de geração de viagens de bicicleta para a cidade de São Paulo**
Claudia Cosme Mascarenhas

165 **Sistema de bicicletas compartilhadas do Rio de Janeiro (Bike Rio): Uma análise exploratória do padrão de viagens e perfi dos usuários**
Juliana DeCastro

200 **Sobre os autores**

Apresentação

A bicicleta na mobilidade urbana como objeto de estudo

Victor Callil

A produção bibliográfica sobre mobilidade urbana por bicicleta vem crescendo na academia. Nos últimos anos, diversas publicações foram editadas por universidades e centros de pesquisa, organizações que defendem a utilização da bicicleta e sua inclusão nas políticas públicas, ou mesmo pelo próprio poder público. Diversas abordagens vêm sendo desenvolvidas nacional e internacionalmente e envolvem, principalmente, áreas como história, sociologia, urbanismo, tecnologia, políticas públicas, saúde, engenharia e meio ambiente.

Os estudos que partem da perspectiva histórica visam a explicar como a bicicleta começou a ser utilizada em diferentes cidades do mundo. Sua circulação pelo globo acompanha os desdobramentos econômicos da história (Smethurst, 2015). Esses estudos analisam o processo que a bicicleta sofreu desde sua invenção até se tornar um produto de luxo no final do século XIX. Posteriormente, em especial na segunda metade do século XX, com o desenvolvimento tecnológico e a redução dos custos de produção, a bicicleta se populariza e passa a ser um bem de consumo de amplo acesso (Schetino, 2008; Rosen, Cox e Horton, 2007).

A adequação da infraestrutura urbana para melhorar a inserção da bicicleta no tráfego cotidiano das cidades é outra temática importante. Nesse campo de estudo, podemos encontrar trabalhos acadêmicos – em especial nas linhas de urbanismo, políticas públicas e sociologia – bem como estudos técnicos desenvolvidos no âmbito da engenharia de transportes em diversas cidades do mundo. Se os primeiros, em geral, se debruçam sobre os processos sociais que resultaram em instrumentos de governo que se aplicam ao uso da bicicleta, os segundos pretendem entender quais são os atributos práticos que devem ser alterados no leito viário para receber o fluxo de ciclistas.

Por um lado, encontramos trabalhos que tentam identificar quando, por que e de que maneira as bicicletas passaram a fazer parte das políticas públicas nas diferentes instâncias de governo. Esses trabalhos constroem a trajetória da inserção da bicicleta na política pública em cada territorialidade e apontam quem foram os atores responsáveis por levar adiante o tema em cada local (Cox, 2005, 2007; Pucher, 1999, 2010a, 2011; Malatesta, 2012; Callil e Assis Pereira, 2018a). Por outro, existe uma vasta bibliografia que abrange projetos cicloviários, cadernos de referência e planos diretores cicloviários, além de análise de infraestruturas já instaladas. Esses trabalhos tendem a orientar para o uso de instrumentos de redução das velocidades dos transportes motorizados, ampliação de calçadas e da malha cicloviária nas cidades (NYC, 1997; TFL 2013, 2014a, 2014b, 2015; PLANMOB, 2015; Brasil, 2007; Sousa, 2012; Li, 2012, Cebrap, 2015, 2017; ITDP, 2014).

Ainda no âmbito das políticas cicloviárias, o avanço tecnológico, aliado às necessidades de aprimoramento constante da mobilidade urbana, permitiu o surgimento dos sistemas de bicicletas compartilhadas (*bike sharing systems*). Sistemas, geralmente, dotados de estações fixas onde as bicicletas podem ser retiradas e devolvidas via autoatendimento (aplicativos de celular, cartões, senhas). Esse dispositivo vem sendo estudado comumente com foco em dois temas principais. O primeiro, desenvolvido pela engenharia de transportes, concentra trabalhos sobre mecanismos que possam aperfeiçoar a operação e o balanceamento dos sistemas. Os autores dessa linha elaboram exercícios matemáticos para encontrar a melhor dinâmica de reposicionamento possível das bicicletas (Shu, 2013; Voguel, 2011).

Já os trabalhos em ciências humanas tentam entender como esses sistemas se adéquam às cidades onde estão instalados. As realidades locais alteram significativamente o modo como a população de cada território se apropria deles. Ainda que o objetivo principal seja, em geral, realizar viagens de transporte por bicicleta, os motivadores mudam de acordo com cada local. Nas cidades europeias, por exemplo, o *bike sharing* é utilizado desde o início como uma maneira de fazer da bicicleta mais uma opção de mobilidade, e capitais como Londres e Paris apresentam altos índices de uso para transporte. Em cidades chinesas esses sistemas têm como uma de suas principais funções retomar o uso da bicicleta, que até a década de 1990 foi extremamente intenso. Nas cidades brasileiras, o *bike sharing* tem como objetivo complementar o transporte de massa. Quando comparados aos das cidades europeias acima citadas, entretanto, os sistemas nacionais apresentam uso um pouco mais representativo para viagens com características de lazer (DeMaio, 2004, 2009; Saheen, 2010, 2011; Midglay, 2009; Callil e Assis Pereira, 2018b).

A promoção da bicicleta como meio de transporte tem impacto também na qualidade de vida nas cidades. Os estudos que abordam a bicicleta por essa perspectiva em geral o fazem por três vias mais comuns: i) pela saúde, tanto na melhoria de indicadores pessoais de atividade física quanto nos impactos nos custos de saúde das administrações públicas. A redução do nível de obesidade da população e do gasto com saúde pública está associada, por um lado, a políticas públicas que incentivam os meios de transporte ativos – em especial bicicleta e

caminhada – e, por outro, a um planejamento urbano que seja mais parcimonioso com o espaço destinado aos automóveis e mais generoso com o transporte público, pedestres e ciclistas (Andersen et al., 2000; Bassett, 2008; Woodcocl et al., 2009; Pucher et al., 2010b; Rojas-Rueda et al., 2012; Sá, 2016); ii) na questão do meio ambiente, em trabalhos que procuram verificar como o uso mais intenso da bicicleta poderia gerar um ambiente mais equilibrado em relação à emissão de poluentes e ao consumo de energia. Lindsay (2010) mostra, por exemplo, que, se 5% das viagens realizadas por automóveis fossem trocadas para bicicleta na Nova Zelândia, 22 milhões de litros de combustível seriam economizados e haveria uma redução de 0,5% de emissão dos gases do efeito estufa; e, por fim, iii) há estudos na linha do que poderíamos chamar de "acesso à cidade" – forte no urbanismo e na sociologia –, que avaliam de que modo a bicicleta pode ser utilizada como instrumento de percepção e apropriação do espaço público por parte dos cidadãos (Soares, 2015; Xavier, 2007; Boareto, 2010).

Na relação da bicicleta com a mobilidade urbana, podemos ainda citar os trabalhos de pesquisadores e/ou ativistas sobre as implicações das questões de gênero, raça e classe social no uso da bicicleta. Levantamentos técnicos apontam, com certa frequência, um baixo volume de mulheres pedalando se comparado ao volume de homens nas grandes cidades. As mulheres representam em contagens um percentual que varia entre 10% e 20% dos ciclistas, sendo raros os casos de contagem onde se observa uma proporção maior (Cebrap, 2015, 2017; Ciclocidade, 2017; ITDP, 2014). Investigações acerca dos motivos pelos quais tais fatores influenciam o uso da bicicleta, bem como quais os instrumentos para reverter essa realidade, têm sido desenvolvidas com mais frequência nos últimos anos em estudos antropológicos, sociológicos e urbanísticos de vários países (Lemos et al., 2017; Teixeira et al., 2013; TFL, 2011; Hanson, 2010).

Os estudos de gênero incluem também um viés mais histórico, em pesquisas que analisam o uso da bicicleta com seus desdobramentos na sociabilidade feminina no mundo moderno e contemporâneo (séculos XIX e XX). Esses trabalhos apontam a bicicleta como instrumento para fortalecer a presença social, mudança nos costumes e uma nova visibilidade pública feminina, tendo relevância para os movimentos de direitos civis femininos da época (Melo e Schetino, 2009; Macy, 2011).

Apesar da multiplicidade de abordagens, os estudos sobre a utilização da bicicleta como meio de transporte são relativamente recentes. A maior parte da bibliografia disponível data de menos de 30 anos para cá. Se levarmos em consideração somente a produção brasileira, verificaremos que as publicações começam a aparecer nos anos 2000, e com mais frequência a partir de 2010.

Ainda existem diversas lacunas de pesquisa a serem preenchidas. Do ponto de vista histórico, há poucos trabalhos que tratam da inserção da bicicleta no contexto brasileiro. Há bastante material acadêmico sobre como a bicicleta se consolidou como um bem de consumo e um meio de transporte na Europa, na Ásia e mesmo nos países norte-americanos. Não há trabalhos que façam a mesma sistematização histórica no Brasil. O recente trabalho de Souza (2016), que procura

entender historicamente a bicicleta por meio de sua representação social ao longo do século XX no país, parece ser um pontapé inicial nesse sentido.

A relação entre uso da bicicleta e topografia das cidades é outro tema pouco explorado. Apesar de o relevo acidentado de uma cidade ser intuitivamente negativo para o ciclismo, ainda não existem estudos que investiguem a real dimensão da dificuldade que ele apresenta para a promoção do uso da bicicleta como meio de transporte. O próprio questionamento a essa intuição é um objeto de investigação que vem a calhar.

O impacto do uso da bicicleta nas realidades locais também é um vasto campo de estudos a explorar. No âmbito da saúde, por exemplo, não se sabe quanto o aumento do uso da bicicleta em deslocamentos cotidianos poderia contribuir para a redução de doenças associadas ao sedentarismo como hipertensão arterial, diabetes, obesidade, ansiedade, aumento do colesterol e infarto na sociedade brasileira. A possível redução resultaria não apenas na melhora da qualidade de vida da população, mas também na diminuição dos recursos públicos gastos com o tratamento associado a essas enfermidades.

No caso do meio ambiente, ainda não há estudos que apontem em que medida uma maior proporção de viagens cotidianas pedaladas poderia reduzir o volume de emissões de gases do efeito estufa nos grandes centros urbanos do país. Questão esta que está também associada à saúde, uma vez que a melhora na qualidade do ar contribuiria para a redução da incidência de doenças respiratórias.

Os impactos econômicos do uso da bicicleta compõem outra temática ainda pouco explorada. Carvalho (2013) é um dos poucos trabalhos que existem no Brasil e tenta identificar o impacto da infraestrutura cicloviária no comércio de Belo Horizonte, Minas Gerais. Trabalhos internacionais como Rowe (2013) e Dekoster e Schollaert (2013) também tentam analisar o impacto econômico da bicicleta em cidades norte-americanas e europeias. Elementos específicos, entretanto, acabam ficando fora desses estudos. É desconhecido, por exemplo, quanto o impacto da renda economizada em transporte pelos ciclistas poderia gerar de aumento no PIB brasileiro. Tendo em vista que esse dinheiro economizado poderia ser gasto com o consumo de outros bens e serviços, não há estudos que apontem como seria caso parte da renda, atualmente investida pela população em transporte, fosse investida em outro setor da economia.

Entender como a bicicleta se relaciona com outros modais, seja na intermodalidade dos deslocamentos cotidianos, seja na disputa pelo espaço nas vias de tráfego, também é assunto ainda pouco explorado. Deficiências no provimento de equipamentos públicos que facilitem a integração da bicicleta com outros modais são constantemente denunciadas pela sociedade civil organizada. A carência de trabalhos que sistematizem e analisem essas características tendo em vista a formação urbana de nossas grandes cidades é uma lacuna ainda pouco preenchida.

A economia da bicicleta é outro tema importante que carece de atenção. Entender como a bicicleta funciona enquanto um mercado, uma cadeia produtiva e quanto ela pode gerar de valor é um trabalho em estágio inicial. Recentemente a Aliança Bike e o Labmob (UFRJ), reunidos a uma série de parceiros, vêm traba-

lhando em associação para produzir um documento pioneiro no Brasil. Nele a economia da bicicleta é tratada de diversas perspectivas, tais como: cadeia produtiva, políticas públicas, transporte, benefícios e atividades afins como ciclo turismo, cicloativismo e eventos esportivos. O dimensionamento da economia da bicicleta é um importante passo para o aprimoramento do planejamento econômico do setor.

Ainda não existem estudos sobre algumas das novas tecnologias associadas ao uso da bicicleta, como, por exemplo, os sistemas de *bike sharing* chamados "*dockless*". Esse tipo de sistema dispensa o uso de estações fixas, permitindo ao usuário retirar e devolver a bicicleta sem que para isso seja preciso haver um ponto fixo na cidade. Faltam pesquisas que avaliem o funcionamento, a operação e mesmo o impacto que esse tipo de equipamento pode causar no espaço urbano e na mobilidade de modo geral. Recentemente o departamento de transportes de Londres lançou um documento definindo um código de conduta para futuras instituições que venham a operar esse tipo de sistema na cidade (TFL, 2017).

Desse modo, mesmo que os últimos anos tenham sido promissores quando analisamos o volume e a qualidade dos trabalhos produzidos, há um vasto espaço para a produção de conhecimento científico e técnico no tema da mobilidade por bicicleta. É com base nessa percepção que o projeto que deu origem a este livro foi concebido.

Depois de quase 8 anos desenvolvendo trabalhos técnicos e acadêmicos que buscam entender a mobilidade urbana por bicicleta nas cidades brasileiras, o Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, em parceria com o Itaú Unibanco, lançou, em 2017, o Desafio Itaú-Cebrap de Mobilidade por Bicicleta. Nesse programa, foram selecionadas 5 propostas de artigos acadêmicos inéditos para serem desenvolvidas ao longo de 6 meses. Os participantes selecionados receberam treinamento em metodologia de pesquisa, tratamento de dados e estatística básica, bem como em georreferenciamento e técnicas de pesquisa qualitativa. Todo esse esforço tem como objetivo somar à nascente bibliografia brasileira mais um conjunto de estudos que possa contribuir para a ampliação do conhecimento sobre o uso da bicicleta como meio de transporte.

Escolher os trabalhos que fizeram parte desse projeto não foi tarefa fácil. Ao serem recebidas mais de 40 propostas de diferentes partes do Brasil e em diversos temas relacionados à mobilidade por bicicleta, uma comissão de 5 pessoas (do Cebrap, do Itáu e especialistas de instituições externas) foi formada para eleger as 5 ideias que seriam desenvolvidas. Questões importantes acabaram ficando fora do programa: estudos na área da saúde; trabalhos do ponto de vista técnico, como, por exemplo, análises de ocorrências de tráfego envolvendo ferimento ou morte de ciclistas; pesquisas que verificam a relação entre uso de bicicleta e impactos no meio ambiente. Esperançosos de que exista espaço para edições futuras do Desafio Mobilidade por Bicicleta, estamos certos de que esses temas e tantos outros ainda podem ser contemplados.

Ainda que alguns obstáculos tenham aparecido no meio do caminho, as propostas selecionadas resultaram nos 5 artigos que integram este livro. Os trabalhos aqui apresentados são frutos de intenso esforço e dedicação de seus autores, além

da supervisão cuidadosa dos orientadores (pesquisadores do Cebrap) e das discussões mensais coletivas dos resultados preliminares. Nem sempre prevaleceu o consenso entre todos os envolvidos sobre a qualidade e o conteúdo dos textos, mas pode-se dizer que o material aqui reunido está afinado com aquilo que vem sendo discutido na atualidade sobre mobilidade por bicicleta, tanto em periódicos e trabalhos acadêmicos como em congressos e eventos sobre o tema.

O texto que abre o livro é elaborado pelo pesquisador Ignacio Amigo e questiona uma frase recorrentemente utilizada em adesivos e plaquetas por ciclistas Brasil afora: "Respeite, um carro a menos". Longe de questionar a necessidade de respeito aos ciclistas e o benefício de diminuir o número de automóveis particulares nas ruas, o pesquisador se debruçou sobre a afirmação de que uma bicicleta de fato representa um carro a menos nas ruas. Em sua abordagem, valendo-se de estudos internacionais e dos dados da Pesquisa de Origem e Destino do Metrô, constrói uma metodologia para elencar determinados tipos de viagens como passíveis de serem pedaladas. Para isso, cria duas categorias: viagens pedaláveis e viagens facilmente pedaláveis. A primeira categoria enquadra viagens de até 8 km, realizadas das 6h às 20h por indivíduos entre 18 e 64 anos. A segunda categoria deriva da primeira e é composta por viagens de até 5 Km, realizadas das 6h às 18h por indivíduos entre 18 e 45 anos.

O pesquisador constatou que, na cidade de São Paulo, 60% das viagens realizadas com automóvel se enquadram na categoria de pedaláveis e 24% na de facilmente pedaláveis. Localizando geograficamente esse potencial ciclável na cidade, Amigo verifica que as viagens pedaláveis estão localizadas em regiões onde há maior número de viagens totais. No entanto, comparando com o total de viagens de automóvel em cada unidade espacial de análise, as viagens facilmente pedaláveis tendem a ter maior representatividade em áreas mais periféricas de São Paulo. Dotado desse conhecimento, o autor buscou então explorar, por meio de entrevistas em profundidade, os motivos de as pessoas não aderirem à bicicleta como um meio de locomoção cotidiano. Se, por um lado, o potencial de viagens passíveis de serem realizadas por bicicleta é de grandes proporções, por outro, o convencimento para a mudança de chave entre "ser favorável à bicicleta" e "ser ciclista" é um desafio enorme a ser enfrentado.

Esse desafio só pode ser enfrentado com base na promoção de políticas públicas em prol da bicicleta como meio de transporte. No segundo capítulo deste livro, Lucas Bravo Rosin analisa o processo de formação e execução da agenda de políticas para bicicleta no cenário sul-americano. Para tanto, define como casos para sua análise três cidades onde os conflitos relativos à mobilidade urbana são patentes: São Paulo, Buenos Aires e Bogotá. A despeito das diferenças demográficas, as três cidades experimentaram, num período relativamente recente, a inserção de maneira mais intensa da bicicleta na sua agenda local de políticas de mobilidade. Dotado de riquíssimo levantamento documental, que incluiu desde reportagens de jornal até expedientes legislativos, e de 12 entrevistas com gestores nas três cidades, o autor aprofunda o debate e mostra como se deu a formação da agenda em prol da bicicleta em cada território estudado.

A dimensão da participação social e a amplitude de atores que participaram da formação e execução dessa agenda foram muito distintas em cada uma dessas cidades. No caso brasileiro, o autor descobre que especialistas, empreendedores políticos,[1] mediadores[2] e ativistas formam o conjunto de atores que levaram adiante a formulação das políticas para bicicleta. Já no caso argentino, apesar de Rosin identificar uma forte pressão social sobre o setor público, as políticas cicloviárias foram elaboradas dentro de uma comunidade técnica fechada composta de mediadores e empreendedores políticos. Na capital colombiana, por sua vez, a agenda relativa à bicicleta foi, inicialmente, definida e executada por uma comunidade de especialistas, aparentemente com fraco interesse ou participação popular. Num segundo momento, a sociedade civil se engajou no processo e passou a influenciar as decisões da administração pública sobre o assunto.

Indo além dos estudos sobre as questões de política pública a respeito do uso da bicicleta em grandes cidades, outro ponto extremamente pertinente é o fato de boa parte dos deslocamentos pedalados, senão a maior parte deles, ser feita nas regiões periféricas das metrópoles. É com essa premissa que Guilherme Braga Alves traz, no terceiro capítulo, uma proposta metodológica para avaliar as condições de uso de bicicleta em regiões periféricas. Se, por um lado, o autor propõe um método para a análise do espaço de modo mais amplo (seja uma quadra, seja um recorte espacial delimitado), por outro, propõe métricas e qualificadores para vias de trânsito. Como piloto da aplicação de sua metodologia, Alves escolhe o bairro de Santa Cruz, situado no extremo oeste da cidade do Rio de Janeiro. Ali, além de aplicar sua metodologia de análise do espaço e das vias, o autor complementa a análise com dados de contagens, bem como com pesquisa secundária realizada com os ciclistas da região.

Os esforços do autor resultaram em uma metodologia de coleta e análise de dados replicável para regiões periféricas de outras cidades do Brasil e de outros países. O artigo vem se somar a uma literatura ainda incipiente a respeito de métricas para ciclismo sobre a qual trabalham algumas instituições, como ITDP, Transporte Ativo, Ameciclo e Ciclocidade. É somente por meio da elaboração de instrumentos que permitam o acompanhamento e a mensuração das facilidades e dificuldades encontradas pelos ciclistas nas cidades que as políticas públicas adotadas podem se aperfeiçoar.

Se métricas para mensuração da qualidade dos meios de transporte já estão consolidadas em transportes públicos e motorizados individuais, é igualmente verdade que o planejamento de transportes tradicional está repleto de modelos de demanda e previsibilidade de viagens para esses modais. Com base nessa realidade é que, no quarto capítulo, Claudia Cosme Mascarenhas se aprofunda em modelos de geração e atração de viagens para um exercício desafiador: a elaboração de um modelo de polo gerador de viagens para bicicletas na cidade de São Paulo,

1 Pessoas que, em geral, possuem cargo de representação política, eleito ou delegado. Em contextos democráticos, quanto mais legitimidade e poder constitucional tiver o empreendedor político, mais força ele terá para promover mudanças.

2 Atores que buscam construir consensos e compromissos com seus opositores.

assumindo que aproximar o planejamento cicloviário do planejamento de transporte tradicional é lançar mão de mais uma ferramenta para inserir a bicicleta nas políticas públicas de mobilidade urbana. A autora partiu de uma revisão bibliográfica nacional e internacional que reúne estudos sobre modelos de demanda de viagens em modos ativos. Com base nisso, desenvolve um estudo de caso no qual realiza uma série de testes utilizando o banco de viagens da Pesquisa de Origem e Destino do Metrô (2007). Nele, explora diversas variáveis e condicionantes. Entram em seu modelo variáveis como população, número de domicílios de uma determinada região, renda, posse de automóveis, número de viagens, empregos, escolas, uso predominante do solo, reservas de mata nativa e parques municipais. Em seu artigo, Mascarenhas dá os primeiros passos para um trabalho – passível de ser continuado tanto por ela como por outros pesquisadores – de construção de um modelo de geração de viagens para bicicleta.

A inexistência de modelos de polos de geração de viagens bem definidos, entretanto, não tem impedido a bicicleta de entrar cada vez mais no rol das políticas de mobilidade urbana. Uma das faces com que isso aparece são os sistemas de bicicleta compartilhada, os *bike sharing systems*. No quinto e último capítulo, Juliana DeCastro analisa o sistema em operação na capital carioca, o Bike Rio. A autora faz uma análise do funcionamento do sistema, em que identifica padrões de uso e correlaciona-os com o uso do solo em cada região da cidade onde ele está presente.

Dessa forma, os estudos reunidos neste livro abrem portas não apenas para que seus próprios autores continuem a pesquisa iniciada, mas também para que outros se juntem a eles e enriqueçam suas análises. Estamos certos de que o esforço aqui apresentado colabora de maneira substanciosa tanto para o fortalecimento da mobilidade por bicicleta como objeto de estudo quanto para a expansão da bibliografia nacional sobre o tema.

Referências

ANDERSEN, L. et al. (2000). "All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work". *Archives of Internal Medicine*, 160: 1621-1628.

BASSETT, DR Jr, et al. (2008). "Walking, cycling, and obesity rates in Europe, North America, and Australia". *J Phys Act Health*, v. 5, n. 6:795-814.

BOARETO, Renato et al. (Org.) (2010). *A bicicleta e as cidades: Como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana.* Pinheiros: Instituto de Energia e Meio Ambiente.

BRASIL. Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade (Org.) (2007). Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília.

CALLIL, Victor; PEREIRA, Daniela Costanzo de Assis (2018a). "Análise comparada de políticas públicas para bicicleta: Nova York, Cidade do México e São Paulo". *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 21, n. 2, p. 916-937, jan.

_____. (2018b). "Inserção e padrões de viagens de sistemas de bike-sharing em três cidades: São Paulo, Cidade do México e Nova York". *Revista Transporte y Teritorio*, Buenos Aires (aceito para publicação em 20 de outubro de 2017).

CARVALHO, Enderson Fabian de (2013). Aceitabilidade de uma ciclovia sob a ótica do comércio do seu entorno. 173 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Transportes, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte.

CEBRAP (2015). Contagem de ciclistas no município de São Paulo. Relatório técnico.

_____. (2017). Contagem de ciclistas no município de São Paulo. Relatório técnico.

COX, Peter (2006). "Conflicting agendas in selling cycling". In: VELO-CITY, 15, 2005, Dublin. Paper apresentado. Dublin: Velo-city, p. 1-20.

_____. (2007) "The Politics of pedalling: Representation and advocacy". In: VELO-CITY, 16, 2007, Munique. Paper apresentado. Munique: Velo-city, 2007, p. 1-15.

DEKOSTER, J. (Org.) (2000). Cidades para bicicletas, Cidades de futuro. Berlim: União Europeia. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2017.

DEMAIO, Paul (2004). "Will smart bikes succeed as public transportation in the United States?". *Journal of Public Transportation*, v. 7, n. 2, p. 1-15.
_____. (2009). "Bike-sharing: History, impacts, models of provision, and future". *Journal of Public Transportation*, [s.l.], v. 12, n. 4, p. 41-56, dez.

HANSON, Susan (2010). "Gender and mobility: New approaches for informing sustainability". *Gender, Place and Culture*, Worcester, v. 17, n. 1, p. 5-23.

ITDP (2014). *Guia de planejamento de sistemas de bicicletas compartilhadas*. Rio de Janeiro. 156 p.

LEMOS, Letícia Lindenberg et al. (2017). "Mulheres, por que não pedalam? Por que há menos mulheres do que homens usando bicicleta em São Paulo, Brasil?". *Transporte y Territorio*, Buenos Aires, v. 1, n. 16, p. 68-92. Disponível em: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/3603/3298>. Acesso em: 10 out. 2017.

LI, Zhibin et al. (2012). "Physical environments influencing bicyclists' perception of comfort on separated and on-street bicycle facilities". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 256-261.

LINDSAY, Graeme; MACMILLAN, Alexandra; WOODWARD, Alistair (2010). "Moving urban trips from cars to bicycles: Impact on health and emissions". *Australian and New Zealand Journal Of Public Health*, [s.l.], v. 35, n. 1, p. 54-60.

MACY, Sue (2011). *Wheels of change: How women rode the bicycle to freedom (With a few flat tires along the way)*. Washington, DC: National Geographic Children's Books.

MALATESTA, Maria Ermelina B. (2012). A história dos estudos de bicicletas na CET. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 58 p.

MOUDON, Anne Vernez et al. (2005). "Cycling and the built environment, a US perspective". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 245-261, maio 2005.

MELO, Victor Andrade de; SCHETINO, André (2009). "A bicicleta, o ciclismo e as mulheres na transição dos séculos XIX e XX". *Estudos Feministas*, Florianópolis, v. 1, n. 17, p. 111-134. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ref/v17n1/a07v17n1>. Acesso em: 10 nov. 2016.

MIDGLAY, Peter (2009). "The role of smart bike-sharing systems in urban mobility". *Journeys*, v. 2, n. 1, pp. 23-31.

NEW YORK CITY (1997). Bicycle master plan. Departament of Transportation.

PLANMOB. Plano de Mobilidade de São Paulo: Modo bicicleta (2015). Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/planmobsp-rev002_1428005731.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

PUCHER, John; KOMANO, Charles; SCHIMEK, Paul (1999). "Bicycling renaissance in North America? Recent trends and alternative policies to promote bicycling". *Transportation Research*, Nova York, p. 625-654.

PUCHER, John et al. (2010a). "Cycling in New York: Innovative policies at the urban frontier. *World Transport Policy and Practice*, Nova York, v. 16, n. 1, p. 1-54.

_____. (2010b). "Walking and cycling to health: A comparative analysis of city, state, and international data". *American Journal of Public Health*, [s.l.], v. 100, n. 10, p. 1986-1992.

PUCHER, John; BUEHLER, Ralph; SEINEN, Mark (2011). "Bicycling renaissance in North America? An update and re-appraisal of cycling trends and policies". *Transportation Research Part A*, v. 45, p. 451-475.

ROJAS-RUEDA, D. et al. (2012). "Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: A health impact assessment study". *Environment International*, v. 49, p. 100-109.

ROSEN, Paul; COX, Peter; HORTON, David (2016). *Cycling and society.* Nova York: Routledge.

SÁ, Thiago Hérick de et al. (2016). "Socioeconomic and regional differences in active transportation in Brazil". *Revista de Saúde Pública*, [s.l.], v. 50, p. 1-9.

SCHETINO, André Maia (2008). *Pedalando na modernidade: A bicicleta e o ciclismo na transição do século XIX para o XX*. Rio de Janeiro: Apicuri.

SHAHEEN, Susan; GUZMAN, Stacey; ZHANG, Hua (2010). "Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, [s.l.], v. 2143, p. 159-167.

SHAHEEN, Susan et al. (2011). "China's Hangzhou public bicycle". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, [s.l.], v. 2247, p. 33-41.

SHU, Jia et al. (2013). "Models for effective deployment and redistribution of bicycles within public bicycle-sharing systems". *Operations Research*, [s.l.], v. 61, n. 6, p. 1346-1359.

SMETHURST, Paul (2015). *The bicycle: Towards a global history*. Nova York: Palgrave Macmillan.

SOARES, André Geraldo (2015). *A bicicleta no Brasil 2015*. São Paulo: Aliança Bike.

SOUSA, Pablo Brilhante de (2012). Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento cicloviário. 177 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOUZA, Yuri Vasquez (2016). Quando as rodas conquistam as cidades: Culturas, tensões, conflitos e ações na prática do ciclismo em São Paulo. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em História da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, Brasil.

TEIXEIRA, Inaian et al. (2013). "Fatores associados ao uso de bicicleta como meio de transporte em uma cidade de médio porte". *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, [s.l.], v. 18, n. 6, p. 698-710.

TFL. Mayor of London (2011). Transport for London. What are the barriers to cycling amongst ethnic minority groups and people from deprived backgrounds? Londres: TFL. Disponível em: <http://content.tfl.gov.uk/barriers-to-cycling-for-ethnic-minorities-and-deprived-groups-summary.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2018.

_____. (2013). Transport for London. The vision and direction for London's streets and roads. Londres: TFL.

_____. (2014a). Transport for London. Roads Task Force progress report. Londres: TFL.

_____. (2014b) Transport for London. International cycling infraestructure best practice study: Report for Transport for London. Londres: Urban Movement. Disponível em: <http://content.tfl.gov.uk/international-cycling-infrastructure-best-practice-study.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2018.

_____. (2015). Transport for London. Roads Task Force progress report: A successful first year. Londres: TFL.

_____. (2017). Transport for London. Dockless bike share code of practice. Londres: TFL.

WOODCOCK, James et al. (2009). "Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: Urban land transport". *The Lancet*, [s.l.], v. 374, n. 9705, p. 1930-1943.

XAVIER, Giselle Noceti Ammon (2007). O cicloativismo no Brasil e a produção da lei de política nacional de mobilidade urbana. *Em Tese*, Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 122-145.

Um carro a menos?
Trocando o carro pela bicicleta

Ignacio Amigo

"As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade do próprio autor e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco."

A Carlos Rueda,
Que sonreía a la vida desde el sillín de su bici

Apresentação

A ideia do presente trabalho surgiu de uma reflexão sobre uma frase que se vê frequentemente em algumas bicicletas: "Um carro a menos". Ao problematizar essa afirmação aqui a nossa intenção não é confirmar a sua veracidade (ou seja, se de fato os ciclistas são pessoas que anteriormente se deslocavam de carro), mas usá-la como ponto de partida para um estudo que visa tentar responder a uma série de perguntas: Quem são os ciclistas e os motoristas de carro em São Paulo? Quantas viagens feitas de carro teriam potencialidade para se tornarem viagens de bicicleta? Quais são as barreiras que dificultam essa transição?

Este trabalho é uma tentativa de responder a essas perguntas no contexto do município de São Paulo através do uso de dados secundários abertos e entrevistas em profundidade. Na primeira parte do artigo serão apresentadas algumas caraterísticas da mobilidade urbana na cidade. Na segunda serão analisadas as caraterísticas das viagens de automóvel, estimando-se quantas delas poderiam ser feitas de bicicleta e identificando quais são os grupos sociais que as realizam. Na terceira parte estudaremos esses grupos sociais utilizando resultados de entrevistas em profundidade semiestruturadas com motoristas habituais. Por último, na quarta parte são discutidos os resultados no seu conjunto e apontadas as principais conclusões do estudo.

1. Introdução

1.1. A CIDADE DOS CARROS

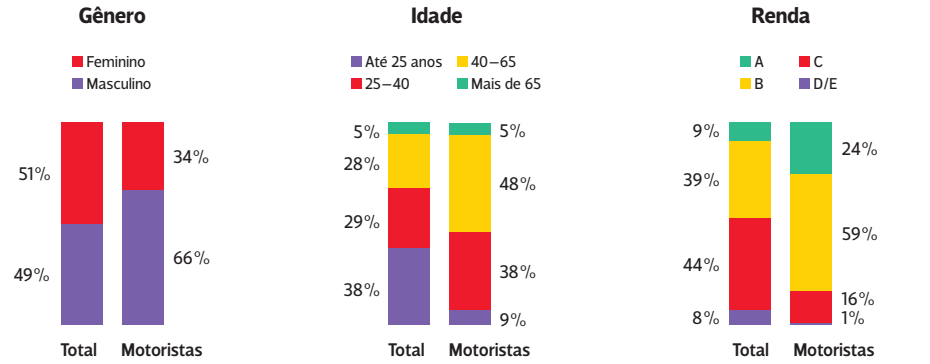
Segundo dados do DETRAN de junho de 2017, existem 8.845.472 veículos cadastrados na cidade de São Paulo, dos quais 5.985.015 são automóveis. Numa cidade de 11.253.503 pessoas, isso significa que existe um automóvel por 1,88 pessoa, ou 530 veículos por 1.000 habitantes. No contexto da América Latina esse é um número relativamente alto, especialmente se comparado com o de cidades como Bogotá (150 veículos por 1.000 habitantes), Medellín (70 veículos por 1.000 habitantes) ou Cidade de México (400 veículos por 1.000 habitantes) (Economist Intelligence Unit, 2010).

A constatação do alto número de veículos por habitante considerada isoladamente mascara diferentes realidades da cidade de São Paulo. Por um lado, os dados sobre propriedade de veículos mostram que a maioria deles pertence a uma pequena parcela de população, sendo que a grande maioria dos domicílios não tem nenhum automóvel. Por outro, de acordo com levantamentos realizados, quase 80% das viagens realizadas na cidade de São Paulo são feitas com modais diferentes do automóvel (Pesquisa Origem e Destino, 2007).

Apesar de o automóvel ser o meio de transporte utilizado pela minoria dos paulistanos, sendo responsável apenas por uma em cada cinco viagens realizadas na cidade, o impacto de seu uso é desproporcionalmente grande. Parte desse impacto é universal e acontece em qualquer cidade do mundo. Por exemplo, os automóveis geram muitas externalidades negativas, ao requererem uma grande quantidade de espaço público para circularem e estacionarem, emitirem substâncias poluentes e criarem situações de risco físico para as pessoas (Parry et al., 2007). Esse quadro se torna mais grave quando a estrutura da cidade se adapta ao longo do tempo para acomodar um número crescente de automóveis. No caso de São Paulo, o uso do carro está muito relacionado com o desenvolvimento urbanístico da cidade durante as últimas décadas. Entre os anos 1930 e 1960, o investimento público foi dirigido prioritariamente à ampliação do sistema viário, com a adoção do chamado Plano das Avenidas, único plano implementado integralmente na cidade (Bonduki, 2011). Ao mesmo tempo que se privilegiava o automóvel, os outros modais foram negligenciados, especialmente os modos ativos: a bicicleta e o deslocamento a pé.

Outro fator importante que deve ser levado em conta é que tanto o uso do carro como o número de deslocamentos se encontram intimamente ligados à renda. As pessoas com renda mais alta realizam um maior número de viagens por dia (Vasconcelos, 1992), e a maior parte das viagens feitas de automóvel é realizada por pessoas com renda alta. Segundo dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007, entre as pessoas que se deslocam de carro, 88,3% pertencem às classes A e B, sendo majoritariamente homens de mais de 40 anos (Gráfico 1).

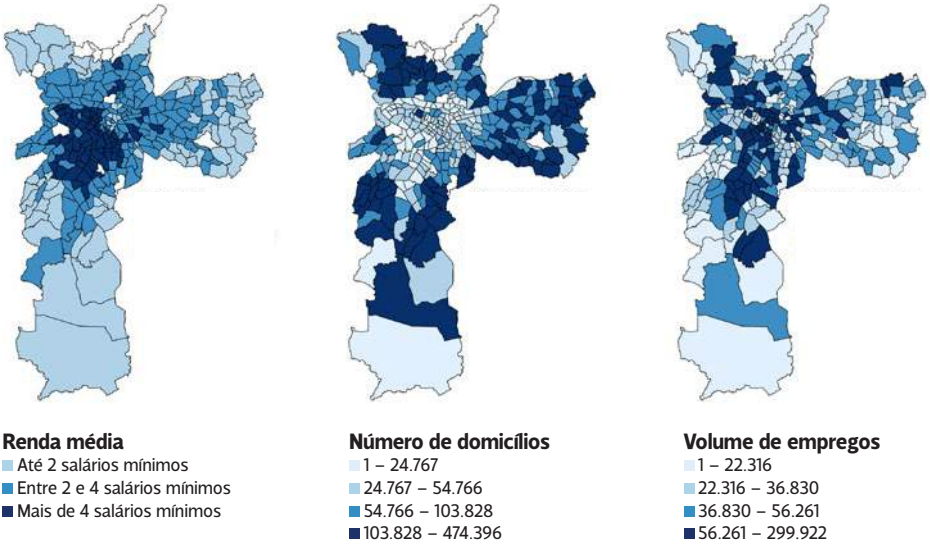
GRÁFICO 1 **Perfil do motorista paulistano**



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

Paradoxalmente, essa mesma população é a que habita as regiões mais centrais da cidade, onde existem mais opções de transporte público. No outro lado do espectro, as classes de renda mais baixa se deslocam menos e costumam morar longe das áreas de maior concentração de empregos, dependendo fortemente do uso do transporte público (Zandonade e Moretti, 2012) (Figura 1).

FIGURA 1 **Renda média dos domicílios (esquerda), número de domicílios (centro) e número de lugares de trabalho (direita) por zona**[1]



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007 .

1 O salário mínimo considerado foi o Piso Salarial Regional de São Paulo, de R$ 1.076,20 (PL 880/2016, sancionado em 30 de março de 2017). Fonte: Pesquisa Origem e Destino, 2007.

1.2. OS PROBLEMAS DO TRANSPORTE PÚBLICO

De acordo com as pesquisas da Rede Nossa São Paulo, a maioria dos paulistanos deixaria o carro em casa se tivesse como alternativa um transporte público de qualidade (Rede Nossa São Paulo, 2016). Mas existem vários problemas que dificultam a melhora do transporte público. Aqui focaremos o metrô e o ônibus, principais modos de transporte dentro da área da cidade, deixando de lado o trem, que é usado para deslocamentos mais longos.

Metrô

O metrô de São Paulo é um dos melhores sistemas de trilhos da América Latina, como tem sido atestado pela atribuição a ele de diversos prêmios internacionais. Várias pesquisas do Datafolha mostram que a qualidade do sistema também é reconhecida pelos próprios paulistanos, que regularmente o elegem como o melhor serviço de transporte da cidade (*Diário Oficial do Estado de São Paulo*, 2017).

Apesar da percepção da qualidade do sistema de metrô paulistano, é evidente que a extensão da malha metroviária é insuficiente para uma cidade com as dimensões de São Paulo. Com 78,4 km e cinco linhas, o metrô de São Paulo tem extensão similar à de cidades como Santiago do Chile e Buenos Aires, sendo que a população de São Paulo é mais que o dobro da de Santiago e quase quatro vezes a de Buenos Aires. Cidades como Londres ou Nova York, com uma população similar à de São Paulo, têm entre 300 e 400 km de trilhos de metrô. Uma das consequências da reduzida extensão da malha é a superlotação, muito evidente nos horários de pico. Em 2016 foram transportados em São Paulo 3,7 milhões de usuários por dia em média durante os dias úteis (Companhia do Metropolitano de São Paulo, 2017).

Embora o projeto de expansão da rede exista no papel há muitos anos, a ampliação da malha ocorre muito lentamente, devido a entraves burocráticos, políticos e econômicos. Atualmente todas as obras de expansão do metrô têm atraso.

Ônibus

As insuficiências da rede metroviária afetam os outros meios de transporte. A principal consequência é que o sistema de ônibus, apesar de ser um sistema de baixa capacidade, suporta a maioria das viagens realizadas na cidade.

A empresa pública que gere o transporte público em São Paulo, a SPTrans, opera atualmente 1.350 linhas e mais de 14.000 veículos, transportando um total de quase 3 bilhões de pessoas por ano (SPTrans, 2017).

O transporte por ônibus apresenta vários problemas, como a falta de informação e de infraestrutura nos pontos, a superlotação de certas linhas e a irregularidade no tempo de espera. Também é importante dizer que o limitado número de corredores e faixas exclusivas para ônibus na cidade faz com que, na grande maioria das linhas, os usuários sofram as consequências dos engarrafamentos provocados pelo excesso de carros.

Além das deficiências estruturais mencionadas, é importante também ressaltar o alto custo do transporte público em São Paulo. O preço atual da tarifa é

de R$ 3,80,[2] independentemente do modal. Se o Bilhete Único permite usar até quatro ônibus diferentes durante 3 horas sem custo adicional, a combinação de ônibus e metrô tem um adicional de "integração" de R$ 3,00, o que eleva o custo total do uso combinado de metrô/ônibus para R$ 6,80. Portanto, uma pessoa que se desloca duas vezes por dia de segunda a sexta exclusivamente de ônibus ou metrô gasta por mês aproximadamente R$ 152, equivalentes a 14,1% do salário-mínimo (R$ 1.076,2). Já quem mora mais longe e tem que usar ambos os modais gasta, numa situação análoga, R$ 272, ou seja, 26,3% do salário-mínimo. O custo do bilhete mensal, que permite viagens ilimitadas durante todo o mês, é de R$ 190 no primeiro caso e de R$ 300 no segundo. Em comparação, o custo de um passe mensal em Madri (Espanha), que permite usar todos os modais dentro da área central da cidade durante um mês, é de 54,6 euros, equivalentes a 7,7% do salário mínimo local.

1.3. A BICICLETA COMO ALTERNATIVA

Os problemas de mobilidade de São Paulo requerem soluções complexas que dificilmente poderão ser implementadas de um dia para o outro. Essas soluções provavelmente implicarão novas apostas urbanísticas, mudanças de hábitos, perdas de privilégios e uma série contínua de adaptações ao longo do tempo que possibilitem a mais pessoas o uso de alternativas ao automóvel privado. Nesse contexto, consideramos que a bicicleta pode atuar como um importante catalisador dessas melhoras urbanas, ambientais e econômicas de que São Paulo precisa.

A bicicleta representa um modo de deslocamento altamente inclusivo, que pode ser utilizado por homens e mulheres de praticamente todas as faixas etárias e estratos sociais. Numa cidade como São Paulo, com uma segregação espacial tão grande, promover o uso de um veículo de relativo baixo custo pode ser um primeiro passo para começar a paliar as graves desigualdades socioeconômicas que limitam a capacidade de deslocamento de uma grande parte da população.

O baixo custo da bicicleta se aplica não só ao usuário, mas à cidade como um todo. Um estudo de 2015 em Copenhague mostrou que os deslocamentos de carro custam à cidade seis vezes mais do que os deslocamentos de bicicleta (Gossling e Choi, 2015). Portanto, apostar na bicicleta significa reduzir as despesas de todos os contribuintes, pedalem ou não.

Estimular o uso da bicicleta também poderia ser um caminho para melhorar a qualidade do ar na cidade. Em São Paulo, a quantidade de material particulado de até 2,5 micrômetros ($MP_{2,5}$), o mais danoso para os pulmões, é quase o dobro do limite estabelecido pela Organização Mundial da Saúde. Reduzir os níveis de poluição traria vários efeitos positivos para a cidade. Um estudo de 2016 estimou que, se São Paulo conseguisse manter os níveis de $MP_{2,5}$ dentro dos parâmetros da OMS, seriam evitadas 5.012 mortes prematuras e se pouparia em torno de US$ 15 milhões anualmente (Camasmie e Georges, 2016).

2 Todos os valores são referentes a dezembro de 2017.

1.4. O USO DA BICICLETA EM SÃO PAULO

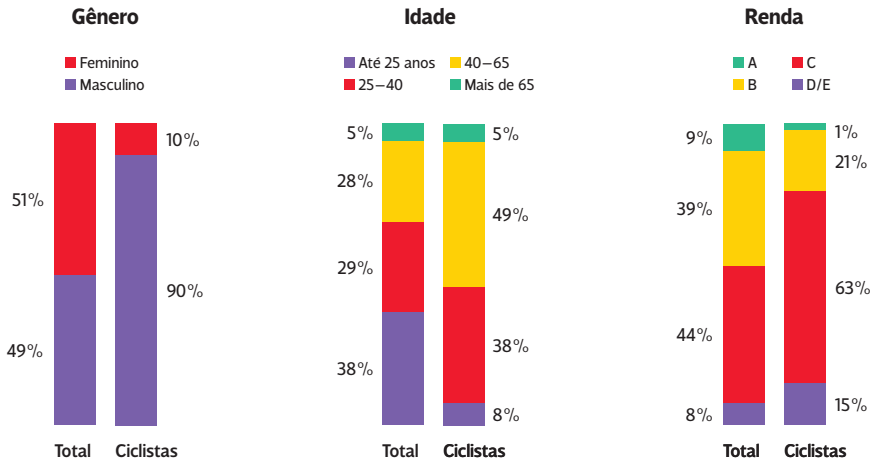
Diariamente são realizadas no município de São Paulo 146.845 viagens de bicicleta. É um número baixo se consideradas todas as viagens do município, correspondente tão somente a 0,6% do total de viagens realizadas, e 1/30 do número de viagens feitas de automóvel (Pesquisa Origem e Destino, 2007).

A baixa quantidade de deslocamentos feitos de bicicleta, porém, não é exclusiva de São Paulo, mas ocorre na maioria das cidades do mundo. As principais razões dadas pelas pessoas para não pedalar normalmente estão relacionadas à alta presença de carros nas ruas. Por exemplo, um estudo do Departamento de Transporte britânico de 2011 mostrou que dois terços dos respondentes se identificavam com frases como "É muito perigoso pedalar nas ruas" e "Acharia pedalar nas ruas muito estressante" (Thornton et al., 2011).

Uma das medidas mais habituais para reduzir a sensação de perigo nas ruas é a implantação de infraestrutura segregada para ciclistas. Durante a gestão de Fernando Haddad (2013-2016), a prefeitura de São Paulo apostou fortemente nesse modelo, criando mais de 400 km de ciclovias. Embora o potencial impacto dessa política no número de ciclistas no município só possa ser aferido quando for lançada a nova edição da Pesquisa Origem e Destino, contagens realizadas por diversas entidades constatam um aumento do número de ciclistas justamente nos pontos onde foram implementadas as ciclovias (Constanzo e Callil, 2017; Ciclocidade, 2016).

Como pode ser observado no Gráfico 2, de acordo com a Pesquisa Origem e Destino, o perfil do ciclista paulistano é o de um homem (90%) de até 40 anos (79,4%) e de renda média ou baixa (77,7% da classe C ou inferior).

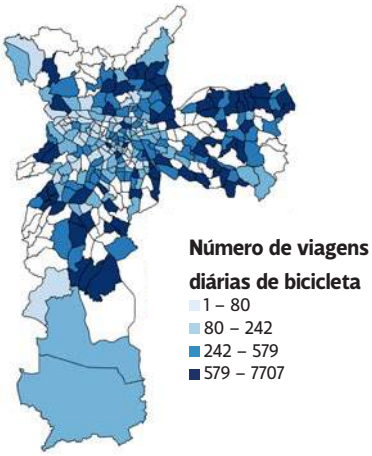
GRÁFICO 2 **Perfil do ciclista paulistano**



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

As viagens são majoritariamente curtas, de menos de 3 km em média, e com duração média de 22,5 minutos. Quanto aos ciclistas, observando-se o seu perfil econômico e a localização dos domicílios por renda média na cidade de São Paulo, nota-se que as viagens ocorrem principalmente na periferia (Figura 2). De fato, das dez zonas com mais viagens de bicicleta, oito correspondem a zonas de renda de até dois salários mínimos e as outras duas a zonas de salários intermediários.

FIGURA 2 **Número de viagens de bicicleta no município de São Paulo**



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

TABELA 1 **Zonas com maior número de deslocamentos diários de bicicleta e renda média domiciliar**

	Zona	Deslocamentos de bicicleta	Renda média
1	Jardim Helena	7.707	R$ 1.699,30
2	Parque Novo Mundo	6.571	R$ 2.162,13
3	Jardim Brasil	5.184	R$ 1.896,70
4	Grajaú	5.052	R$ 1.926,87
5	Parque Edu Chaves	4.998	R$ 2.268,65
6	Cocaia	4.399	R$ 1.614,59
7	São João Clímaco	3.879	R$ 2.821,43
8	Jardim Guapiara	3.280	R$ 2.347,70
9	Jardim das Oliveiras	3.247	R$ 1.826,30
10	Jaçanã	2.231	R$ 3.296,41
	Total da cidade	**146.845**	**R$ 3.595,17**

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

É importante notar que esses valores refletem a situação em 2007, anterior à politica de expansão da malha cicloviária desenvolvida durante o governo de Fernando Haddad (2013-2016).

Embora não existam dados sobre a proveniência dos novos ciclistas no caso de São Paulo, estudos de outras cidades mostram que, contrariando o slogan usado por muitos cicloativistas, uma bicicleta se deslocando na cidade não costuma significar "um carro a menos". Em cidades como Sevilha (Espanha) ou Montreal (Canadá) a maior parte das pessoas que decidiram usar a bicicleta usava anteriormente o transporte público (Observatorio de La Bicicleta Pública en España, 2015; Fuller et al., 2013).

Mesmo considerando que a transição de usuários do transporte público para a bicicleta é positiva para a cidade, pois contribui para a redução da superlotação do transporte público, é relativamente fácil supor que o impacto da bicicleta seria muito maior se conseguisse captar usuários de automóvel. Ao se limitar o número de carros em circulação, por exemplo, melhorariam as condições para o uso da bicicleta, cujo crescimento, por sua vez, significaria menos carros circulando, criando-se assim um círculo virtuoso.

2. Análise das viagens

2.1. ESTIMATIVA DE VIAGENS POTENCIALMENTE PEDALÁVEIS

Em Londres, uma pesquisa do Transport of London analisou as quase 20 milhões de viagens feitas diariamente naquela capital para identificar quantas delas seriam potencialmente cicláveis, considerando vários elementos, entre os quais a distância, o tempo de deslocamento e o horário em que a viagem é realizada (Transport of London, 2016). Para o presente estudo decidimos desenvolver uma análise similar, utilizando para isso a base de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007 da Companhia do Metropolitano de São Paulo.

A seguir analisamos as 4.582.234 viagens feitas diariamente de automóvel em São Paulo para elaborar uma estimativa de quantas delas poderiam ser feitas de bicicleta. Seguindo alguns dos critérios usados no estudo similar realizado pela Transport of London, consideramos como "viagens pedaláveis" aquelas com os seguintes parâmetros (Tabela 2):

TABELA 2 **Porcentagem de viagens que cumprem algumas das condições para ser consideradas "pedaláveis"**

Condição	Porcentagem de viagens
Distância de até 8 km	70,3%
Realizada por alguém com idade entre 18 e 64 anos	94,1%
Feita entre 6 da manhã e 8 da noite	88,7%
As três condições simultaneamente	58,6%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

Dentro das "viagens pedaláveis" destacamos também um subgrupo de viagens que denominamos "viagens facilmente pedaláveis", e que atende aos seguintes critérios (Tabela 3):

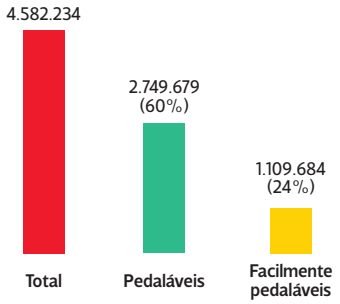
TABELA 3 **Porcentagem de viagens que cumprem algumas das condições para ser consideradas "facilmente pedaláveis"**

Condição	Porcentagem de viagens
Distância de até 5 km	54,3%
Realizada por alguém com idade entre 18 e 45 anos	59,1%
Feita entre as 6 da manhã e as 6 da tarde	79,5%
As três condições simultaneamente	23,7%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

Podemos verificar que, em grande parte, as viagens feitas atualmente de automóvel em São Paulo são passíveis de ser pedaladas (Gráfico 3).

GRÁFICO 3 **Número de viagens totais, pedaláveis e facilmente pedaláveis**



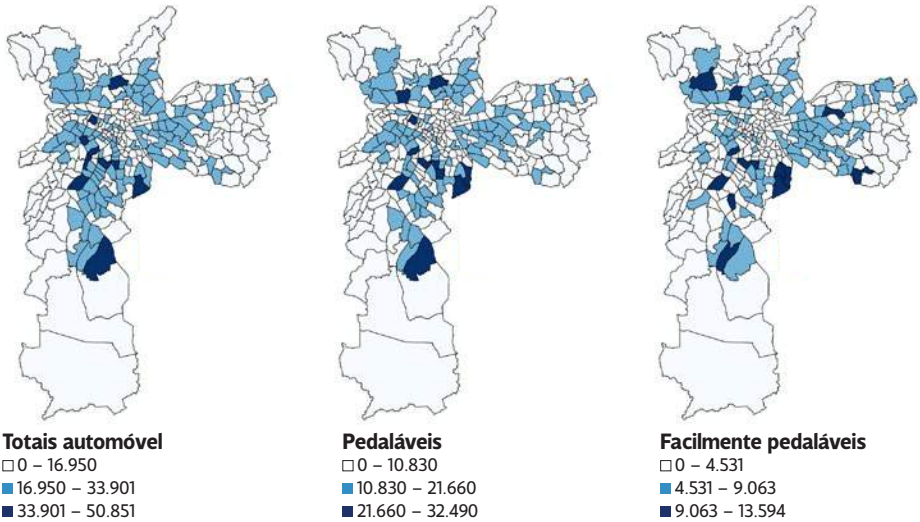
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa Origem e Destino de 2007.

Deve-se notar que muitas dessas viagens não seriam necessariamente passíveis de ser feitas de bicicleta. Por exemplo, trajetos nos quais são transportadas cargas pesadas, ou que são realizados acompanhando pessoas idosas ou crianças de colo, dificilmente poderiam ser substituídos por deslocamentos de bicicleta. Também deve ser considerado o fato de que alguns deslocamentos em automóvel são feitos por vias expressas ou rodovias urbanas para as quais nem sempre existem boas alternativas cicláveis. Por último, os parâmetros não levam em conta fatores geográficos ou climáticos que podem desincentivar o uso da bicicleta em certos deslocamentos e/ou em certas épocas do ano.

2.2. GEOGRAFIA DOS DESLOCAMENTOS

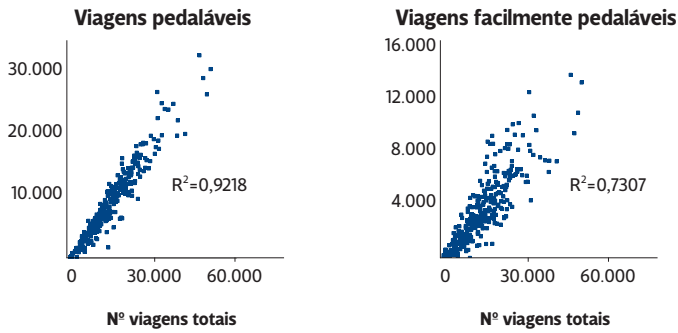
Na Figura 3 pode-se observar que os deslocamentos em automóvel têm lugar em todo o município. Na figura também se constata que a distribuição das viagens pedaláveis e facilmente pedaláveis segue o mesmo perfil, sendo mais concentrada nos lugares onde existem mais viagens de automóvel.

FIGURA 3 **Distribuição das viagens de automóvel totais (esquerda), pedaláveis (centro) e facilmente pedaláveis (direita) por zonas**



A correlação entre o número de viagens totais e o número de viagens pedaláveis e facilmente pedaláveis foi alta, como pode ser observado no Gráfico 4.

GRÁFICO 4 **Gráfico de dispersão: correlação entre o número de viagens totais em cada zona e o número de viagens pedaláveis (esquerda) e facilmente pedaláveis (direita) na mesma zona**



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

De fato, das dez zonas com maior número de viagens totais de automóvel, sete estão entre as dez com maior número de viagens pedaláveis e cinco entre as dez com maior número de viagens facilmente pedaláveis (Tabela 4). Essas zonas estão localizadas em grande parte em bairros nobres, com domicílios de pessoas de alta renda e com grande concentração de postos de trabalho. No entanto, existe também um alto número de viagens em bairros menos centrais, correspondentes a zonas de domicílios de rendas médias e baixas. Zonas como Cocaia, Grajaú, Anchieta, São João Clímaco, Vila Zatt e Mandaqui estão entre as que concentram o maior número de domicílios do município. Nesses casos, é possível que o alto número de viagens de automóvel seja simplesmente reflexo da alta densidade populacional.

TABELA 4 **Deslocamentos de automóvel totais, pedaláveis e facilmente pedaláveis**

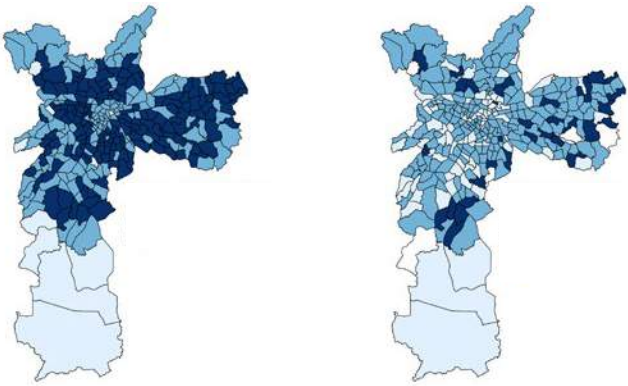
	Total de viagens de automóvel		**Viagens de automóvel pedaláveis**			**Viagens de automóvel facilmente pedaláveis**		
	ZONA	Nº DE VIAGENS	ZONA	Nº DE VIAGENS	% DO TOTAL	ZONA	Nº DE VIAGENS	% DO TOTAL
1	Chácara Itaim	50.851	Anchieta	32.490	69,3	Anchieta	13.594	29,0
2	Granja Julieta	49.559	Chácara Itaim	30.290	59,6	Chácara Itaim	13.028	25,6
3	Moema	48.237	Moema	28.852	59,8	S. João Clímaco	12.308	38,7
4	Anchieta	46.870	S. João Clímaco	26.620	83,7	Granja Julieta	10.788	21,8
5	Pinheiros	41.776	Granja Julieta	26.235	52,9	Vila Zatt	10.566	31,6
6	Cocaia	39.136	Freguesia do Ó	24.825	74,5	Grajaú	10.015	35,8
7	Berrini	38.872	Mandaqui	24.723	65,8	Vila Esperança	9.917	38,2
8	Mandaqui	37.573	Mirandópolis	23.901	69,4	Casa Verde Alta	9.502	39,8
9	Perdizes	35.771	Perdizes	23.821	66,6	Mirandópolis	9.481	27,5
10	Mirandópolis	34.423	Saúde	22.443	70,4	Moema	9.254	19,2
Total cidade		**4.582.234**	**Total cidade**	**2.749.679**		**Total cidade**	**1.109.684**	

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

A análise anterior considera as viagens de automóvel em termos absolutos. Ela nos informa quais são as áreas da cidade nas quais existe um maior número de deslocamentos de carro que poderiam ser realizados de bicicleta. Mas também é possível olhar para os dados em termos relativos para conhecer quais são as zonas nas quais, proporcionalmente, a maioria das viagens feitas de automóvel poderia ser feita de bicicleta.

Na Figura 4 observamos que, em grande parte da cidade, uma em cada quatro viagens ou mais feitas de carro poderiam ser feitas de bicicleta. E em muitas regiões mais da metade das viagens é potencialmente pedalável.

FIGURA 4 **Distribuição das viagens pedaláveis (esquerda) e facilmente pedaláveis (direita) em relação ao total de viagens de automóvel por zonas**



Viagens pedaláveis/total
- 0% – 28.2%
- 28.2% – 56.4%
- 56.4% – 84.7%

Viagens facilmente pedaláveis/total
- 0%
- 0% – 17.3%
- 17.3% – 34.6%
- 34.6% – 51.9%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007 .

É interessante constatar que, quando as viagens pedaláveis e potencialmente pedaláveis são analisadas em relação ao total, as zonas com maior porcentagem não são bairros nobres, mas bairros periféricos, correspondentes a populações de renda média e baixa (Tabela 5).

TABELA 5 **Deslocamentos de automóvel pedaláveis e facilmente pedaláveis em relação ao número total de deslocamentos de automóvel em cada zona**

	Viagens pedaláveis/Total			Viagens facilmente pedaláveis/Total		
	ZONA	Nº DE VIAGENS	%	ZONA	Nº DE VIAGENS	%
1	Saudade	6.015/7.105	84,6%	Fazenda Itaim	8.636/16.643	51,9%
2	S. João Clímaco	26.620/31.790	83,7%	Rodolfo Pirani	9.068/18.356	49,4%
3	Jardim das Oliveiras	16.029/19.215	83,4%	Água Funda	8.462/17.569	48,2%
4	Vila Carmosina	11.916/14.599	81,6%	Jardim Romano	619/1.312	41,2%
5	Cidade Nitro-Operária	15.178/19.108	79,4%	Jardim Helena	7.518/16.472	45,6%
6	Hélio Pellegrino	10.770/14.016	76,8%	Sesc Interlagos	8.477/18.654	45,4%
7	Vila Jacuí	8.718/11.386	76,6%	Saudade	3.214/7.105	45,2%
8	Alto do Ipiranga	10.613/13.901	76,3%	Gleba do Pêssego	2.264/5.028	45,0%
9	Água Funda	13.297/17.569	75,7%	Parque Peruche	7.004/15.815	44,3%
10	Zaki Narchi	4.218/5.579	75,6%	J. Kubitschek	1.838/4.254	44,2%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007.

3. Análise dos viajantes

3.1 GRUPOS EM POTENCIAL

Os dados apresentados na seção 2 permitem definir dois tipos de população-alvo para possíveis políticas e ações de promoção da substituição do uso do carro pela bicicleta.

O primeiro grupo é formado por pessoas que se deslocam nas áreas que atualmente têm um maior número de viagens de carro. A maioria dessas áreas está localizada em bairros nobres e elas são relativamente centrais. Esse grupo é o responsável pela maioria dos deslocamentos "pedaláveis" e "facilmente pedaláveis", em termos absolutos, e já dispõe de ciclovias na sua área de deslocamento.

O segundo grupo corresponde a moradores da periferia, de renda menor, que já são os responsáveis pela maior parte dos deslocamentos de bicicleta da cidade, apesar de as áreas por onde circulam não contarem com muita infraestrutura. Embora em termos absolutos se desloque menos de carro que o primeiro grupo, a maioria das viagens realizadas de automóvel por esse grupo é potencialmente "pedalável" ou "facilmente pedalável".

Para caracterizar melhor esses grupos, entender de maneira substantiva os aspectos sociais e culturais associados ao tipo de modal que utilizam atualmente e investigar as possíveis motivações associadas ao uso dos meios de transporte e à receptividade ao uso da bicicleta, foram realizadas cinco entrevistas em profundidade com pessoas usuárias de automóvel como meio de transporte, que se encaixam dentro de um dos dois grupos identificados: pessoas de renda alta e intermediária que moram em áreas centrais; e pessoas de renda intermediária e baixa que moram em áreas periféricas.

As entrevistas foram realizadas a partir de um roteiro semiestruturado que abrangeu os seguintes temas: (i) história de vida dos entrevistados, para contextualizar as trajetórias individuais associadas ao uso dos transportes; (ii) hábitos associados à locomoção; (iii) percepções sobre a mobilidade na cidade; (iv) percepções sobre modais alternativos aos usados pelos entrevistados no dia a dia; (v) percepções sobre bicicletas (condições de uso na cidade, predisposição à adoção, possíveis motivadores ou inibidores do uso).

3.2. A PERCEPÇÃO DA MOBILIDADE

Perfil dos entrevistados e hábitos associados à locomoção

O recrutamento dos entrevistados foi feito utilizando como fonte um *survey* realizado pelo Cebrap em novembro de 2017, que tinha por objetivo aferir os padrões de mobilidade na cidade e seus possíveis impactos para saúde, meio ambiente e economia dos cidadãos e da cidade como um todo. O *survey*, que contemplou uma amostra probabilística com seleção dos entrevistados por cotas demográficas no nível do setor censitário, foi realizado com 1.000 paulistanos e 100 ciclistas da cidade como grupo de controle, todos com 16 anos ou mais.

A base de dados resultante foi filtrada para selecionar pessoas de até 50 anos que realizassem habitualmente viagens de até 5 km entre as 06:00 da manhã e as

20:00 da noite, parâmetros similares aos utilizados para determinar as "viagens pedaláveis" e "facilmente pedaláveis". Depois foram escolhidos candidatos cujo domicílio coincidisse com ou fosse próximo de alguma das zonas das tabelas 4 ou 5. As entrevistas foram previamente agendadas e realizadas por telefone.

TABELA 6 **Perfil dos entrevistados**

	Sexo	Idade	Renda	Estado Civil	Nº Filhos	Bairro
1	Masculino	47	A	Divorciado	3	Campo Belo
2	Feminino	32	A	Solteira	0 (cuida de 2)	Mandaqui
3	Feminino	47	B1	Casada	3	Vila Jacuí
4	Masculino	38	C1	Casado	3	Sapopemba
5	Masculino	34	B2	Casado	1	Vila Jacuí

Fonte: elaboração do autor

Pelo relato dos entrevistados, percebemos que o uso do carro em São Paulo é considerado uma necessidade causada pela falta de opções de transporte. Apesar de os entrevistados alegarem razões diferentes, nenhum deles abriria mão do carro para se deslocar usando exclusivamente meios de transporte alternativos.

Uma das razões pelas quais alguns dos entrevistados afirmaram usar o carro foi levar outros membros da família. Em dois casos as pessoas transportadas eram crianças, em outro era uma pessoa com dificuldade para se deslocar. Nessas situações, os entrevistados consideraram que o carro oferece maior segurança e conforto que o transporte público. O alto custo do transporte público, na percepção dos entrevistados, também foi mencionado como fator que favorece o uso do carro quando várias pessoas se deslocam juntas. Um dos entrevistados afirmou: "Se as condições de transporte público fossem melhores, nem optaria pelo carro. Mas o transporte [público] é caro e desconfortável, e mesmo tendo um carro mais velho eu acabo optando pelo carro. Se eu fosse eu sozinho, saía 'elas por elas' ir de carro ou ônibus. Com a minha esposa eu gasto menos do que eu gastaria indo de ônibus" (entrevistado #5, 32 anos, classe B2). É interessante notar que a conta feita pelo entrevistado considera unicamente o custo do combustível, apesar de a manutenção do carro acarretar muitas outras despesas diretas, como a compra do automóvel ou o pagamento do seguro e do IPVA, além de despesas indiretas, como o uso de espaço público para estacionar (Vasconcelos, 1992).

O trânsito e o alto custo foram apontados por vários dos entrevistados como os principais problemas do automóvel. Um deles usava o carro para se deslocar ao trabalho, mas passou a utilizar o ônibus "para economizar um pouco de dinheiro, o transporte público sai mais barato que ir de carro" (entrevistado #1, 47 anos, classe A).

Vários dos entrevistados afirmaram usar o carro principalmente para realizar deslocamentos curtos, escolhendo o transporte público quando as distâncias são maiores ou quando o destino é o centro da cidade. Portanto, o uso do carro é priorizado justamente nos deslocamentos que aqui consideramos como "pedaláveis" ou "facilmente pedaláveis".

Percepções da mobilidade na cidade e avaliação dos diferentes modais
As principais alternativas ao carro que os entrevistados consideraram foram o metrô e o ônibus. Porém, o alto custo da passagem e a superlotação em horários de pico foram apontados como importantes fatores dissuasórios. Além disso, no caso do metrô, a limitada extensão da malha obriga muitas pessoas a pegar um ônibus desde o seu domicílio até a estação mais próxima, o que aumenta muito o tempo de deslocamento. Sobre o ônibus, os entrevistados apontaram a irregularidade na frequência, especialmente nos finais de semana, como uma razão para não utilizá-lo mais.

Uso da bicicleta: receptividade, inibidores e motivações
A bicicleta não foi considerada pelos entrevistados uma alternativa de transporte no mesmo nível que o carro, o metrô ou o ônibus. Apesar disso, a bicicleta foi descrita em termos elogiosos, e a visão que dela têm todos os entrevistados é muito positiva. Nenhum deles disse utilizar a bicicleta de forma habitual, mas todos afirmaram que gostariam de usá-la mais. Os entrevistados dos bairros mais periféricos mostraram maior familiaridade com o uso da bicicleta na cidade do que os dos bairros mais centrais. Os dois entrevistados de menor renda afirmaram ter muitos conhecidos que usam a bicicleta habitualmente e que a experiência dessas pessoas era boa. Um dos entrevistados disse: "Não trocam a bicicleta por carro nem a pau. Só vão de ônibus quando está chovendo muito, caso contrário usam a bicicleta" (entrevistado #4, 38 anos, classe C1).

A principal razão alegada para não usar a bicicleta foi a segurança. Apesar de a implementação de ciclovias ter sido avaliada positivamente, para os entrevistados ela não contribuiu substancialmente para aumentar a sensação de segurança. Por um lado, vários deles mencionaram a falta de conectividade da malha cicloviária como um problema importante. Como ilustra um dos depoimentos, a continuidade da malha não é importante unicamente para tornar mais confortável o deslocamento dos ciclistas, mas para aumentar a sensação de segurança da ciclovia: "As ciclovias que foram feitas melhoraram bastante [a situação], mas ainda falta interligação. Ela [a ciclovia] começa numa avenida, aí acaba e [a pessoa] não tem para onde ir, vai para o meio dos carros" (entrevistado #5, 34 anos, classe B2).

Por outro lado, as ciclovias por si sós não são suficientes para que os entrevistados se sintam seguros no trânsito da cidade. A falta de maior segregação entre as bicicletas e os carros nas ciclofaixas e a percepção de que as pessoas no trânsito não são respeitosas limitam os potenciais benefícios das ciclovias. Por exemplo, uma entrevistada afirmou: "Com os corredores [ciclofaixas] eu acho que melhorou muito, mas ainda acho que é muito perigoso porque as pessoas que estão dirigindo não prestam atenção. Quem está de bicicleta é a mesma coisa que nada. Eu vejo andando de carro: tem gente que não dá importância, não para, não dá passagem, fecha a pessoa que vai de bicicleta... Os motoristas, os motoqueiros até, não têm respeito com quem anda de bicicleta" (entrevistada #2, 32 anos, classe A). Outro entrevistado também comentou no mesmo sentido: "Eu vejo muitos carros andando por cima das ciclovias [ciclofaixas], essas pessoas meio nervosas

que não têm paciência, você pode ser atropelado por um carro na própria ciclofaixa" (entrevistado #1, 47 anos, classe A).

4. Notas de conclusão: mobilidade e hostilidade no trânsito – barreiras para adoção da bicicleta

No presente trabalho partimos da ideia de que, se cada bicicleta na rua significasse de fato um carro a menos, as politicas de promoção do uso da bicicleta teriam um impacto maior.

Como explicamos na seção 1, o desenvolvimento da cidade de São Paulo privilegiou o uso do automóvel privado como meio de transporte. Mas é importante notar que, nesse sentido, tanto São Paulo como as grandes cidades brasileiras são uma exceção. De acordo com um relatório do Ministério das Cidades elaborado em 2008, a bicicleta é o veículo individual mais utilizado nas cidades com menos de 50.000 habitantes, que constituem mais de 90% de todas as cidades brasileiras. O mesmo relatório afirma que o Brasil é o país com a sexta maior frota de bicicletas do mundo, e o terceiro que mais fabrica bicicletas (Ministério das Cidades, 2008). A bicicleta não é, portanto, um meio desconhecido ou alheio à cultura brasileira. E mesmo nas grandes cidades a bicicleta é um meio de transporte importante nas periferias, onde eventualmente compensa a falta de transporte público e oferece uma alternativa de baixo custo ao automóvel.

Os dados das viagens realizadas no município de São Paulo mostram que grande parte desses deslocamentos é realizada por pessoas relativamente jovens para percorrer distâncias curtas. Dependendo dos parâmetros escolhidos, entre 24% e 60% das viagens que atualmente são feitas de carro poderiam ser feitas de bicicleta. Os dados mostram que a maioria dessas viagens ocorre nas áreas onde já existem muitos deslocamentos de automóvel, isto é, ao redor do núcleo central da cidade. No geral são áreas próximas de grandes sistemas viários (marginais Pinheiros e Tietê, avenida Vinte e Três de Maio, avenida das Nações Unidas) e com uma oferta de transporte público menor que a da área mais central – embora maior que a da periferia.

Quais são as barreiras que impedem que esses deslocamentos sejam de fato feitos de bicicleta?

Como apontamos na seção 1, uma grande quantidade de estudos em diversos países mostra que a principal razão para não pedalar é o medo (Thornton et al., 2011; Auckland Transport, 2013; Rede Nossa São Paulo, 2016). As entrevistas realizadas para o presente estudo confirmam essa observação. Existe uma percepção muito forte de que pedalar na cidade é uma atividade perigosa, e a implementação de ciclovias não parece contribuir substancialmente para reduzir essa sensação de insegurança. O elevado número de veículos motorizados nas vias, as altas velocidades e o comportamento agressivo no trânsito ainda são importantes elementos dissuasórios do uso da bicicleta, mesmo na presença de ciclovias.

Porém, é importante notar que a percepção de periculosidade nem sempre corresponde à existência de um perigo real. Por exemplo, uma pesquisa recente na Nova Zelândia estimou que andar de bicicleta no meio dos carros é uma atividade menos perigosa do que montar a cavalo ou jogar rúgbi (Chieng et al., 2017). Estudos similares, que se esforçam por mostrar com dados que pedalar nas cidades não é tão perigoso como parece, existem há mais de cinco décadas. Um folheto de 1959 do Cyclists' Touring Club inglês afirmava: "As suas chances de estar envolvido num acidente são de 1 em 19 se você dirige uma motocicleta; de 1 em 32 se você dirige ou viaja de carro; mas só de 1 em 155 se você anda de bicicleta" (Cyclists' Touring Club, 1959).

Vários autores argumentam que, apesar de pedalar no meio dos carros ser uma atividade que acarreta riscos, grande parte do medo da bicicleta é "construído". Para o sociólogo Dave Horton, o medo de andar de bicicleta vai além do medo dos carros, e na realidade inclui muitos outros medos, como o medo de ser observado, do assédio ou da violência de outras pessoas, de sentir o próprio corpo, e da perda de status social, entre outros (Horton, 2007). Esses receios associados a pedalar, argumenta Horton, são consequência de uma "cultura do medo" que existe nas sociedades ocidentais:

> O aumento do uso do carro pode ser visto como uma forma de fugir ao mundo "público" da cidade, uma forma de nos proteger do "mundo lá fora", do medo do trânsito, mas também de lugares e pessoas perigosos. Andar de bicicleta põe a pessoa de novo no cenário do medo de uma forma muito menos mediada. (Horton, 2007)

Além de a bicicleta expor mais a pessoa num mundo que é considerado hostil, a construção do medo de pedalar está muito relacionada com a forma com que, como sociedade, lidamos com os perigos do trânsito. Um exemplo são as campanhas para reduzir as mortes de ciclistas no trânsito, que habitualmente fomentam a ideia de que as ruas são lugares perigosos. Essa tese pode ser bem ilustrada com a ação "Bicicleta Segura", lançada pela Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia em 2015. O folheto da campanha destaca que "A cada 2 dias, pelo menos um ciclista internado em um hospital público de São Paulo morre vítima de acidente de trânsito" e que "Somente no estado de São Paulo, o Sistema Único de Saúde (SUS) gasta 3,3 milhões de reais por ano com o tratamento de ciclistas vítimas de acidentes de trânsito" (Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, 2015). Ainda segundo o folheto, mesmo considerando que "As principais causas de acidentes são embriaguez dos motoristas de automóveis, falta de respeito às normas e regras do trânsito e, principalmente, o fato de que bicicletas e outros veículos dividem espaço no trânsito", são recomendadas práticas como "usar sempre capacete, luvas, óculos, joelheiras e roupas claras e reflexivas" ou equipar a bicicleta "com luz branca na frente, vermelha atrás e espelho retrovisor no lado esquerdo".

Campanhas como essa, que teoricamente visam a reduzir o número de incidências envolvendo ciclistas, têm, pelo menos, duas consequências. Por um lado, contribuem para perpetuar a imagem da bicicleta como um meio de transporte perigoso, que requer habilidades e equipamento especiais, desincentivando o seu uso. Por outro, alimentam o que o antropólogo Ashley Carruthers chama de "mito da igualdade de reciprocidade" (*myth of equal reciprocity*)[3], pelo qual, apesar de o risco no trânsito ser produzido principalmente pelos veículos motorizados, a responsabilidade pela segurança viária não recai proporcionalmente nos motoristas, mas é compartilhada por todos os usuários da via pública.

Outra barreira para a troca do carro pela bicicleta é o fato de que o uso do automóvel se encontra muitas vezes ligado à necessidade de transportar outras pessoas. Portanto, a falta de condições que garantam a mobilidade de todos os cidadãos – crianças, idosos, pessoas com mobilidade reduzida – está sendo suprida pelo uso do automóvel para transportar essas pessoas.

No caso específico das crianças, várias cidades do mundo incentivam a autonomia na mobilidade nos deslocamentos de casa à escola com iniciativas como *A scuola ci andiamo da soli* (À escola vamos sozinhos) ou o projeto STARS.[4] A estratégia visa não só a reduzir o uso do carro nesse tipo de trajeto, mas a criar hábitos de mobilidade ativa desde a infância e favorecer a ocupação do espaço público. De um ponto de vista mais geral, garantir a mobilidade de todas as pessoas, independentemente da sua idade ou caraterísticas físicas, pode ser uma forma efetiva de reduzir a dependência do automóvel.

O presente trabalho pretendeu levantar as potencialidades e barreiras para adoção do uso de bicicletas como meio de transporte na cidade de São Paulo. Para tanto, identificou, entre as viagens realizadas na cidade, aquelas com maior potencial de ser cicláveis, especificamente entre as viagens de carro, considerando-se que essa substituição de modal traria impactos significativos na vida dos cidadãos e nas condições da cidade como um todo. Além disso, uma nova camada de informação foi explorada tentando levantar hipóteses sobre fatores de incentivo e desestímulo ao uso da bicicleta, e ficou evidente que, para além das questões de infraestrutura mais gerais, a hostilidade no trânsito e aspectos associados à cultura do uso do carro devem ser levados em consideração para a formulação de políticas no longo prazo que visem a ampliar a participação dos modais ativos nas dinâmicas de mobilidade da cidade. Nesse sentido, o artigo oferece um pontapé inicial para compreensão de algumas dinâmicas que favorecem ou inibem a troca de carros por bicicletas, mas fica ainda mais clara a necessidade de novos estudos e projetos que problematizem e contemplem as diferentes dinâmicas que operam no uso dos meios de transporte pelos cidadãos para viabilizar essa possível substituição.

---

3 Ver <https://theconversation.com/cars-bicycles-and-the-fatal-myth-of-equal-reciprocity-81034>.

4 A iniciativa *A scuola ci andiamo da soli* foi ideada pelo pedagogo italiano Francesco Tonucci e desenvolvida inicialmente em 1991 na cidade de Fano, a 300 km de Roma. A ideia é criar condições para que as crianças possam ir à escola sem a companhia dos pais. Desde então, várias cidades da Itália e do mundo aderiram à iniciativa. O projeto STARS (Sustainable Travel Accreditation and Recognition for Schools), da União Europeia, promove o uso da bicicleta pelos alunos como meio de transporte para ir à escola. Mais informação em <http://www.lacittadeibambini.org/inglese/attivita/soli.htm> e <http://starseurope.org>, respectivamente.

5. Referências

AUCKLAND TRANSPORT (2013). *Auckland transport cycling research.* Auckland. Disponível em <https://at.govt.nz/media/981846/AT-Active-Modes-Research-Report-June-2013.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

BONDUKI, Nabil (2011). "O modelo de desenvolvimento urbano de São Paulo precisa ser revertido". *Estudos Avançados*, vol. 25 (71).

CAMASMIE ABE, Karina; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri (2016). "Health impact assessment of air pollution in São Paulo, Brazil". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 13 (7), p. 694.

CHIENG, Michael; LAI, Hakkan; WOODWARD, Alistair (2017). "How dangerous is cycling in New Zealand?". *Journal of Transport & Health*, vol. 6, pp. 23-28.

CICLOCIDADE (2016). *A mobilidade ativa na cidade de São Paulo.* Disponível em <https://www.ciclocidade.org.br/biblioteca/pesquisa-ciclocidade/file/136-dossie-a-mobilidade-ativa-na-cidade-de-sao-paulo-2016>. Acesso em: 23 dez. 2017.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO (2017). *Indicadores.* Disponível em <https://transparencia.metrosp.com.br/sites/default/files/Indicadores_0.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

CONSTANZO, Daniela; CALLIL, Victor (2017). *Contagem de ciclistas na rua da Consolação.* São Paulo: Cebrap. Disponível em <http://cebrap.org.br/wp-content/uploads/2017/08/Contagem-de-Ciclistas-da-Rua-da-Consolac%CC%A7a%CC%830-Maio-2017.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

CYCLISTS' TOURING CLUB (1959). *The bicycle is the safest vehicle on the road*, version 6. Margate: Thanet Press.

DEPARTMENT OF TRANSPORT (2011) *Climate change and transport choices.* Londres. Disponível em <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/11923/climate-change-transport-choices-annex.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (2017). Vol. 127 (105), 6 de junho. Disponível em <http://diariooficial.imprensaoficial.com.br/doflash/prototipo/2017/Junho/06/exec1/pdf/pg_0001.pdf> Acesso em: 23 dez. 2017.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT (2010). *Latin American Green City Index*. Londres. Disponível em <https://www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex_international/all/en/pdf/report_latam_en.pdf>.

FULLER, Daniel; GAUVIN, Lise; KESTENS, Yan; MORENCY, Patrick; DROUIN, Louis (2013). "The potential modal shift and health benefits of implementing a public bicycle share program in Montreal, Canada". *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, vol. 10, p. 66.

GOSSLING, Stefan; CHOI, Andy S. (2015). "Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles". *Ecological Economics*, vol. 113, p. 106.

HORTON, Dave (2007). "Fear of cycling". In: HORTON, Dave; ROSEN, Paul; COX, Peter (org.). *Cycling and society*. Hampshire: Ashgate. Disponível em <http://www.bikehelmetblog.com/2015/10/fear-of-cycling.html>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (2008). *Caderno de referência para a elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades*. Disponível em <http://www.intt.gob.ve/repositorio/biblioteca/texto_relacionados/Livro_20Bicicleta_20Brasil.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

OBSERVATORIO DE LA BICICLETA PÚBLICA EN ESPAÑA (2015). Madri. Disponível em <https://bicicletapublica.es/datos/efecto-movilidad-2015/>. Acesso em: 23 dez. 2017.

PARRY, Ian. W. H.; WALLS, Margaret; HARRINGTON, Winston (2007). "Automobile externalities and policies". *Journal of Economic Literature*, vol. XLV, pp. 373-399.

REDE NOSSA SÃO PAULO (2016). *9ª Pesquisa sobre mobilidade urbana*. Disponível em <http://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/pesquisa-sobre-mobilidade-urbana---rede-nossa-sp.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

SÁ, Thiago Hérick de; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes; DURAN, Ana Clara; MONTEIRO, Carlos Augusto (2016). "Diferenças socioeconômicas e regionais na prática do deslocamento ativo no Brasil". *Revista de Saúde Pública*, vol. 50.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA (2015). *Bicicleta segura: Ciclistas, automóveis e pedestres em harmonia.* Disponível em <http://campanhas.portalsbot.org.br/wp-content/uploads/2016/01/sbot-grafica.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

SPTRANS. *Indicadores do sistema de transporte.* Disponível em <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/institucional/sptrans/acesso_a_informacao/index.php?p=152415>. Acesso em: 23 dez. 2017.

STEINBACH, Rebecca; GREEN, Judith; DATTA, Jessica; EDWARDS, Phil (2011). "Cycling and the city: A case study of how gendered, ethnic and class identities can shape healthy transport choices".

Social science & medicine, vol. 72 (7), pp. 1123-1130.

TRANSPORT OF LONDON (2016). *Analysis of cycling potential.* Disponível em <http://content.tfl.gov.uk/analysis-of-cycling-potential-2016.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

VASCONCELOS, Eduardo A. (1992). *O que é trânsito?*. São Paulo: Brasiliense.

ZANDONADE, Patricia; MORETTI, Ricardo (2012). "O padrão de mobilidade de São Paulo". *Eure*, vol. 38 (113), pp. 77-97.

Construção e execução da agenda de políticas cicloviárias em Bogotá, Buenos Aires e São Paulo

Lucas Bravo Rosin

"As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade do próprio autor e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco."

1. Introdução

Nos últimos vinte anos, presenciou-se o surgimento de diversas experiências inovadoras em termos de políticas de mobilidade urbana em países do "Sul Global" (Montero, 2017[a]; 2017b). No bojo desse conjunto de inovações, a bicicleta passou a ser interpretada como uma alternativa viável para os complexos desafios da mobilidade urbana. Cidades com diferentes contextos e trajetórias se destacaram pela formulação e implementação de políticas públicas que tentam, em alguma medida, inserir a bicicleta na paisagem urbana como modo de transporte. Finalmente, parece que a bicicleta entrou na agenda latino-americana de políticas públicas (World Bank, 2015).

Contudo, apesar da euforia e dos esforços produzidos, o tema ainda continua um pouco nebuloso. A produção de conhecimento sobre o assunto é incipiente, sobretudo no que diz respeito à inserção da bicicleta na mobilidade urbana da ótica da análise de políticas públicas. Comunidades e redes de políticas cicloviárias vêm surgindo no continente, e, junto com esses arranjos, emergem diversas questões. Distintos atores e instituições passaram a valorizar e defender o tema e produziram esforços que culminaram na criação de relevantes instrumentos de política para bicicletas. Neste momento, interessa entender: Quando as ideias relacionadas às políticas cicloviárias passam a entrar na agenda política de grandes cidades sul-americanas de forma mais efetiva, ou seja, com perspectivas mais reais de ser implementadas? Por que isso ocorre nesses momentos e quem são os atores responsáveis (protagonismo da sociedade civil, propensão do próprio gestor público, influências internacionais)? Como se configuram as comunidades, redes e subsistemas de gestores, especialistas e ativistas que são responsáveis pela entrada do tema na agenda de decisões? Como se formam as coalizões necessárias para que o tema passe a ser "levado a sério"? Em que medida há participação social, dos especialistas ou da sociedade civil em sentido mais amplo, nesses processos de formulação e execução de uma nova agenda de políticas?

Este trabalho propõe uma discussão sobre o processo de formação e execução da agenda de políticas para bicicletas com base nessas indagações. Procura-se analisar a trajetória das políticas cicloviárias (desde a inserção na agenda do governo até a construção de um sistema cicloviário)[1] por meio de um estudo qualitativo de três casos: Bogotá, na Colômbia (1997-2003), Buenos Aires, na Argentina (2009-2013), e São Paulo, no Brasil (2013-2016). Em geral, a análise desenvolvida procura trabalhar com conceitos pós-positivistas das ciências das políticas públicas (Howlett, Ramesh e Perl, 2013), dando especial atenção aos momentos de sur-

1 Segundo Sérgio Bianco (2003), um sistema cicloviário é composto, em geral, de formas de circulação – ciclofaixas, ciclovias, circulação partilhada e ciclorredes; formas de estacionamento – bicicletários (longa permanência) e paraciclos (curta permanência); formas de sinalização – horizontais, verticais e semafóricas; e formas de comunicação social – para usuários e não usuários.

gimento de uma nova agenda de políticas e sua execução. Em termos específicos, procura-se explorar o tecido relacional (Marques, 2012) desse processo segundo perspectivas que articulem o papel de atores, instituições, contextos e ideias.

As cidades selecionadas são reconhecidas por seu comportamento em face dos desafios da mobilidade urbana nos últimos anos. Três metrópoles latino-americanas de grandes dimensões demográficas, geopolíticas e socioeconômicas, com grandes áreas de influência local, nacional e regional, e, o mais importante para este estudo, realidades urbanas altamente complexas e conflituosas, onde a mobilidade representa um desafio homérico. Em que pesem as particularidades de cada cidade, todas têm em comum a implementação de sistemas cicloviários e outras inovações no que diz respeito à mobilidade urbana em bicicleta. Não obstante, as resistências não são triviais. Além da força do "paradigma rodoviarista" (Rolnik e Klintowitz, 2011) e de seus grupos de interesse bem mobilizados, as soluções propostas encontram uma série de desafios: incompatibilidade das soluções com a demanda, resistências da mídia e de grupos políticos; e baixa institucionalização (BID, 2013; 2015). Ainda assim, essas três cidades se notabilizaram ao longo dos últimos vinte anos por construírem redes de infraestrutura cicloviária aliadas a outros instrumentos na tentativa de inserir a bicicleta no cenário de mobilidade.

1.1. ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Trata-se de um trabalho qualitativo e exploratório (Gil, 2007). A estratégia metodológica utilizada conforma a pesquisa como um estudo de casos comparados (Yin, 2001) que utiliza o *Process tracing* como método de estudo de caso (Bennett e Elman, 2006; Bennett e Checkel, 2012; Silva e Cunha, 2015) para construir analiticamente a trajetória das políticas públicas para bicicletas em cada cidade selecionada. Tal técnica busca analisar evidências nos processos, sequências e conjunturas de eventos, em diversas fontes de dados, visando a desenvolver ou testar hipóteses de mecanismos causais que possam explicar o caso estudado. É uma técnica de pesquisa indicada para processos que foram "maturando" ao longo de um período de tempo, uma vez que "visa identificar as cadeias de caminhos que levam a um determinado resultado, por meio de sua reconstrução histórica" (George e Bennett, 2005, p. 215, apud Porto de Oliveira, 2013, p.3). Deve-se, portanto, identificar a cadeia causal e a conexão entre os mecanismos causais por meio de observação sistemática das evidências selecionadas, os "elos de uma corrente", que ligam o caso analisado aos estudos teóricos que subsidiam a construção das hipóteses e proposições (Silva e Cunha, 2015).

A estratégia de coleta de dados procurou responder algumas perguntas, agrupadas em quatro blocos mais gerais: quais políticas foram criadas, quem participou do processo, como e quando ele aconteceu. Ainda que fatos passados sejam relevantes, ressalta-se que os momentos históricos que interessam aqui, em cada cidade, foram os períodos em que foram implementados os sistemas cicloviários. O tema da mobilidade por bicicleta, como mostraremos adiante, vem aparecendo nas agendas de política de mobilidade há algumas décadas, mas nas três cidades

identifica-se um momento de maior efetividade, que resultou de fato na implementação posterior de ações relacionadas à mobilidade por bicicleta. Em Bogotá,[2] trata-se do período que vai de 1997 a 2003, quando se construíram, praticamente do zero, mais de 270 quilômetros de infraestrutura permanente (Bogotá, 2015); em Buenos Aires, de 2009 a 2013, com a malha cicloviária se estendendo de algumas poucas dezenas para mais de 180 quilômetros (Buenos Aires, 2017); e em São Paulo, trata-se do período que vai de 2013 a 2016, com a construção de 400 quilômetros de vias com infraestrutura cicloviária permanente (São Paulo, 2016).

Inicialmente, foram analisados dados secundários, como estudos técnicos e acadêmicos sobre o contexto urbano das cidades, suas trajetórias e políticas para bicicletas. Além disso, foram explorados materiais de imprensa escrita e documentários sobre as políticas urbanas das cidades. Analisou-se ainda, de forma exploratória, a produção de documentos oficiais sobre bicicletas, como leis, atos normativos, planos, relatórios, entre outros. Para além da análise documental, este trabalho procurou analisar dados primários coletados por meio de entrevistas semiestruturadas em profundidade com atores que participaram do processo de construção das políticas analisadas, seja de forma direta, por meio de ações governamentais, seja por meio de grupos sociais (iniciativas cidadãs, movimentos sociais, rede de cicloativistas e especialistas sobre mobilidade urbana). Uma parte das entrevistas foi realizada de forma presencial e a outra parte de forma virtual, por meio de conferência de vídeo em tempo real.

2. Formação e execução de novas agendas de políticas públicas: articulando o papel dos atores, instituições, contextos e ideias

A análise desenvolvida neste trabalho se localiza no campo científico das políticas públicas. Apesar da ampla gama de linhas argumentativas, pode-se dizer que o campo de estudos das "ações do Estado" tem como característica geral uma visão holística sobre a análise de políticas públicas (Souza, 2006). Ainda que existam diferentes interpretações sobre a importância relativa das fases do processo, atores, instituições, interações, ideologias e interesses, o todo é mais importante, uma vez que as análises mais influentes buscam situar diversas unidades em totalidades organizadas para interpretar o processo de políticas públicas.

Para facilitar o recorte analítico, muitos pesquisadores buscam sustentação na visão sistêmica do ciclo de políticas públicas. Ainda que a ideia de categorizar as fases das políticas públicas seja alvo de intensos debates, é preciso reconhecer as vantagens heurísticas que a sistematização do processo representa do ponto de vista analítico (Marques, 2013). Isso não significa dizer que o processo se limita ao

2 Por se tratar do caso mais antigo, é também o caso mais estudado. A ampla disposição de dados, e parte do material coletado em entrevistas, ensejou a ampliação do recorte para o período posterior a 2003, considerando os eixos de análise definidos *a priori*, uma vez que a construção das políticas cicloviárias afetou sobremaneira os arranjos interacionais que passaram a influenciar a agenda local. De certa forma, este estudo articula informações referentes aos últimos vinte anos nas três cidades.

ciclo, nem que ele é linear, tampouco que os pressupostos dos autores pioneiros da visão sistêmica estão completamente corretos. Entretanto, é possível dizer que o processo de políticas públicas (*policy process*) possui momentos marcados por determinadas características. Nesse sentido, podem-se desenvolver análises sobre os processos pré-decisórios (formação de agenda e formulação de soluções), os processos formais de decisão no interior do Estado, a implementação e a avaliação de políticas. Este trabalho tenta propor um olhar exploratório e retrospectivo sobre o processo de criação e execução de uma nova agenda de políticas públicas. Olhando para três casos passados, procura-se estabelecer uma visão holística do processo de inserção das ideias de mobilidade em bicicleta nas estruturas do Estado e sua materialização em instrumentos cicloviários, procurando analisar, *ex post facto*, as dimensões e fatores que compõem o processo de construção de uma nova política pública, desde sua entrada na agenda até a criação de instrumentos e ações relevantes. Mas, afinal, quais fatores e dimensões devem-se levar em consideração para compreender esse processo?

Segundo Howlett, Ramesh e Perl (2013), o campo de análise das políticas públicas se divide em duas orientações gerais que agregam as principais teorias da área: 1) positivista, de caráter racionalista, vinculada a pressupostos da economia do bem-estar e da microeconomia; 2) pós-positivista, de caráter histórico sociológico. Para esses autores, a orientação pós-positivista de políticas públicas configura um dos olhares teóricos mais recentes e profícuos para a análise, na medida em que considera o papel da argumentação e da persuasão no processo político, configurando a ação política em políticas públicas como um exercício "retórico e interpretativo". Nesse sentido, as ações políticas são resultado da articulação de histórias, tradições, valores, atitudes, crenças e contextos.

A emergência de novas correntes teóricas, destacadamente o neoinstitucionalismo e as teorias de redes, trouxe novas preocupações aos pesquisadores da área, sobretudo no que diz respeito às análises sobre formação e execução de novas agendas de políticas. A necessidade de articular o papel dos atores, instituições, contextos e ideias ensejou a produção de novas subunidades analíticas para explorar as interações entre os diferentes fatores que compõem o processo de formação e execução de uma nova agenda. Atualmente, segundo Capella e Brasil (2015), em geral, os principais modelos de análise de políticas públicas buscam analisar a construção de vínculos em subsistemas, comunidades e redes de políticas, suas alterações ao longo do tempo e seus impactos no processo de mudanças nas políticas públicas. Os três modelos referencias para essa linha argumentativa são o de "múltiplos fluxos" ("*multiple streams*") (Kingdon, 2007), o "equilíbrio pontuado" ("*punctuaed equilbrium*") (Baumgartner e Jones, 1993) e o "modelo de coalizões de defesa ("*advocacy coalition framework*") (Sabatier e Jenkins-Smith, 1988; Weible e Sabatier, 2007; Sabatier e Weible, 2016).

Ao tentar entender "quando chega a hora de uma ideia?", John Kingdon (2007) alertava para o que ele acreditava ser uma lacuna da análise de políticas públicas. O autor procurou entender como determinadas questões ganham atenção na agenda do governo e por que algumas decisões são tomadas em detrimento

de outras.[3] Em seu modelo explicativo de múltiplos fluxos (problemas, soluções e política), o autor valorizou o papel de empreendedores (*policy entrepreneurs*) e comunidades de especialistas, reunidos em torno de determinadas ideias de políticas públicas. Ainda que não seja condição suficiente para a geração de novas soluções a serem assimiladas pela agenda governamental, as comunidades de políticas públicas configuram um espaço privilegiado de experimentação, debate, difusão de ideias e redes. Para Baumgartner e Jones (1993), a abordagem do "equilíbrio pontuado" tem como centro a ideia de monopólio de políticas sobre determinado assunto público. Tal monopólio se manteria graças à coesão dos membros do subsistema que domina determinado assunto (*policy domain*) em termos de entendimento sobre determinada política (*policy image*), além das estruturas institucionais, que limitam o acesso ao processo decisório. Finalmente, o "modelo de coalizões de defesa" agrega conceitos importantes dos modelos anteriores. A ideia de subsistema de políticas é central, pois é nele que ocorrem as disputas polarizadas entre coalizões de defesa. O papel das ideias também ganha destaque, uma vez que cada coalizão de defesa seria composta de atores que têm em comum valores, crenças, ideias e objetivos, que orientam a organização dos grupos de pressão, reunidos em função da "visão de mundo" que compartilham entre si (Tomazini e Leite, 2015). Os subsistemas sofrem influências externas, que podem orientar as ações de determinadas coalizações de defesa. Os autores destacam o papel dos especialistas, que orientam os processos de aprendizagem dentro das coalizões, dos ativistas, defensores destacados de determinadas ideias, e dos mediadores (*policy brokers*), responsáveis por buscar, acima de tudo, a construção de consensos entre opositores.

A leitura articulada desses modelos corrobora a ideia de que os atores que participam do processo de elaboração de políticas públicas (*policy making*) constroem vínculos em comunidades, redes e subsistemas temáticos (Massardier, 2006). Esses arranjos são propulsores da difusão de ideias e da busca de construção de consensos sobre políticas públicas. As comunidades[4] são mais coesas e fechadas, enquanto as redes temáticas são mais heterogêneas e participativas. Vale ressaltar que o conceito de redes é mais amplo e vem sendo trabalhado no campo das ciências sociais no Brasil, podendo-se defini-lo, de forma geral, como "o tecido das relações entre indivíduos, grupos e entidades nas sociedades, estruturando os campos onde os fenômenos sociais acontecem" (Marques, 2012, p. 8). Agregando os arranjos anteriores, a ideia de subsistema de política corresponde a uma arena decisória "composta por um número limitado de atores e instituições, reunidos em grupos mais ou menos coesos, que se especializam e direcionam esforços para algumas questões especificas em relação a uma política" (Capella e Brasil, 2015, p. 58). Nesses modelos explicativos, as ideias são determinantes na composição dos arranjos de interação que culminam na elaboração de políticas públicas. Nesse

3 Reconhecendo a polissemia do conceito de agenda pública, o autor destacou especificamente duas concepções: a agenda de governo (lista de temas prioritários por questões específicas) e a agenda de decisões (soluções encaminhadas para deliberação e posterior implementação).

4 Para uma discussão mais profunda sobre o papel das comunidades de políticas, particularmente as comunidades epistêmicas, ver Haas (1993).

sentido, vale destacar os conceitos de aprendizagem social (*social learning*) e paradigmas de políticas (*policy paradigms*) (Hall, 1993). A aprendizagem social se configuraria por tentativas deliberadas de ajustar metas, objetivos e técnicas em resposta a experiências passadas e novas informações, possibilitando a ascensão de novos paradigmas de política e o surgimento de novas políticas públicas. O paradigma de política, nível mais profundo de uma política pública, orienta de forma basilar a percepção dos problemas e as soluções adequadas (Tomazini e Leite, 2015).

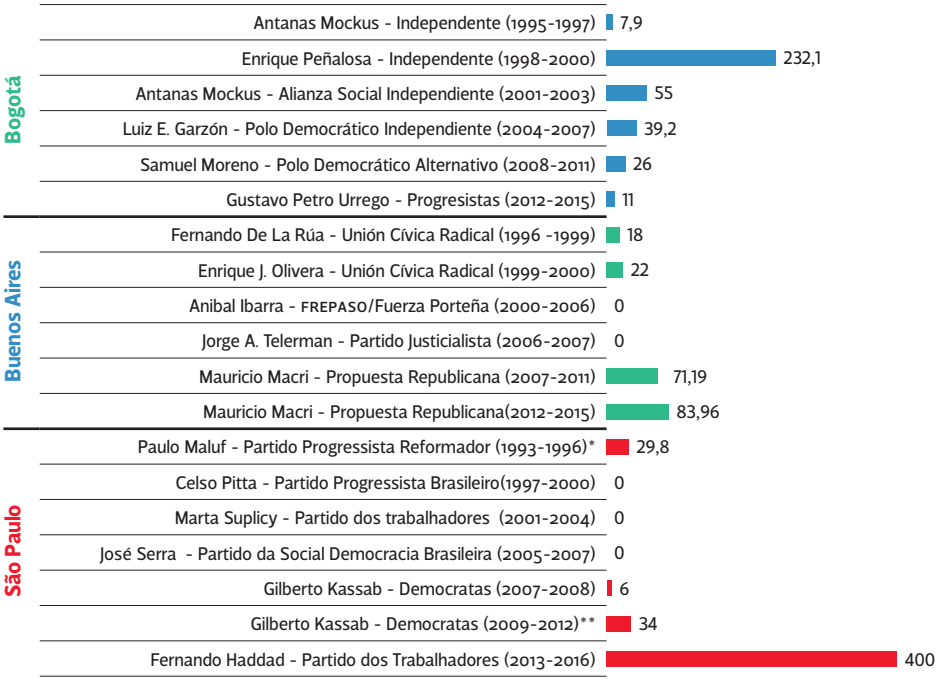
Partindo do arcabouço teórico apresentado, é possível dizer que a construção de políticas públicas consiste em um processo que envolve distintos tipos de interação entre atores sociais e políticos, fatores contextuais e a disputa de ideias, com níveis de influência variáveis sobre o processo de formação de agenda e formulação de políticas. Existem atores individuais mais relevantes do que outros; uns menos visíveis, como os mediadores e os especialistas; outros mais expostos, como os empreendedores políticos e os ativistas. Esses atores interagem em redes, comunidades e subsistemas, alinhando-se em torno de ideias para disputar espaço na agenda de decisões. A sociedade civil, ao que parece, acaba sendo interpretada como um ator coletivo ("sentimento público" ou "opinião pública"). Fato é que a participação social[5] ganha espaço relevante nas agendas de pesquisa a partir dos anos 1990, quando passa a ser considerada como pressuposto organizativo (Milani, 2008). Os conceitos mobilizados nos fornecem categorias analíticas importantes para compreender o surgimento de uma política pública inovadora. Essas correntes de pensamento nos sugerem perguntas e diretrizes de análise que estão presentes na observação de cada um dos casos analisados aqui, e ajudam a buscar argumentos para tentar responder as perguntas que norteiam este trabalho. Finalmente, levam-se em consideração como fatores os atores, instituições, contextos históricos e ideais envolvidos no processo de surgimento e execução de uma nova agenda de políticas, e, como dimensão de análise, a interação desses fatores em redes, comunidades e subsistema de políticas.

3. Os sistemas cicloviários em Bogotá, Buenos Aires e São Paulo

As cidades que são o foco deste trabalho estão entre os casos mais emblemáticos da América do Sul no que diz respeito à construção de políticas públicas para bicicletas. Destacam-se pela formulação e implementação de relevantes políticas que visam a inserir a bicicleta como modo de transporte em suas paisagens urbanas, diante de cenários altamente conflituosos. A seleção das cidades buscou contemplar a pluralidade que marca a realidade da região, bem como a cronologia do surgimento dos sistemas cicloviários desses grandes centros urbanos sul-americanos. O Gráfico 1 mostra que a criação da infraestrutura cicloviária nessas cidades possui momentos de maior efetividade na construção de infraestrutura, concentrados em algumas gestões específicas.

5 Este trabalho não pretende se aprofundar na ampla discussão existente sobre participação social, que envolve diversas correntes de pensamento das teorias democráticas.

GRÁFICO 1 **Quilômetros de vias com infraestrutura cicloviária construídos por gestão municipal (prefeito/partido/período)**[6]



Fonte: elaboração do autor.

*As vias foram construídas majoritariamente dentro de parques.
** Parte significativa das vias construídas durante as gestões Kassab foi entregue em parceria com o Metrô e a CPTM.

Bogotá foi a primeira grande cidade sul-americana a criar um sistema cicloviário relevante. A história recente da realidade urbana na cidade é, no mínimo, supreendente. Até o início dos anos 1990, Bogotá era considerada "uma das piores cidades do planeta" (Daalsgard, 2009). Entretanto, na década seguinte, essa imagem negativa ficaria para trás, e as iniciativas de política urbana de Bogotá se alçariam como *best practices* internacionais. Sua história de sucesso na construção de um novo contexto urbano, mais humano e democrático, passaria a ser reconhecida e difundida por agentes políticos de diversas origens e filiações institucionais (Montero, 2017b). O momento de construção da infraestrutura cicloviária (La Red

6 Devido à baixa relevância das "rotas de bicicleta" (ruas compartilhadas entre bicicletas e carros, sem vias segregadas) para os sistemas analisados, consideram-se somente as vias permanentes segregadas fisicamente ou por sinalização horizontal e tacões. Vale ainda destacar que esses dados são aproximados com base nos dados coletados, uma vez que apenas o caso Bogotáno possui esses dados consolidados e publicados (Verma, Segundo e Pardo, 2015, p. 9). Em Buenos Aires, por ser o caso com menos registros, as informações foram confirmadas junto à área técnica da Subsecretária de Movilidad Sustentable.

de Ciclorrutas) coincide com o processo de transformação urbana, ocorrido entre o final de 1998 e 2003. Em seis anos, dois prefeitos, eleitos de forma independente,[7] conduziram a construção de uma ampla rede de *ciclorrutas* conectadas. As vias centrais foram construídas de forma articulada com as obras do Transmilenio (1998-2000), primeiro grande projeto latino-americano de reestruturação da oferta de transportes (Vasconcellos, Carvalho e Pereira, 2011), o que garantiu exequibilidade à implementação de eixos centrais para o sistema (C40, 2011). Ao final de 2003, a cidade possuía mais de 290 quilômetros de vias com infraestrutura cicloviária permanente e mais de 120 quilômetros de *ciclovias*. Desde a primeira gestão de Antanas Mockus, a responsabilidade pela infraestrutura cicloviária se concentra no Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, uma autarquia pública vinculada à Secretaria Distrital de Movilidad Urbana (SDMU) (Bogotá, 2016), que é responsável por coordenar todas as ações concernentes ao tema e gerir a atual rede cicloviária, de mais de 480 quilômetros. Contudo, a governança do assunto não se esgota na SDMU: mais de dez instituições públicas locais trabalham com a bicicleta de alguma forma. Apesar do pioneirismo da cidade, a governança do tema ainda é difusa e carece de maior articulação com outras áreas do governo (Mora, 2017; em entrevista para o autor). A despeito da projeção internacional, inclusive sendo a primeira ganhadora da premiação do Sustainable Transportation Awards,[8] em 2005, a expansão das políticas cicloviárias foi reduzida e, em alguns casos, descontinuada até 2011 (Pardo, 2016), voltando a ganhar atenção do Poder Executivo recentemente, nos governos de Gustavo Petro (2012-2015) e, novamente de Enrique Peñalosa (2015-atual), ainda que de forma tímida se comparada ao seu primeiro governo (Mora, 2017; Vergara, 2017; em entrevistas para o autor).

Em Buenos Aires, os principais esforços em relação à construção do sistema cicloviário ocorreram entre 2009 e 2013. A partir da eleição à prefeitura de Mauricio Macri, que chegou ao poder com uma nova força política (Propuesta Republicana – que atualmente ocupa a Presidência argentina), deu-se início a um processo consistente e sistemático de construção de políticas públicas cicloviárias, implementando mais de 140 quilômetros de vias exclusivas para bicicletas (*bicisendas*), e um sistema público de compartilhamento de bicicletas com mais de 80 estações (Ecobici), em menos de quatro anos. Em conjunto com a implementação de um sistema de *Bus Rapid Transit* – BRT (Metrobus), a experiência da cidade foi elevada ao nível de *best practice* internacional em 2014, ao ganhar o prêmio Sustainable Transportation Awards (STA). Segundo declarou[9] o subsecretário de Transporte de Buenos Aires entre 2007 e 2015, Guillermo Dietrich, a implantação das soluções se destaca pela forte atuação institucional do governo junto aos meios de comuni-

7 Pela primeira vez na história democrática de Bogotá, Mockus (em 1994) e Peñalosa (em 1997) foram eleitos prefeitos sem estabelecer nenhuma aliança com os partidos tradicionais (Montero, 2017b).

8 Prêmio concedido por comitê formado por organizações multilaterais, internacionais e *think tanks* como ITDP, BIRD, ICLEI, GIZ e WRI, entre outros, para cidades com destacadas ações que promovam mobilidade democrática, reduzam emissões de gases e aumentem a segurança de ciclistas e pedestres.

9 Vídeo sobre o prêmio STA 2014, concedido à cidade de Buenos Aires. Acessado na página de Guillermo Dietrich, no YouTube. Disponivel em: <https://www.youtube.com/watch?v=JtuLj7c_Z1Y>. Acesso em: 1 set. 2017.

cação. Nesse sentido, houve uma forte articulação junto à imprensa em ações publicitárias, com os meios de comunicação inserindo a bicicleta nos mais distintos temas de discussão. O partido da situação, que vive, desde o princípio dos anos 2010, um momento de hegemonia política, acaba exercendo certo domínio sobre a agenda local de políticas públicas. Além disso, também exerce muita influência sobre a imprensa local (Tomaso, 2017; Rinaldi, 2017; em entrevistas para o autor). A cidade ganhou, recentemente, espaço de destaque na agenda internacional de discussões sobre ciclomobilidade, sendo reconhecida como uma das principais cidades *bike friendly* do mundo. Em 2015, garantiu o 14º lugar em um dos mais relevantes rankings sobre o assunto,[10] a melhor posição alcançada por um país sul-americano até então, passando a atrair o interesse de especialistas de centros desenvolvidos sobre o tema (*Clarín*, 2014). Com a continuidade da mesma força política no governo local desde 2007, o tema tem estabilidade na agenda; sua gestão é feita pela Subsecretaria de Movilidad Sustentable, e a política possui orçamento e equipe de trabalho fixos (Bisiau, 2017; em entrevista para o autor).

Por sua vez, São Paulo se notabilizou recentemente por construir o maior sistema cicloviário permanente da América Latina. De certa forma, as manifestações de junho de 2013 representaram o "ponto de virada" para a construção das ciclovias e ciclofaixas permanentes, uma vez que a demanda premente por transformações na mobilidade urbana[11] pressionou a gestão municipal a apostar definitivamente nas metas do plano de governo que abordavam a infraestrutura cicloviária (Boney, 2016; Nogueira, 2016; Tonobohn, 2016; em entrevistas para o autor). A intenção era fazer um projeto de baixo custo, rápida implementação e grandes dimensões: "era preciso ocupar os espaços para depois discuti-los com mais propriedade" (Nogueira, 2016; em entrevista para o autor). A partir do final de 2013, intensificou-se sobremaneira o processo de formulação e implementação de infraestrutura cicloviária na capital paulistana. Durante a gestão de Fernando Haddad (2013-2016), eleito pelo Partido dos Trabalhadores (PT), que na época ocupava o governo federal, foram construídos 400 quilômetros de vias para bicicletas. Para Bennichio (2015; em entrevista para o autor), apesar dos erros cometidos, as políticas implementadas foram muito positivas: para uma cidade que não tinha quase nada de infraestrutura, a estratégia de implementação foi correta, tanto pela visibilidade como pela dimensão, pois o governo "propôs o objeto para ser discutido ao invés de negá-lo". No final de 2016, a cidade possuía mais de 460 quilômetros de vias com tratamento cicloviário permanente. Além disso, foi dada continuidade a programas de gestões passadas, como as ciclofaixas de lazer e, mesmo com grandes resistências do Ministério Público, ao sistema de bicicletas compartilhadas (BikeSampa) (Tonobohn, 2016; em entrevista para o autor). Foram ainda implementadas faixas "à direita" exclusivas para transportes coletivos,

10 Copenhagenize, 2015. Disponível em: <http://copenhagenize.eu/index/index.html> Acesso em: 10 ago. 2017.

11 As discussões sobre os impactos das "jornadas de junho" são complexas e recentes, disputadas por diversas opiniões. Fato é que os movimentos que deram início às mobilizações estavam centrados na demanda de passe livre, pautada, sobretudo, pelo Movimento Passe Livre (Ortellado et al., 2013). Além disso, os entrevistados ressaltaram a importância desse evento social para a consecução da agenda de ciclomobilidade.

redução de velocidade nas vias e um programa de abertura de grandes avenidas para o uso exclusivo de pedestres e ciclistas aos domingos. A cidade também foi reconhecida internacionalmente por seus esforços, sendo agraciada com o Sustainable Transportation Awards em 2015. A gestão da infraestrutura fica a cargo da Companhia de Engenharia de Trafego (CET), autarquia vinculada à Secretaria Municipal de Transportes (SMT), que é, de fato, quem toma as principais decisões sobre o tema. Com a recente mudança de governo, algumas dúvidas surgiram, inclusive sobre continuidade de parte do sistema. Apesar do discurso "favorável" do atual secretário de Transportes da cidade, Sergio Avelleda, que diz ser um defensor da agenda cicloviária, a aprovação recente da lei 16.738/2017, comemorada pelo prefeito João Doria, cria novas regras que dificultam e limitam a expansão da infraestrutura cicloviária,[12] pondo em risco, inclusive, as vias existentes.

Cada cidade promoveu seu rol específico de soluções para mobilidade urbana sustentável, construindo, cada uma à sua maneira, redes cicloviárias significativas. As soluções mais significativas foram propostas por gestões específicas que levaram a cabo projetos ambiciosos, com implementação rápida de muitos quilômetros de infraestrutura cicloviária. É inegável que essas cidades representam casos emblemáticos de construção de políticas cicloviárias. São Paulo e Bogotá disputam atualmente o posto de maior sistema cicloviário da América Latina, enquanto Buenos Aires se posiciona como a cidade mais amiga da bicicleta no continente.

4. Antecedentes históricos das políticas cicloviárias: da entrada na agenda de governo à agenda de decisões

A bicicleta surgiu para o mundo no final do século XIX como um símbolo de modernidade (Smethurst, 2015). Contudo, diante do prestigio do carro, e de sua importância estratégica para o progresso de regiões em desenvolvimento como a América Latina (Hobsbawn, 2007), só ganhou algum espaço na agenda de políticas urbanas das cidades analisadas no final da segunda metade do século XX. São Paulo e Bogotá foram as primeiras grandes cidades a inserir a bicicleta na agenda de governo e tiveram momentos parecidos durante a década de 1970, enquanto em Buenos Aires os primeiros antecedentes são mais recentes. Em Bogotá, tudo começou em 1974, no bojo das discussões decorrentes da crise do petróleo, quando um grupo de entusiastas da bicicleta, entre eles o professor universitário Jamie Ortiz, reunidos na ONG Pró-Cicla, implantaram um experimento na cidade: autorizados pelo governo local, fecharam algumas vias públicas para carros aos domingos, abrindo-as a pedestres e ciclistas. A iniciativa, que seria institucionalizada dois anos depois, ganharia força nos anos 1980 e seria o ponto de partida para uma nova compreensão acerca da bicicleta, já como instrumento de mobilidade, em termos de políticas públicas (Montero, 2017a).

De certa forma, é possível dizer que um segmento social especifico (profes-

12 Vá de Bike. "João Doria sanciona "Lei Anticiclovia" que pode inviabilizar novas estruturas em São Paulo". Disponível em: <http://vadebike.org/2017/11/lei-anticiclovia-16-738-joao-jorge-doria-sao-paulo/>. Acesso em: 12 nov. 2017.

sores e jovens universitários de classe média alta) pressionou o governo graças à inserção de determinados atores e suas conexões pessoais (Montero, 2017; em entrevista para o autor). Apesar de reunir participantes distintos, sobretudo estudantes, que se reuniam em caravanas de até 5 mil pessoas, e contar com a simpatia do prefeito Augusto Ramirez Ocampo (1982-1984), que entregou mais de 50 quilômetros de vias ao final de sua gestão (*El Tiempo*, 2010), a ciclovia não promoveu mudanças estruturais naquele momento. De toda sorte, ao garantir um espaço de convivência e interação social, a ciclovia logrou promover a construção e assimilação da cidadania, entendida "*como la práctica cotidiana de respeto del otro, del espacio y de la convivencia social*" (Rodriguez Cortés, 2015, p. 43). Durante a virada dos anos 1980 para os anos 1990, a cidade passou por um momento intenso de instabilidade urbana, política e social. Em situação de múltiplas crises, do problema da segurança pública (guerra contra o narcotráfico) aos déficits estruturais (falta de saneamento, seguidos blecautes, estrutura urbana precária), a cidadania se encontrava totalmente fragilizada e fragmentada. A falta de representação política gerava distanciamento entre a sociedade e o Estado, criando uma lacuna de representação dos interesses coletivos. Essa situação passou a mudar com a emergência de duas lideranças, eleitas sem vinculações partidárias "tradicionais", centrais para o processo de transformação que ocorreria entre 1995 e 2003: Antanas Mockus e Enrique Peñalosa (Mora, 2017; Montero, 2017; Pardo, 2017; Vergara, 2017, em entrevistas para o autor; Daalsgard, 2009; Heshusius, 2014; Pardo, 2015).

Esse processo teria seu impulso seminal[13] com a eleição de Mockus (1995-1997), primeiro prefeito independente de Bogotá. Em um contexto de descrença política, Mockus ganharia a disputa com seu então oponente, Enrique Peñalosa, visto naquele momento como político tradicional (Daalsgard, 2009). Usando a cidade como um laboratório, o então prefeito – professor universitário de filosofia e ex-reitor da Universidad Nacional de Colômbia – seria responsável por criar e executar um projeto de desenvolvimento que buscava "*Formar Ciudad*" (educar a cidade) e enfatizava uma nova concepção de convivência urbana, pautada por seis eixos de ação: cultura cidadã, espaço público, meio ambiente, progresso social, produtividade urbana e legitimidade institucional (Montezuma, 2005). De maneira lúdica e criativa, Mockus buscou atuar mais na camada dos valores coletivos do que propriamente na construção de infraestrutura. Algumas iniciativas inovadoras tiveram resultados destacados, como o uso de mímicos nas ruas para promover educação no trânsito, a transformação das *ciclovias* para ressignificar o espaço público (Rodriguez Cortés, 2015), e a operação Zanahoria,[15] para reduzir o número de homicídios. Sua gestão também produziu avanços institucionais que sustentariam a implementação de infraestrutura nos anos seguintes, como a

13 Entretanto, é importante ressaltar que a gestão anterior, de Jaime Castro (1992-1995), foi responsável por aprovar o estatuto orgânico que garantiu mais poder e independência para o prefeito, além de ter melhorado substancialmente as condições financeiras da cidade (Heshusius, 2014).

14 Nas palavras do próprio Mockus, em coluna escrita para o jornal *The New York Times* (2015).

15 A expressão *Zanahoria* (em tradução literal, "cenoura") se refere ao indivíduo que tem uma vida saudável, não consome drogas, dorme cedo, cuida da saúde etc. Essa operação visava a reduzir a venda de álcool e proibir festas durante a madrugada.

aprovação da lei 388/97, que transferiu a responsabilidade do planejamento urbano para as cidades e seria a base legal para a criação do Plan de Ordanamiento Territorial - POT, aplicado durante 1998 e 2003 (Montero, 2017; em entrevista para o autor). Os primeiros quilômetros de infraestrutura permanente surgiram no final de sua gestão, em 1997, na intenção de perenizar a *Ciclovia* (*El Tiempo*, 1997), e já se encontravam previstos no Plan de Desarrollo 1995-1997 no âmbito de uma *red vial de ciclovias* (Bogotá, 2006). Para Rodrigues Cortés (2015, p. 44), a rede de *Ciclorrutas é "quizás el principal legado que ha dejado la Ciclovía a Bogotá, una conciencia clara de la necesidad de encontrar otras formas de movilizarse, de manera más amable con el planeta*". Pode-se dizer que durante a primeira gestão de Mockus foram preparadas as bases estruturais, de apoio legal e legitimidade social para construção da infraestrutura cicloviária levada a cabo pela gestão seguinte. Além disso, ao final de sua gestão, a cidade se apresentava como a "*Bogotá coqueta*",[16] o que facilitou que seu sucessor, Enrique Peñalosa (1998-2000), arrecadasse muitos investimentos externos e internos, e conseguisse realizar obras de proporções nunca antes vistas (Pardo, 2017; em entrevista para o autor).

Em São Paulo, a bicicleta teve seus "cinco minutos de glória" durante 1975. A crise do petróleo provocou a redução da oferta de combustíveis fósseis, abrindo uma "janela de oportunidade" para a implementação de medidas cicloviárias pioneiras no município. Essa contingência serviu como justificativa para a criação de algumas poucas iniciativas cicloviárias na gestão de Olavo Setúbal (1975-1979). As esparsas ações visavam, sobretudo, a promover alternativas de transporte em face da instabilidade dos preços do petróleo e estimular o lazer em bicicleta (*O Estado de S. Paulo*, 2014). Entretanto, as poucas iniciativas concretizadas[17] não lograram impactos significativos em termos objetivos, tampouco simbólicos. Acompanhando a tendência global, a década de 1980 foi palco de uma grande crise política e econômica no Brasil. A bicicleta como meio de transporte passou a ser discutida de maneira muito localizada, por técnicos vinculados à Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (que era subordinada ao extinto Ministério dos Transportes), que produziram alguns estudos pioneiros sobre o tema (Bianco, 2003; Xavier, 2007). A Constituição federal de 1988 foi promulgada com artigos (182 e 183) que, mais de dez anos depois, garantiriam a criação do Ministério das Cidades,[18] canalizando o planejamento urbano no Brasil de modo a favorecer e qualificar o processo de desenvolvimento das cidades (Maricato, 2006). No "embalo" do novo pacto federativo, surgem na capital paulistana, no começo dos anos 1990, as primeiras iniciativas legislativas municipais mais consistentes em prol da construção de infraestrutura cicloviária. Destaca-se a atuação de Walter Feldman, responsável por leis que, apesar de estabelecerem a obrigação de im-

16 *Coqueta* é uma palavra da língua espanhola usada para se referir a algo muito bem organizado, cuidado e gracioso. Mockus costumava usar essa expressão para se referir ao seu ideal de cidade (Daalsgard, 2009).

17 Alguns estudos e uma pequena ciclovia na atual avenida Juscelino Kubitschek, que logo desapareceu para dar lugar ao túnel Presidente Jânio Quadros.

18 Recentemente, a Secretaria de Mobilidade Urbana (SeMob) foi responsável pela elaboração da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012), considerada uma diretriz nacional para as políticas públicas de transporte baseada no paradigma da mobilidade urbana sustentável (Gomide, 2008).

plantação de infraestrutura cicloviária,[19] não produziram efeitos práticos.

Pode-se dizer que a criação dessas leis, no entanto, provocou uma demanda que culminaria nos primeiros grupos de trabalho institucionais da prefeitura. No bojo da criação da Secretária do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), que surgiu em meio às repercussões da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro (Rio-92), foi constituído o Projeto Ciclista, grupo executivo que trabalhava a inserção da bicicleta na agenda governamental de uma perspectiva ambiental. A questão ganharia um espaço privilegiado no Poder Executivo municipal, que seria responsável pelo tema até meados dos anos 2000, demandando ações de outras instituições municipais, como a Companhia de Engenharia de Trafego (CET) e a Secretaria Municipal dos Transportes (SMT) (Tonobohn, 2016; em entrevista para o autor). Em tal espaço, foram gestadas as bases, sobretudo no que diz respeito às vias estruturais de alta complexidade, do sistema cicloviário que foi construído entre 2013 e 2016, e também a rede temática de política pública que fortaleceria o surgimento de grupos cicloativistas organizados e articulados (Rosin e Leite, 2017). Em 2005, o projeto, que naquela altura se chamava Grupo de Trabalho Pró-Ciclista, já havia ganhado visibilidade, sobremaneira após o êxito inicial em relação à busca por investimentos internacionais.[20] Assim, em 2009 o tema foi transferido da SVMA para a SMT. Duas das iniciativas mais relevantes que surgiram entre 2009 e 2012 foram a implementação da Ciclofaixa de Lazer – que contou com a participação do movimento cicloativista em parceria com *think tanks* como o Institute of Transportation and Development Policies (ITDP) (Bennichio, 2015; em entrevista para o autor) – e as bicicletas compartilhadas, pois ambas tiveram um papel pedagógico fundamental, uma vez que possibilitaram os primeiros contatos de muitos cidadãos com a bicicleta urbana (Tonobohn, 2016; em entrevista para o autor).

Finalmente, entre os casos analisados, Buenos Aires foi a cidade que inseriu a bicicleta na agenda de forma mais tardia. A primeira menção às bicicletas como parte do sistema de mobilidade é feita no código de trânsito nacional de 1995. Entretanto, a lei só abordava os deveres do ciclista, sem atentar para qualquer direito específico. Essa tendência à restrição do uso das bicicletas na cidade mobilizou alguns atores contrários, que se reuniram em torno de associações sociais e passaram a pressionar o governo local, ainda que de forma incipiente (Tomaso, 2017; em entrevista para o autor). O então prefeito Fernando De La Rúa (1996-1998) havia chegado ao poder em um contexto de fortalecimento e autonomia da cidade na produção de políticas públicas, decorrente da descentralização prevista na Constituição argentina de 1994, que garantiu caráter autonômico à capital. De La Rúa foi eleito com uma agenda liberal que buscava radicalizar a democracia,

19 Enquanto vereador, Feldman foi responsável por dois projetos de lei que seriam promulgados sem vetos pela Câmara Municipal: a lei nº 10.907/1990, que "dispõe sobre a destinação de espaços para ciclovias no Município de São Paulo, e dá outras providencias"; e a lei nº 10.908/1990, que "dispõe sobre a demarcação de espaços para ciclo-faixas em praças públicas do Município de São Paulo, e dá outras providencias".

20 O GT obteve recursos provenientes do GEF – Global Environment Facility, fundo administrado pelo Banco Mundial, para desenvolver o Programa de Melhoria do Transporte e da Qualidade do Ar em São Paulo, no âmbito da Iniciativa do Ar Limpo para a América Latina (Malatesta, 2012).

propondo a busca de apoio por meio da participação social, a garantia das liberdades individuais e um urbanismo inclusivo. O polêmico[21] Código de Convivencia Urbana, de março de 1998, apesar do pouco tempo de existência, expressava o reconhecimento da "*lucha por los derechos y la definición de la ciudadanía de ese 'nuevo' espacio urbano*" (Sabsay, 2010). A sociedade civil, ao que parecia, ganhava mais voz. Nesse contexto, movimentos sociais de ciclistas urbanos, organizados em associações como Amigos de la Bici e Asociación de Ciclistas Urbanos de Buenos Aires (ACU), dada a relevância que a participação ganhou em termos simbólicos, sobretudo pelas seguidas manifestações de rua, seriam os fatores propulsores da construção das políticas cicloviárias que começaram a ser planejadas naquele momento. Segundo declarou o então secretário de Producción y Servicios, Nicolás Gallo, o projeto foi inserido no plano de governo graças à pressão de grupos ligados à Asociación Amigos de la Bici (*Clarín*, 1997). Tal projeto,[22] que visava a atender às demandas da sociedade civil, não teve grandes resultados, tampouco chegou a propulsar a construção de uma rede cicloviária consistente e inserir a bicicleta na agenda de mobilidade do governo local. Apenas algumas dezenas de quilômetros de vias foram construídas, em duas iniciativas: as *bicisendas interparques*, uma pequena rede de ciclofaixas que conectava parques e estava mais associada ao uso lúdico e recreativo do espaço público (Tomaso, 2017; em entrevista para o autor), e os *carriles preferenciales*, que foram descontinuados rapidamente pela falta de estrutura, planejamento e adesão da sociedade (Bisiau, 2017; em entrevista para o autor)

Em 2002, o Consejo del Plan Urbano Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, órgão consultivo composto de diversos atores políticos e sociais (sobretudo especialistas), publicaria o Plan General de Red de Carriles para Bicicletas-Proyecto de Transporte No Motorizado. Diante da baixa efetividade das poucas vias existentes, o plano sugeria a construção de mais de 400 quilômetros de vias com tratamento cicloviário ao longo do período 2003-2007 com o objetivo de inserir a bicicleta, definitivamente, na paisagem urbana. O plano, no entanto, não chegou a ser executado no período. Em 2004, a bicicleta ganharia destaque e, finalmente, direitos no código de trânsito nacional. A lei 25.965 incluiu artigos no código que garantiam a construção de vias exclusivas para bicicletas e outros instrumentos, como sinalização e estacionamentos, educação para o trânsito e prioridade sobre os transportes motorizados. A capital argentina aderiu à proposta do novo código em 2007, ano da publicação da lei 2.586, que estabelecia o Sistema de Transporte Público de Bicicleta para la Ciudad de Buenos Aires. Para Ortiz (2017; em entrevista para o autor), essa lei criou condições legais para a construção da rede de *bicisendas* e *ciclovias* nos anos seguintes. Apesar das

21 Um dos resultados que mais chamaram atenção estava relacionado ao trabalho sexual nas ruas, que foi "legalizado" enquanto vigorou o código. Após rejeição de setores conservadores bem articulados, os deputados que promulgaram a lei voltaram atrás e revogaram a medida.

22 Segundo apontou o responsável pelo projeto à época, Gabriel Ciribeni, houve clara inspiração nos instrumentos utilizados na cidade de Córdoba, que em 1998 já contava com mais de 100 km de vias exclusivas para bicicletas. Ciribeni, vale dizer, foi o responsável por projetar as vias de Córdoba (Clarín, 1997).

poucas iniciativas públicas e sociais, a bicicleta já estava em voga quando Mauricio Macri chegou ao governo. A partir de 2008, concomitantemente ao início de sua gestão, os ciclistas começaram a se reunir periodicamente em *masas críticas*; os eventos eram pequenos e quase não impactaram a agenda política local, mas foram importantes para conectar atores da sociedade civil que tinham interesse em promover mudanças progressistas sobre o tema (Rinaldi, 2017; em entrevista para o autor). Além disso, naquele momento, um conjunto de soluções específicas circulava nas redes temáticas de políticas e de líderes locais, organismos internacionais e *think tanks*: os casos de sucesso da América Latina, destacadamente Bogotá, geraram uma agenda *prêt-à-porter* que circulava entre prefeitos, técnicos e especialistas da região, no formato de um pacote que envolve a construção de BRTs, ciclovias e a criação e recuperação de parques (Ortiz, 2017; em entrevista para o autor).

Esse olhar retrospectivo indica que, antes de construírem sistemas cicloviários relevantes, as cidades passaram por experiências iniciais que envolveram experimentação e erro – nos termos de Hall (1992), um processo de aprendizagem social. Algumas ações tiveram mais impacto, como as *ciclovias* nos anos 1970 em Bogotá, e a Ciclofaixa de lazer em 2009 em São Paulo, mas ainda assim não foram capazes de promover, *per se*, a criação de sistemas cicloviários permanentes e pensados realmente na lógica do transporte urbano. Momentos de crise, como na década de 1970, abriram uma "janela de oportunidade" para a criação de algumas iniciativas cicloviárias, que, entretanto, não lograram melhor sorte devido ao baixo impacto que a crise do petróleo teve nos países analisados em comparação com os países do norte europeu. A década de 1990 representou uma fase de reconstrução política e social para as três cidades. Na esteira das redemocratizações, a criação de novas Constituições nacionais abriu espaços para atores e grupos sociais outrora excluídos das arenas decisórias, bem como conferiu aos governos locais poder e responsabilidade na formulação e implementação de políticas públicas em diversas áreas, inclusive a mobilidade urbana. A abertura dos sistemas políticos permitiu uma reconfiguração dos subsistemas temáticos em nível municipal. O desgaste gradativo da imagem do transporte rodoviário automotor, entre meados dos anos 1990 e o princípio dos anos 2010, deu espaço a novas interpretações para o problema. Em parte estimulada pelos debates globais sobre o futuro do meio ambiente, a discussão passou a ganhar novos contornos, transferindo o carro do centro da solução para o centro do problema. Esse processo de enfraquecimento do "paradigma rodoviarista" envolveu a ressignificação e reconfiguração dos subsistemas de políticas de transporte, que passaram a discutir a questão em termos de mobilidade urbana antes de construírem seus sistemas cicloviários. Pode-se concluir que as políticas atuais são fruto de tentativas, erros, adaptações e acertos de distintos atores que vão se conectando diante do acúmulo de fatores contextuais e de contingências conjunturais.

5. Subsistemas de políticas de mobilidade urbana, redes de ação social e comunidades de especialistas

A análise da formação de uma nova agenda de políticas públicas de uma perspectiva temporal mais ampla mostra como esse processo pode ser complexo e profuso. Ainda que os sistemas cicloviários analisados tenham sido implementados em espaços de tempo relativamente curtos, os antecedentes históricos são fundamentais para compreender os processos de inserção desse novo tema nas agendas decisórias dos governos locais. Da leitura das seções anteriores, pode-se inferir que fatores conjunturais contingentes, globais (como a crise do petróleo na década de 1970 e a ascensão da agenda de proteção do meio ambiente nos anos 1990/2000) e locais (as crises vivenciadas pelas cidades analisadas ao longo dos últimos trinta anos, bem como a ampliação de grupos de ativismo que lutam pela mobilidade ativa), tiveram impactos significativos sobre a agenda de mobilidade urbana, tanto em termos de imagem da política, como em termos de organização dos arranjos de interação entre atores interessados no progresso da ciclomobilidade urbana.

Em parte, esses fatores mais amplos ensejaram a organização de grupos em torno de ideias de políticas de ciclomobilidade urbana, determinantes para o progresso do tema na agenda, da discussão pública à criação da infraestrutura cicloviária. Os casos analisados são marcados, em diferentes medidas, por comunidades de especialistas (fechadas e homogêneas) e redes de ação social (abertas e heterogêneas) interagindo em subsistemas de políticas. Nos três casos, o período que precede a execução da agenda de ciclomobilidade é marcado por uma reconfiguração política que reestruturou os subsistemas responsáveis por gerir as demandas concernentes à mobilidade. Durante longos períodos, esses subsistemas estiveram fechados à participação de atores sociais, reunindo majoritariamente tradicionais dirigentes políticos e empresários das indústrias automobilística e petrolífera. Em todos os casos, as reformas políticas levadas a cabo no final do século XX introduziram novos atores e instituições nesses espaços de decisão. A mudança da nomenclatura usual do subsistema não é simples coincidência; pelo contrário, é sintomática das influências que novas ideias passaram a exercer, em diferentes medidas, nas discussões sobre o tema. O termo "mobilidade urbana" simboliza a inserção de outros grupos de interesses, articulados em torno da defesa dos transportes coletivos e ativos na agenda. Sem embargo, em cada cidade, as comunidades de especialistas e as redes de ação social vinculadas às ideias de políticas cicloviárias exerceram distintos papéis na determinação dos rumos desses processos.

Em São Paulo, tanto a transformação do subsistema como a formação e a execução da agenda cicloviária foram marcadas significativamente por uma rede de ação social, composta de especialistas e ativistas da ciclomobilidade urbana. Dos três casos, é a cidade onde um arranjo interacional aberto e participativo teve mais influência sobre todo o processo. O cicloativismo paulistano começou a se desenvolver de forma muito particular, uma vez que até os anos 1990 não havia uma demanda ampla e consistente da sociedade para incluir a bicicleta no sis-

tema de mobilidade. A semente dos atuais movimentos foi gestada no bojo das discussões propostas por alguns atores específicos, como Gunther Banthel, Sergio Bianco e Arturo Alcorta, ativistas e especialistas dedicados ao tema desde os anos 1970. Esse ativismo "particular" possibilitou que atores distintos se colocassem em contato em espaços formais de decisão, ainda que, durante muito tempo, com pouco impacto sobre a agenda de decisões. Apesar do baixo impacto visível, essa articulação inicial passou a congregar cada vez mais atores simpatizantes do tema, alguns vinculados a instituições governamentais e/ou atores políticos, outros por iniciativa cidadã (Tonobohn, 2016; em entrevista para o autor).

Entre 2001 e 2009, a rede de cicloativistas que havia começado a se articular no interior da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) passou a se inserir em outros espaços institucionais. Destaca-se nesse momento a atuação do vereador Chico Macena e de sua equipe de trabalho, um grupo de especialistas e técnicos vinculados à rede de cicloativistas que passou a tratar da questão nas discussões do Plano Diretor Estratégico (PDE) (lei 13.430), em 2001. A inserção desse grupo no debate trouxe alguma visibilidade para o tema e começou a atrair alguns simpatizantes. Alguns atores mais experientes do cicloativismo, ainda muito incipiente, tinham algum *know how* de planejamento cicloviário e começaram a dar consultorias, muitas vezes de forma proativa e voluntária. Nos planos regionais de 2004, previstos na criação do PDE, algumas subprefeituras apresentaram projetos que já começavam a pensar a bicicleta inserida na rede de mobilidade de maneira mais sistêmica (Boney, 2016; Tonobohn, 2016; em entrevistas para o autor). Da experiência dos atores envolvidos e dos resultados dos planos regionais, surgiu o capítulo sobre bicicleta do Plano Municipal de Circulação Viária e de Transportes, que previa a construção de 367 quilômetros de vias e foi publicado pela Secretaria Municipal dos Transportes (SMT) em 2004, mas não implementado. Já havia uma coalizão de defesa se formando para promover as ideias de políticas para bicicletas. Entretanto, a disputa foi ganha pelo grupo que defendia o foco no fluxo de automóveis. As propostas que surgiram traziam soluções para a melhora do tráfico de automóveis individuais, atendendo à demanda de grupos sociais mais articulados e mobilizados naquele momento. Ainda que não tenha sido executada, a parte referente à bicicleta contida no plano, que tinha contribuições importantes dos planos regionais, serviu de base para a lei 14.266/2007, que instituiu o Sistema Cicloviário Municipal (Tonobohn, 2016; em entrevista para o autor). Para Boney (Boney, 2016; em entrevista para o autor), "a aprovação dessa lei mostrou para o cicloativismo que era preciso ir além de parar a paulista com bicicletadas e massas críticas".

O insulamento do tema na SMT, sobretudo a partir de 2009, acabou criando um vácuo na participação social, que, apesar de incipiente, ocorria de forma aberta e colaborativa na SVMA. Essa mudança favoreceu a institucionalização do tema, criando espaços de discussão internos, como o Departamento de Planejamento, Estudos e Projetos Cicloviários (DCL) na CET, mas afastou atores sociais que outrora participavam do processo de forma ativa. Para voltar à discussão institucional, esses atores tiveram que estruturar-se em torno de associações sociais, atuando

de maneira mais consistente, estratégica e estruturada, falando não mais como cicloativistas independentes, mas sim como representantes de coletivos (Boney, 2016; Tonobohn, 2016; em entrevistas para o autor). A articulação desses atores possibilitou uma nova estratégia de participação, mais organizada e combativa, por meio de movimentos como a Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo (Ciclocidade), que participou ativamente na implementação de algumas ações, como a Ciclofaixa de Lazer (2009). Foi desse grupo de ação, que envolvia distintos atores e iniciativas, que surgiu a carta de compromisso assinada por todos os candidatos a prefeito em 2012 (Bennichio, 2016; em entrevista para o autor). A carta garantia a responsabilidade pela construção de uma rede cicloviária de mais de 400 quilômetros, o que acabou forçando a entrada do tema nas propostas dos candidatos à prefeitura.

Em 2013, Fernando Haddad foi eleito pelo Partido dos Trabalhadores (PT) com um plano de governo que prometia mudanças significativas para a cidade. Mesmo diante das contingências financeiras estruturais, e do agravamento da crise política em nível nacional que marcou sua gestão, Haddad aderiu totalmente à proposta do sistema cicloviário de 400 quilômetros, elaborada por profissionais ligados a Chico Macena, quadro político do mesmo partido. O contexto político favorável possibilitou a inserção das ideias de políticas cicloviárias que vinham sendo gestadas ao longo dos anos no interior da SVMA, nas atividades da Câmara, da SMT, da CET e do cicloativismo em geral (Boney, 2016; Tonobohn, 2016; em entrevistas para o autor). A partir de 2013, a participação social ganhou novos significados para a consecução da agenda de ciclomobilidade. Na esteira das manifestações de junho de 2013, a reativação do Conselho Municipal de Transportes e Trânsito (CMTT) garantiu o aumento da influência formal de grupos externos ao Estado sobre a implementação do sistema cicloviário, dando legitimidade às ações executadas. A institucionalização da participação social abriu espaços para novos atores, ainda que a atuação da sociedade civil estivesse muito vinculada à rede do cicloativismo (Nogueira, 2016; em entrevista para o autor).

Entre 2013 e 2014, a equipe de trabalho da CET/SMT priorizou a busca de uma solução inovadora diante das contingências inerentes à fase de implementação (orçamento, amparo legal, apoio político, articulação interinstitucional). Foi necessário adotar uma nova abordagem de projeto, menos complexa e mais viável, e assegurar os recursos necessários para sua execução. Nesse momento, a articulação dos atores se mostrou fundamental para que recursos do FUNDURB[23] fossem destinados à mobilidade ativa na revisão do PDE. Vale destacar que a revisão do PDE, no que diz respeito ao tema da mobilidade, se sustentou legalmente nas diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (lei 12.587/2012). Além disso, o alinhamento partidário entre a prefeitura e a Presidência da República, ambas governadas pelo PT, permitiu uma interlocução mais fluida entre as duas instâncias de governo. Para Tonobohn (Tonobohn, 2016; em entrevista para o autor), a

23 Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano – FUNDURB (Resolução 002/2011), criado no âmbito do PDE (lei 13430). Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/participacao_social/fundos/fundurb/index.php?p=170260>. Acesso em: 20/11/2017.

revisão do PDE de 2013-2014 foi totalmente diferente da discussão proposta na sua elaboração, entre 2001 e 2004, pois recentemente havia mais atores conectados, de forma mais organizada e articulada, facilitando a construção de consensos e o processo de convencimento das soluções inovadoras que foram propostas entre 2013 e 2016. A reativação do CMTT foi ainda responsável por incluir e dar voz a atores sociais que passaram a influenciar a construção da infraestrutura, sobretudo na fiscalização da implementação (Nogueira, 2016; em entrevista para o autor).

De forma distinta, a formação e consecução da agenda de ciclomobilidade em Bogotá não foi fruto de uma demanda social premente, vocalizada de forma organizada. Ainda que o uso da bicicleta tenha ganhado forte popularidade após a 1ª Vuelta a Colômbia (1951) (Pardo, 2016), se institucionalizado na agenda durante os anos 1980 com a manutenção das *ciclovias* e ganhado uma rede de infraestrutura cicloviária de quase 300 quilômetros nos anos 1990, não houve, até o começo dos anos 2000, nenhum tipo de rede de ação social aberta e tampouco uma demanda organizada de movimentos sociais da bicicleta em prol da construção de infraestrutura cicloviária (Mora, 2017; Pardo, 2017; Vergara, 2017; em entrevistas para o autor). A construção das *ciclorrutas*, entre 1998 e 2003, não se destacou tanto por ser fruto da união de atores locais, mas, sobretudo, pelas decisões idiossincráticas de um prefeito (Enrique Peñalosa), que atuou com liberdade política, uma vez que se elegeu sem alianças partidárias, e que estava muito conectado com a agenda internacional de mobilidade urbana sustentável (Montero, 2017; em entrevista para o autor).

Em um contexto de reconstrução política e total fragmentação social, a missão de organizar os atores envolvidos e executar uma agenda inovadora de políticas urbanas foi conduzida, em grande medida, pela figura central dos prefeitos Mockus e Peñalosa, entre 1995 e 2003. Em sua primeira gestão, Mockus pôde compor sua equipe de governo sem qualquer tipo de vinculo político, com base em critérios técnicos, uma vez que foi eleito de maneira totalmente independente, possibilitando, dessa forma, um "governo de acadêmicos" (Daalsgard, 2009). Naquele momento, coube a Guillermo Peñalosa a responsabilidade de tratar da questão cicloviária, como secretário distrital de Cultura, Recreación y Deporte, primeiro com a transformação das *ciclovias* e depois com a inclusão das *ciclovias permanentes* no planejamento urbano, no final de 1997. Com a mudança de gestão, Guillermo Peñalosa continuaria no poder municipal, mas dessa vez com muito mais influência sobre a agenda de políticas públicas, exercendo a função de coordenador dos programas de trânsito do Plan Estratégico Bogotá 2000.[24] A gestão de Peñalosa, eleito com uma plataforma de destacadas intervenções físicas, foi composta majoritariamente de atores oriundos do setor privado. A relação do governo Peñalosa com a sociedade civil foi muito negativa, fato reconhecido por ele próprio, que costuma dizer que, "apesar da cidadania, sua gestão construiu

24 Diante da relevância do plano e sua posição de destaque frente a ele, o irmão do prefeito "*se convertiría en el alcalde en la sombra*" (El Tiempo, 1997).

infraestrutura" (Pardo, 2017; em entrevistas para o autor).

Durante essas duas gestões (Mockus 1995-1997/Peñalosa 1998-2000), as soluções cicloviárias propostas foram formuladas de maneira isolada, em razão tanto da ausência de movimentos sociais organizados e articulados (Mora, 2017; em entrevista para o autor) como da necessidade de centralidade conferida a essas lideranças em face das contingências conjunturais (Heshusius, 2014).

Na gestão seguinte, Mockus foi eleito formando coalizão política com Peñalosa, o que garantiu, pela primeira vez na história democrática do poder público local, a continuidade de mais de um terço dos profissionais que trabalharam na gestão anterior (Heshusius, 2014). Apesar de Mockus ter tentado se aproximar da sociedade usuária das vias, a participação social não teve efeito direto na agenda de ciclomobilidade, que era conduzida, majoritariamente, pela comunidade de especialistas agrupados, sobretudo, durante a gestão dos irmãos Peñalosa (Pardo, 2015). A organização dos movimentos sociais do ciclismo urbano, em Bogotá, foi impulsionada por políticas públicas dos governos Mockus (*cultura ciudadana*) e Peñalosa (uso democrático dos espaços públicos), contudo, esses coletivos passaram a se mobilizar, de fato, somente quando o tema começou a ser negligenciado pelo poder público (Mora, 2017; em entrevista para o autor). Após a segunda gestão de Mockus, a cidade "dormiu" no que diz respeito à gestão da infraestrutura cicloviária, inclusive com ameaças de descontinuação de trechos de *ciclorrutas* e *ciclovias*; assim, a sociedade civil passou a se organizar de forma mais contundente e objetiva para proteger as políticas cicloviárias (Pardo, 2017; em entrevista para o autor).

Em 2006, surgiram os *ciclopaseos*, um dos impulsos seminais da ação social organizada dos cicloativistas em Bogotá. Esses encontros de ciclistas surgiram como símbolo da mobilização social em prol das políticas de mobilidade urbana. Segundo Vergara, criador do Ciclopaseo de los miércoles (Vergara, 2017; em entrevista para o autor), "a cidadania reagiu quando o Estado se afastou da questão, ou seja, a participação cidadã surgiu como resultado da gestão pública inadequada". Pode-se dizer que, naquele momento, *mutatis mutandis*, essas mobilizações representavam o mesmo que as "massas críticas" e "bicicletadas", nos anos 2000, em Buenos Aires e São Paulo. Contudo, as associações que saíram às ruas tinham outra conotação, menos radical e intransigente. Segundo Mora (Mora, 2017; em entrevista para o autor), em Bogotá, o termo "massa crítica" encontrou rejeição, inclusive entre os coletivos de cicloativistas. Assim, existiu uma adequação do movimento, representado na figura dos *ciclopaseos*: uma cidadania menos radical, ainda que muito ativa e exigente. Para Montero (Montero, 2017; em entrevista para o autor), o cicloativismo Bogotáno ganhou força quando a bicicleta passou a fazer parte da vida da classe média, sobretudo por meio da infraestrutura cicloviária, construída de modo a incluir setores que tradicionalmente rejeitavam o uso da bicicleta. Nesse sentido, os *ciclopaseos* procuravam seguir rotas na região norte, mais "rica", para tentar dissociar a imagem da bicicleta da pobreza.

O sucesso dos *ciclopaseos*, expostos com destaque nos meios de comunicação, estimulou a Cámara de Comercio de Bogotá a promover a Semana de la Bicicle-

ta.[26] Esse encontro reuniu diversos especialistas e ativistas, promovendo a articulação entre atores interessados pela ciclomobilidade. Se no começo dos anos 2000 não havia nenhum coletivo de ciclistas, naquele momento já existiam algumas dezenas de grupos organizados. Os atores mais ativos começaram a organizar uma rede temática de políticas cicloviárias, que culminaria na criação da Mesa de la Bicicleta de Bogotá, que passou a pressionar de forma mais contundente os governos seguintes. Durante a gestão de Gustavo Petro (2012-2015), essa rede de ação social se inseriu nos espaços de formulação e implementação das políticas cicloviárias municipais. Petro não havia se destacado, até então, por defender a agenda de ciclomobilidade, mas quando chegou ao governo começou a dar atenção às demandas dos ciclistas urbanos. Dessa forma, o então prefeito se aproximou da Mesa de la Bicicleta e convidou os atores mais atuantes da rede para trabalhar na equipe de governo em ações que envolvessem mobilidade em bicicletas (Mora, 2017; Pardo, 2017; Vergara, 2017; em entrevistas para o autor). Atualmente, as condições para governar mudaram bastante. Peñalosa voltou ao governo, em 2015, prometendo construir novas *ciclorrutas*, mas vem encontrando fortes resistências para executar sua agenda, apesar de ter mantido alguns atores vinculados ao cicloativismo trabalhando em sua gestão. O número de atores inseridos na rede de ação das políticas cicloviárias é cada vez maior, dificultando a construção de consensos. Recentemente, a gestão Peñalosa tentou abrir espaços formais de diálogo, mas a comunicação não foi boa (Vergara, 2017; em entrevista para o autor). Houve muita polarização no debate e certo nível de partidarização da agenda. Para Mora (Mora, 2017; em entrevista para o autor) existe uma disputa política em torno da agenda de ciclomobilidade, com alguns grupos se posicionando contrariamente ao avanço do tema por questões eleitorais. Apesar do fortalecimento recente dos movimentos sociais de ciclistas urbanos, e da aproximação com o governo a partir de 2012, ainda não existe um espaço formal de participação social com efeito deliberativo (Mora, 2017; Pardo, 2017; Vergara, 2017; em entrevistas para o autor).

Por fim, em Buenos Aires, dois tipos distintos de arranjos interacionais atuaram de forma desarticulada na criação e execução da agenda de ciclomobilidade. Assim como nos casos anteriores, a reorganização do subsistema de mobilidade possibilitou a inserção de novos atores políticos no debate. Quando De La Rúa chegou ao poder, as manifestações sociais de rua passaram a ser valorizadas, e influenciaram, em certa medida, a agenda de políticas urbanas da cidade. Os primeiros projetos cicloviários da cidade surgiram como resposta às pressões sociais que se articularam em um profundo momento de crise. Ainda que as mobilizações sociais estivessem em evidência, as soluções foram formuladas de forma insulada, com base no conhecimento de especialistas locais em engenharia civil, que tinham experiência com projetos cicloviários em cidades como Córdoba (Argentina). Diante da total falta de estabilidade institucional, política, econômica e social que marcou o país no final dos anos 2000, o processo de inserção da rede

26 A iniciativa foi concebida em 2008 e passou a ser organizada com regularidade (CCB, 2009).

de ação social, que favoreceu a entrada do tema na agenda do governo, foi interrompido. Entre De La Rúa e Macri, algumas iniciativas foram implementadas em caráter experimental, com certa influência de atores vinculados à ACU no processo de formulação dos instrumentos propostos, sobretudo no projeto das Bicisendas Interpaques. Uma rede de ação social começou a se formar ao redor das ideias de políticas cicloviárias, sendo responsável por pressionar pela entrada do tema na agenda de decisões. Contudo, a partir de então, sem o avanço da estruturação dos movimentos sociais, que ainda eram muito pouco representativos, o tema passou a ser conduzido de maneira fechada por uma comunidade de especialistas no assunto, vinculados a algumas lideranças políticas, perdendo espaço com a mudança de governo em 2002 (Tomaso, 2017; em entrevista para o autor).

No final de 2007, a eleição de Mauricio Macri, candidato da Propuesta Republicana, novo partido de orientação mais liberal, trouxe a promessa de mudanças relevantes em termos de infraestrutura urbana. De forma concomitante ao início do seu governo, surgiram coletivos de ciclistas mais plurais, sobretudo pelas conexões estabelecidas durante a *masa crítica*, que começou a ocorrer regularmente em Buenos Aires a partir de 2008 (Rinaldi, 2017; em entrevista para o autor). Para Ortiz (Ortiz, 2017; em entrevista para o autor), as *masas críticas* não tiveram tanto valor político como em outros lugares. No entanto, deram certa visibilidade à questão. De tal feita, o então subsecretario de Transportes, Guillermo Dietrich (2009-2015), passou a participar dos encontros e, de certa forma, tentava dialogar com os ativistas (Tomaso, 2017; Rinaldi, 2017; em entrevistas para o autor). No entanto, apesar da disseminação dos movimentos cicloativistas naquele momento, a execução da agenda de ciclomobilidade da cidade foi conduzida por uma comunidade de especialistas em mobilidade urbana, com apoio de técnicos nacionais e estrangeiros, vinculados a prefeituras de países do norte europeu e organizações como o ITDP, que serviu como base de sustentação para a execução da agenda de mobilidade urbana sustentável, dando legitimidade e favorecendo a concentração de investimentos em obras como o Metrobus e as Bicisendas (Ortiz, 2017; em entrevista para o autor). Naquele momento, o tema entraria na agenda de decisões independentemente de pressões da sociedade civil (Bisiau, 2017; Ortiz, 2017; Tomaso, 2017; Rinaldi, 2017; em entrevistas para o autor). Segundo Bisiau (2017; em entrevista para o autor), houve sintonia entre as forças políticas dentro do governo e vontade de fazer um tema virar realidade; partiu-se dessa vontade para compor uma equipe de técnicos com experiência internacional e conhecimento sobre o tema, alinhados às tendências globais, que levaram a cabo a infraestrutura cicloviária.

Pode-se dizer que a execução da agenda de ciclomobilidade ocorreu de forma *top-down*. A comunidade de políticas cicloviárias que se formou durante o governo Macri era muito pouco permeável à participação dos atores vinculados ao cicloativismo. É consenso entre os entrevistados que a participação social não foi determinante para a consecução da agenda. Apesar da existência de canais informais de diálogo, e da aproximação de alguns coletivos com o governo, pode-se dizer que houve muito pouca influência da sociedade civil na construção das po-

líticas cicloviárias do governo Macri (Bisiau, 2017; Ortiz, 2017; Tomaso, 2017; Rinaldi, 2017; em entrevistas para o autor). Para Tomaso (2017; em entrevista para o autor), "o governo foi mais rápido que a cidadania". A infraestrutura construída é considerada de boa qualidade, contudo, não contemplou as principais demandas dos coletivos cicloativistas. A principal queixa diz respeito à localização das vias e estações de bicicletas públicas (EcoBici), concentradas em regiões desenvolvidas e implementadas em vias secundárias. É consenso, também, que faltou uma instituição forte e articulada para representar os ciclistas urbanos em sua totalidade (Bisiau, 2017; Ortiz, 2017; Tomaso, 2017; Rinaldi, 2017; em entrevistas para o autor). Existiram algumas tentativas de aproximação entre o governo e a sociedade civil interessada, contudo, sem sucesso. Durante a gestão de Dietrich à frente da pasta de Transportes, tentou-se estabelecer mesas de participação esporádicas, com o objetivo de construir algum consenso com a sociedade e os coletivos. No entanto, as mesas eram espaço de conflitos particulares insolúveis. A tentativa de aproximação acabou gerando mais distanciamento (Tomaso, 2017; em entrevista para o autor). O movimento social passou a organizar-se de forma mais articulada e efetiva somente a partir dos anos 2010. A rede, que já se disseminou em nível nacional, ainda está em fase de estruturação, e continua atuando de forma distante do governo local (Ortiz, 2017; em entrevista para o autor). Em certa medida, as políticas cicloviárias estão mais vinculadas à agenda política do partido de Macri do que à agenda da sociedade, o que dificulta a interação e a permeabilidade dentro das instituições públicas (Rinaldi, 2017; em entrevista para o autor).

Em cada um dos casos, os arranjos interacionais se articularam e atuaram de maneira particular, influenciando momentos diferentes do processo de criação e execução das agendas de infraestrutura cicloviária. Em São Paulo, o arranjo preponderante para a consecução das políticas cicloviárias se constituiu como uma rede de ação social mais aberta e heterogênea que atuou de forma influente da criação da agenda à construção da infraestrutura, quando passou a ser "cacifada" por um ator político influente (Fernando Haddad). Em Bogotá, num primeiro momento (em que a tendência à participação social não se fazia tão presente na formulação das políticas de forma geral, vale ponderar) a agenda foi criada e executada por uma comunidade de especialistas determinada por dois prefeitos (Mockus e Peñalosa); a criação e, mais recentemente, o posterior abandono das políticas estimulou o surgimento de uma rede de ação social que chegou ao poder público e passou a atuar na formulação e implementação de políticas cicloviárias. Em Buenos Aires, o tema entrou na agenda graças às pressões de uma rede de ação social incipiente, que, contudo, não se organizou de maneira objetiva e tempestiva para influenciar a implementação da agenda de ciclomobilidade. Esse afastamento fez que com que a agenda fosse conduzida por uma comunidade de especialistas reunida em torno da figura de um ator político influente (Guillermo Dietrich). A articulação desses arranjos – e a consecução das agendas de ciclomobilidade, de forma mais ampla – é concentrada na ação individual de alguns atores específicos, no papel de mediadores, ativistas, especialistas ou empreendedores. Na seção seguinte, exploraremos o papel desses atores estratégicos nos casos analisados.

6. Protagonistas ou coadjuvantes? O papel dos empreendedores, ativistas, especialistas e mediadores na criação dos sistemas cicloviários

Os processos de criação e execução das agendas de ciclomobilidade urbana tiveram influências distintas de arranjos interacionais mais ou menos permeáveis a novos atores e ideias. Esses arranjos foram se formando ao longo dos anos diante das conexões estabelecidas entre atores políticos e sociais, dos avanços institucionais e de fatores contextuais. Ao analisar a formação desses arranjos, ressalta-se o papel destacado que alguns atores desempenharam ao longo dos processos analisados. Alguns atuaram de forma mais exposta, no papel de empreendedores ou de ativistas; outros tiveram uma participação menos exposta, atuando como especialistas e mediadores. Esses atores estratégicos mostraram-se determinantes para a reorganização dos subsistemas de mobilidade, favorecendo, em distintas medidas, o surgimento de coalizões de defesa das políticas cicloviárias.

Os atores mais visíveis são aqueles que possuem ampla exposição no debate público. No caso dos atores políticos, os mais destacados são os empreendedores de políticas públicas, que, em geral, possuem cargo de representação política, por meio de eleição ou de delegação. Em contextos democráticos, quanto maiores a legitimidade e o poder constitucional de que o empreendedor dispuser, mais força para promover mudanças ele terá. Já entre os atores sociais, os que mais se destacam são os ativistas de políticas, em geral, atores que passam a "encarnar" ideias, reivindicações, projetos e ou denúncias em nome de determinadas causas ou grupos sociais (Weible e Sabatier, 2007; Souza, 2014). Nos casos analisados, esses atores estratégicos "visíveis" tiveram importâncias relativas em termos de definição da agenda; em alguns momentos, inclusive, os empreendedores e ativistas romperam a divisão proposta por Kingdon (2007) e atuaram tanto na definição da agenda como na construção das soluções. No que tange aos atores "invisíveis", destacam-se duas categorias: os mediadores (*policy brokers*), que trabalham como intermediários que, para além de defender uma posição única, buscam construir consensos e compromissos com seus opositores; e os especialistas, estudiosos vinculados, em geral, a comunidades epistêmicas (Haas, 1992), que englobam grupos de pesquisa científica e técnica, pública e privada. Isso não quer dizer que os mediadores atuaram de forma totalmente imparcial. Existe uma linha tênue que separa os mediadores dos ativistas de políticas; quando a sobrevivência de um subsistema está em jogo, os papéis se confundem. Ademais, tanto o ativista como o mediador podem estar vinculados a comunidades de especialistas (Sabatier e Jenkins, 1988; Weible e Sabatier, 2007). Os casos analisados mostram como esses "papéis" vão sendo "interpretados" por múltiplos atores, que podem trocar de "papel" diante das contingências contextuais.

Em Bogotá, a definição e a consecução da agenda de ciclomobilidade estiveram muito relacionadas à figura de dois empreendedores políticos. Durante o período que vai de 1995 a 2003, os prefeitos Mockus e Penãlosa, de forma pioneira e destacada, redesenharam o panorama público da cidade, promovendo soluções ousadas de reconfiguração urbana, visando a facilitar a circulação e maximizar

socialmente os espaços públicos (Berney, 2017). Ambos possuem trajetórias particulares idiossincráticas e privilegiadas formações acadêmicas e profissionais, com experiências internacionais no currículo. Mockus tinha mais afinidade com questões culturais do que com urbanismo tecnocrático. Sua principal ação em termos de ciclomobilidade, a *ciclovia*, foi pensada como um espaço de convivência no âmbito de sua proposta de Cultura Ciudadana. Peñalosa, por sua vez, tinha uma visão clara sobre o tipo de cidade ideal, e por isso teve importância central para a consecução da infraestrutura cicloviária. Sua formação e sua trajetória profissional o fizeram construir um arcabouço de soluções urbanísticas pensadas à luz de *best practices* de grandes metrópoles desenvolvidas (Vergara, 2017; em entrevista para o autor). Desde o início de sua carreira, destacou-se como um ferrenho defensor de sua visão de cidade,[26] mantendo um perfil extremamente executivo, acompanhando de perto o planejamento e a consecução das obras urbanas; nesse sentido, dedicou-se energicamente a obter muitos recursos e gastar quase tudo em infraestrutura (Pardo, 2017; em entrevista para o autor). Assim, Peñalosa foi central para a composição da primeira coalizão de defesa das políticas cicloviárias no subsistema responsável pelas questões de transporte, uma vez que organizou, atraiu e articulou especialistas para apoiá-lo na execução de seu projeto urbano. Vale destacar o papel de mediador de Guillermo Peñalosa, figura-chave para a articulação da comunidade de especialistas, técnicos e diversos consultores provenientes de cidades do norte europeu[27] que começou a pôr a construção das *ciclorrutas* em marcha (Mora, 2017; Pardo, 2017; Vergara, 2017; em entrevistas para o autor).

Enquanto prefeito, Enrique Peñalosa chamou atenção por sua atuação centralizadora, sem envolver a sociedade na construção das políticas cicloviárias. De fato, Peñalosa nunca se notabilizou por ser um defensor da agenda de participação social.[28] A criação e execução da agenda cicloviária se destacou pela figura de um prefeito especialista muito conectado aos discursos globais, uma decisão muito particular de um representante que se elegeu com uma plataforma de reformas urbanas com grande atenção às questões de mobilidade urbana sustentável, inovadoras naquele momento (Montero, 2017; em entrevista para o autor). Os ativistas surgem depois da definição e consecução da agenda de ciclomobilidade urbana, mesmo que Mockus, entre 2001 e 2003, tenha tentado se aproximar da sociedade civil, ainda muito difusa naquele momento. Os ativistas das políticas cicloviárias começaram a se organizar e ganhar notabilidade, sobretudo, a partir da repercussão positiva dos Ciclopaseos, entre 2006 e 2008. Esses eventos foram determinantes para a criação de coletivos cicloativistas organizados, que mais tarde culminariam na comissão de defesa das ciclovias e na Mesa de la Bicicleta

26 Peñalosa vem construindo essa visão desde a infância, graças à relevante carreira de seu pai, que, além de ministro e diplomata, chegou a ser secretário mundial do ONU-Habitat (*El País*, 2014).

27 Segundo Pardo (2017; em entrevista para o autor), o manual de construção das *ciclorrutas*, que dá sustentação técnica para a construção de infraestrutura até hoje, foi elaborado por técnicos holandeses, no começo da primeira gestão de Peñalosa.

28 Sua relação com os principais coletivos cicloativistas não é das melhores, havendo diversas críticas referentes ao seu comportamento centralizador/*top-down*. Em diversas ocasiões, Peñalosa deixou claro seu perfil de gerente executivo, rechaçando o uso da participação social como principal pressuposto da governança pública (La Silla Vacia, 2016).

de Bogotá (Mora, 2017; Montero, 2017; Pardo, 2017; Vergara, 2017; em entrevistas para o autor). Essa rede de ação social, composta por ativistas, especialistas e técnicos dos setores público e privado, passou a participar ativamente do debate público sobre mobilidade urbana, ganhando cada vez mais destaque junto aos meios de comunicação. Em 2012, o prefeito eleito, Gustavo Petro, passou a ser o empreendedor político da agenda de ciclomobilidade. Petro se aproximou da Mesa de la Bicicleta de Bogotá e convidou os atores mais atuantes para trabalhar na formulação e implementação das políticas cicloviárias em sua gestão. Esses "ativistas especialistas", que tiveram papel central na organização e no estímulo da cidadania, quando chegam ao governo, levam as ideias que construíram de forma coletiva nos movimentos entre 2005 e 2012 (Mora, 2017; em entrevista para o autor). O atual governo de Peñalosa, eleito em 2015, dá indícios do viés "especialista" que marca sua atuação, acreditando que algumas decisões devem ser tomadas de forma insulada. Nesse sentido, vem encontrando dificuldades, pois agora, diferentemente de sua primeira gestão, existe uma rede de ação social e política de ciclomobilidade urbana muito bem organizada (Montero, 2017; em entrevista para o autor).

Em Buenos Aires, a separação proposta por Kingdon (2007) é mais evidente no que diz respeito à influência dos atores na definição da agenda e em sua execução. A questão cicloviária passou a ser discutida pelo governo De La Rúa após algumas mobilizações de rua de movimentos de ciclistas. O então prefeito incorporou a pauta em seu plano de governo e passou a ser o primeiro empreendedor da questão na cidade. Naquele momento, contudo, as poucas soluções implementadas foram definidas de forma insulada, por técnicos argentinos que trabalharam com o tema em outras cidades. Após anos de inépcia, o tema voltou para a agenda decisória com a eleição de Macri. A missão de levar as políticas cicloviárias a cabo foi delegada a Guillermo Dietrich, que acabou ganhando a "paternidade" do atual sistema cicloviário (Bisiau, 2017; Ortiz, 2017; Tomaso, 2017; Rinaldi, 2017; em entrevistas para o autor). Apesar de Macri ser o empreendedor óbvio, as evidências mostram que, assim como a gestão do tema, a função também foi delegada a Dietrich, que se destacou por tentar criar uma imagem positiva do uso da bicicleta, associada ao ciclista bem-sucedido de classe média, "exitoso e moderno" (Rinaldi, 2017; em entrevista para o autor). A despeito da tentativa de aproximação com os coletivos ciclistas, a imagem de Dietrich[29] representava um tipo distinto de usuário de bicicleta, o que fez com que, em certa medida, as soluções propostas tenham sido direcionadas para esse outro tipo de ciclista, menos "verossímil" (Ortiz, 2017; em entrevista para o autor). Assim como Peñalosa, Dietrich também tinha uma visão de cidade bem definida, transplantada de cidades emblemáticas como Paris, Londres, Nova York e Bogotá (Bisiau, 2017; Ortiz, 2017; Tomaso, 2017; em entrevistas para o autor). Os coletivos de cicloativistas, que passaram a se desenvolver sobremaneira nos últimos dez anos, possuem uma relação com

29 É importante ressaltar que Dietrich foi um destacado empresário do setor automotivo, herdeiro de uma empresa que leva seu nome, e que chegou ao governo após se destacar na articulação de atores dos setores público e privado (Vo-Ve, 2015).

o governo cada vez mais distante; ainda que alguns técnicos e especialistas que trabalharam no governo possuam vínculos com esses coletivos, suas principais demandas não foram contempladas (Ortiz, 2017; Tomaso, 2017; Rinaldi, 2017; em entrevistas para o autor).

Em São Paulo, assim como nos casos anteriores, os empreendedores de políticas foram determinantes para a definição e consecução da agenda cicloviária. Contudo, nesse caso, os ativistas e mediadores tiveram um papel muito mais ativo para o desenho da agenda cicloviária. Trata-se de um caso que, comparado aos outros dois, contou com um número maior de atores de tipos diferentes no processo de decisão e passou por instâncias institucionais também mais diversas (por exemplo, contou com o envolvimento de mais de uma secretaria de governo, e também do Legislativo local, até assumir a forma que tem hoje), o que nos leva a afirmar que foi desenhado de forma mais participativa e descentralizada. Walter Feldman foi o primeiro político a apostar na ideia e levá-la adiante de forma objetiva, produzindo a lei que permitiu que a questão fosse trabalhada no âmbito municipal, estimulando a criação do Projeto Ciclista na SVMA. Naquele momento, alguns atores, como Arturo Alcorta e Gunther Bantel, tiveram papel, ao mesmo tempo, de mediação e ativismo, central para a formação da primeira rede de interessados no tema (Tonobohn, 2016; em entrevista para o autor). Esses atores teriam destaque na articulação que culminou na inserção da bicicleta na revisão do código de trânsito nacional, em 1997. Entre a entrada do tema na agenda municipal, em 1993, na SVMA, e a mudança para a SMT, foi possível que a questão avançasse graças ao esforço de figuras como Ana Hoffman e Laura Ceneviva, que trabalharam como "correias intergeracionais de conhecimento" entre os distintos atores interessados no tema que se reuniam nas discussões da SVMA (Rosin e Leite, 2017). Nos anos 2000, o tema ganhou espaço no Poder Legislativo graças ao papel de empreendedor de Chico Macena. Ele havia se aproximado de funcionários da CET (destacadamente Ronaldo Tonobohn) no período em que fora presidente da instituição, e passou a apostar na agenda de ciclomobilidade, atraindo técnicos, especialistas e até mesmo alguns ativistas que estavam dispostos a fazer a questão avançar. O papel de liderança exercido por Macena possibilitou que atores interessados na questão passassem a atuar dentro das instituições municipais,[30] garantindo conquistas incrementais importantes, como os planos regionais no 1º PDE e a lei do sistema cicloviário (14.266/2007), que seriam centrais para o estabelecimento das bases do atual sistema cicloviário. A coalizão de defesa da ciclomobilidade ganhou novos apoiadores e passou a atuar de forma mais sistemática no Poder Legislativo, em face do insulamento do tema na SMT, entre 2009-2012. Membros do gabinete de Macena exerceram a função de mediadores, atuando em conjunto com os movimentos cicloativistas que vinham surgindo, como o Ciclocidade e o CicloBr, e trabalhando na produção e disseminação de informações e projetos sobre o tema (Boney, 2016; Tonobohn, 2016; em entrevistas para o autor).

30 Vale destacar também a atuação de empreendedor de Eduardo Jorge (SVMA) nesse período, que fez grandes esforços para tentar emplacar o tema. Entretanto, não logrou melhor sorte dadas a escassez de recursos e a falta de prerrogativas institucionais para avançar com a agenda (Rosin e Leite, 2017).

Já em seu plano de governo, Fernando Haddad despontava como um provável defensor da agenda cicloviária. Seu papel de empreendedor favoreceu que atores importantes para a trajetória das políticas cicloviárias ganhassem espaço institucional para executar os planos e projetos que vinham sendo desenvolvidos no interior da rede de ação social da ciclomobilidade desde os anos 1990. Macena foi determinante para a nomeação de atores como Suzana Nogueira e Ronaldo Tonobohn (Boney, 2016; em entrevista para o autor). Ambos, que já participavam em certa medida como ativistas das ações do projeto ciclista (SVMA) nos anos 1990, passaram a coordenar as ações na função de mediadores e especialistas, compartilhando seus conhecimentos sobre o tema[31] e buscando construir consensos internos na prefeitura para garantir a execução da agenda cicloviária (Nogueira, 2016; Tonobohn, 2016; em entrevistas para o autor). Além de dar espaço a atores destacados e experientes, Haddad ainda teve um papel relevante de empreendedor na proposição de uma solução que permitiu a criação da extensa rede cicloviária. Em uma viagem oficial a Buenos Aires, o então prefeito teve um contato fortuito com as Bicisendas enquanto realizava um deslocamento pela cidade. Diante da baixa complexidade das vias (que ocupavam majoritariamente vagas de carros e eram segregadas, sobretudo, por sinalização horizontal), ele vislumbrou a possibilidade de implementar os 400 quilômetros de vias prometidos em seu plano de governo[32] a baixo custo e com rapidez, tirando o espaço de vagas de carros e evitando obras complexas, caras e demoradas (Boney, 2016; Nogueira, 2016; Tonobohn, 2016; em entrevistas para o autor). Haddad teve a perspicácia de visualizar a ideia *porteña* e tentar adaptá-la ao contexto paulistano. Apesar de não haver estabelecido uma cooperação paramunicipal entre as prefeituras, Haddad orientou Jilmar Tatto, então secretário dos Transportes, a conhecer a solução *in loco* e adaptá-la à realidade paulistana para, em seguida, implementá-la. Naquele momento, o conhecimento e a experiência de alguns atores individuais foram determinantes para a criação de uma nova estratégia de implementação. A formulação da nova proposta de sistema cicloviário, composta em grande parte de ciclofaixas de baixa complexidade, levou em consideração inspirações e experiência de Tonobohn, Nogueira e Boney, assim como de atores mais distantes da implementação direta, como o prefeito Haddad (Tonobohn, 2016; em entrevista para o autor).

A análise comparativa dos casos (Quadro 1) suscita algumas inferências interessantes sobre os tipos de atores que atuaram no processo de criação e consecução das agendas cicloviárias (os dois momentos-chave dos processos). Em todos os casos, os empreendedores políticos eleitos foram os principais responsáveis por investir na construção dos sistemas cicloviários. Em Bogotá, a eleição de Peñalosa foi determinante para a criação da coalizão de defesa das políticas ciclo-

31 Durante sua atuação à frente da Superintendência de planejamento da CET, Tonobohn viajou por diversas cidades do norte europeu e da América para conhecer soluções cicloviárias. Nesse período, foi convidado por alguns prefeitos holandeses para realizar visitas de cooperação paramunicipal. Durante um período, o Dutch Cicling Embassy foi o articulador dessas viagens de intercâmbio de conhecimento. Nogueira também realizou viagens, sobretudo pela América Latina, com os mesmos objetivos. Para os entrevistados, essas viagens ajudaram a pensar e construir soluções adequadas para a realidade de São Paulo.

32 Meta 97 do Programa de Metas 2013-2016 da gestão de Fernando Haddad: "implantar uma rede de 400 km de vias cicláveis" (São Paulo, 2013).

viárias, que apostou seu capital político na estruturação da comunidade de especialistas que executou o projeto cicloviário proposto pelo prefeito eleito. Mockus, que já havia tido importância relevante na transformação das ciclovias, voltou à prefeitura dando continuidade à agenda proposta pela gestão anterior. Guillermo Peñalosa foi um importante mediador durante o processo de definição e execução da agenda, entre 1995 e 2003. Os ativistas passaram a pressionar o Estado quando o tema foi negligenciado, forçando a criação de coletivos que se articularam em torno de "ativistas especialistas". Após ganharem relevância no debate público graças ao êxito de ações como os Ciclopaseos e La Mesa de la Bicicleta de Bogotá, esses atores ganharam espaço no poder público local, sobretudo durante a gestão de Petro, que também se posicionou como empreendedor da agenda cicloviária durante sua gestão.

QUADRO 1 **Atores estratégicos destacados, identificados na análise dos dados**

	Momento-chave	Empreendedores	Ativistas	Mediadores	Especialistas
Bogotá	1997-2003	• Antanas Mockus (Prefeito) • Enrique Peñalosa (Prefeito)	• Sem participação destacada de nenhum ativista de políticas cicloviárias.	• Guillermo Peñalosa (Assessor especial de Peñalosa e Secretário de Mockus)	• Tecnicos estrangeiros (Amsterdã e Copenhague)
Bogotá	2008-2015	• Gustavo Petro Urrego (Prefeito) • Enrique Peñalosa (Prefeito)	• Carlosfelipe Pardo (Ativista e especialista/Despacio); • mais de 60 coletivos ciclistas em Bogotá	• Andres Felipe Vergara (Assessor/SDMU) • David Jesus Acero Mora (Coordenador/IDU)	• Carlosfelipe Pardo (Ativista e especialista/Despacio)
Buenos Aires	1997-2002	• Fernando De La Rúa (Prefeito)	• Sociedade civil representada na ACU e na *Amigos de la Bici*	• Não foi possível identificar mediadores relevantes para a criação da agenda	• Gabriel Ceribeni (Eng. Civil)
Buenos Aires	2009-2014	• Guillermo Dietrich (Secretário dos Transportes); Mauricio Macri (Prefeito)	• Surgem novos coletivos, descendentes das *Masas Críticas*, como a Fabricicleta	• Nesse caso, tanto os especialistas como os consultores externos atuaram como mediadores	• Francisco Ortiz (Especialista/UBA/Secretaria de Transportes) • André Fingeret (ITDP)
São Paulo	1992-2009	• Walter Feldman (Vereador e Secretário dos esportes); Chico Macena (vereador); Eduardo Jorge (Secretário/SVMA)	• Gunther Bantel (Ativista, ex SVMA); Henrique Boney (CicloBr/assessor Chico Macena); Thiago Bennichio (Ciclocidade/ITDP)	• Laura Ceneviva (Técnica SVMA); Ana Hoffman (Técnica SVMA); Maria Ermelina Malatesta (CET)	• Ronaldo Tonobohn (Arquiteto CET/assessorChico Macena); Gunther Bantel (Ativista/SVMA)
São Paulo	2012-2016	• Fernando Haddad (Prefeito)	• Atores vinculados a coletivos como a Ciclocidade, entre outros; movimento cicloativista cresce e se dissemina pelo Brasil. Expansão da UCB	• Ronaldo Tonobohn (Arquiteto CET/assessor Chico Macena) • Suzana Nogueira (SPTrans/CET) • Henrique Boney (Assessor Prefeitura)	• Ronaldo Tonobohn (Superintendente CET) • Consultores externos (NY, Amsterdã); Thiago Bennichio (ITDP)

Fonte: elaboração do autor.

Em Buenos Aires, o principal ator para a consecução da agenda foi Guillermo Dietrich, empreendedor político "delegado" pela gestão Macri. Dietrich também apostou sua imagem política na agenda cicloviária, tentando associar-se ao uso da bicicleta urbana. Além disso, articulou uma comunidade de especialistas locais e consultores externos de *think tanks* e outras prefeituras, sobretudo do norte europeu. O ativismo, nesse caso, tem importância relativa na construção da agenda, no final dos anos 1990, mas passa a se distanciar cada vez mais do governo local; nenhum ativista local se mostrou determinante para o sucesso da agenda cicloviária conduzida pela gestão Macri. Finalmente, em São Paulo, o processo foi mais complexo, e envolveu um quadro mais plural de atores dedicados ao tema, que interpretaram distintos papéis. Fernando Haddad assumiu o papel de empreendedor da agenda e, para além do apoio, foi determinante na construção da solução que definiu o êxito da construção do sistema cicloviário. No entanto, a rede de ativistas e especialistas foi responsável por diversos avanços institucionais. Tonobohn, Boney e Nogueira atuaram, em diferentes momentos, como ativistas, mediadores e especialistas. Chico Macena, de sua posição no Poder Legislativo, assumiu a função de "empreendedor mediador", com forte atuação nos bastidores, articulando os principais atores da coalizão de defesa das políticas cicloviárias no subsistema de mobilidade urbana.

7. Considerações finais

A análise exploratória dos processos de criação e execução das agendas de ciclomobilidade urbana apresentou resultados tão interessantes quanto diversos. A escolha dos casos proporcionou um recorte plural que se mostrou oportuno na medida em que possibilitou uma rica discussão segundo a perspectiva teórica proposta. Considerando os fatores selecionados *a priori* (atores, instituições, contextos e ideias), de forma articulada, buscou-se compreender quais tipos de arranjos interacionais marcaram os casos analisados. A coleta de dados em diversas fontes, com destaque para as entrevistas, possibilitou uma análise holística sobre os processos de construção das políticas cicloviárias. Partindo do arcabouço teórico pós-positivista, com ênfase na leitura dos arranjos interacionais do *policy making*, viu-se que cada caso possuiu tipos de arranjos distintos, influenciando relativamente a definição e a execução dos sistemas cicloviários analisados.

O material analítico foi apresentado em quatro seções (3 a 6). Na primeira, buscou-se delinear uma espécie de fotografia dos cenários cicloviários das cidades, sobretudo no momento de maior efetividade de implementação das ações. Foram apresentadas as principais características dos sistemas, o contexto de implementação e as instituições responsáveis pela gestão do tema. Em seguida, voltou-se algumas décadas no tempo para analisar a trajetória da agenda cicloviária, de uma perspectiva histórica. Os antecedentes analisados mostraram-se importantes para compreender os rumos que as agendas tomaram em cada um dos casos. Tanto em São Paulo como em Bogotá, o contexto da crise do petróleo

serviu como estímulo para que surgissem as primeiras iniciativas cicloviárias. A experiência paulistana não teve resultados relevantes, mas em Bogotá a criação da *Ciclovia* representou o ponto de partida da questão cicloviária na agenda municipal, sobretudo durante a sua transformação na primeira gestão de Mockus. Em São Paulo, o momento-chave de criação da agenda ocorre no princípio dos anos 1990, no embalo da discussão ambiental que ganhou força no período. A criação do Projeto Ciclista, na SVMA, foi o ponto de partida para a estruturação da rede de ação social que seria de grande importância para o desenvolvimento e a consecução da agenda cicloviária. Em Buenos Aires, os primeiros fatos importantes para a agenda cicloviária ocorreram no final dos anos 1990, tendo a sociedade civil um papel destacado no avanço da pauta dentro do governo local. Em todos os casos, o momento que antecede a consecução das agendas cicloviárias é de reconstrução dos subsistemas responsáveis pela definição das políticas públicas voltadas para o transporte nas cidades, com a ascensão de novas coalizões de defesa da ciclomobilidade urbana.

Após rastrear a trajetória histórica das políticas, elaborou-se uma análise sobre os arranjos interacionais responsáveis pela definição e execução das agendas cicloviárias. Tais arranjos variaram em função da coesão dos membros e da abertura (simbólica e institucional) para entrada de novos participantes, bem como na influência que exerceram em cada um dos momentos-chave dos processos (surgimento da agenda e sua execução). Em São Paulo, ambos os momentos foram marcados pela atuação de uma rede de ação social que passou por diversas instituições e agregou especialistas, empreendedores, mediadores e ativistas. Em Buenos Aires, a definição da agenda é marcada por uma rede de ação social incipiente, mas que se desenvolve de forma isolada e conflitiva com o poder público local. Dessa forma, alguns anos depois, a redefinição da agenda e sua execução foram levadas a cabo por uma comunidade fechada de políticas cicloviárias, composta de especialistas, mediadores e empreendedores, durante a gestão Macri. Em Bogotá, a agenda é definida e executada integralmente por uma comunidade de especialistas, muito conectada e dependente de um empreendedor político destacado (Peñalosa). Contudo, após a criação e o posterior "abandono" do sistema cicloviário, a sociedade civil se organizou, chegou ao poder público local e passou a influenciar diretamente a condução da atual agenda cicloviária. Em outras palavras, pode-se dizer que em Bogotá a agenda foi definida e executada de forma mais *top-down* e, em seguida, foi apropriada pela sociedade, que passou a participar de sua gestão; em Buenos Aires, apesar de a sociedade civil ter sido determinante para o surgimento da agenda, a questão foi definida e executada também de forma *top-down*. Por fim, em São Paulo, a agenda surge, é definida e executada com forte influência da sociedade civil, o que se aproxima mais de uma lógica *bottom-up* de construção de agenda.

Aproximando a "lupa analítica" sobre esses arranjos, destaca-se o papel de alguns atores estratégicos para o sucesso das agendas cicloviárias. Em todos os casos, a figura do empreendedor político eleito, sobretudo os prefeitos, foi determinante para a consecução dos sistemas cicloviários analisados. Peñalosa foi determinante

na construção da imagem do ciclista urbano e das soluções necessárias para o avanço do tema, além de articular toda a comunidade de especialistas que levou o tema a cabo. Por sua vez, Haddad se destacou por apostar na questão e, mais do que isso, investir capital político, tempo, imagem, e inclusive suas habilidades de construtor de soluções urbanísticas. Em Buenos Aires, Dietrich foi delegado para conduzir a agenda cicloviária, a qual, de certa forma, foi levada "à sua imagem e semelhança". Nesse caso, não se destacou a figura de nenhum ativista específico para a consecução da agenda, ainda que muitos atores sociais tenham participado ativamente, com coletivos e ações muito interessantes, horizontais e inovadoras. Alguns especialistas trabalharam como mediadores (sobretudo profissionais vinculados a grupos de pesquisa acadêmica). Em Bogotá, o principal mediador da consecução da agenda foi Guillermo Peñalosa; posteriormente, ativistas, que também atuaram como especialistas, passaram a trabalhar recentemente como mediadores nas instâncias governamentais. Em São Paulo, essa troca de papéis é ainda mais destacada. O movimento cicloativista se desenvolveu de forma conectada à agenda cicloviária local. Atores que foram determinantes para o sucesso da agenda participaram de todas as fases do processo, ocupando posições de ativistas, mediadores e especialistas, e às vezes de empreendedores.

Este trabalho ilustra, então, como os processos de construção de novas agendas de políticas públicas podem ser determinados por fatores distintos, mesmo quando se trata do mesmo tema. Algumas figuras são centrais para esses processos, mas fatores contextuais e simbólicos podem determinar a força que esses atores terão. Nos casos analisados, a participação social se apresentou de forma distinta da que é idealizada nos discursos políticos. De forma ampla, a institucionalização da participação é muito baixa, assim como sua influência sobre o rumo da agenda. Apesar de alguns avanços recentes, o cenário da participação, em todos os casos, está longe de experiências participativas emblemáticas (como o exemplo clássico do Orçamento Participativo de Porto Alegre). Caberia um estudo mais detalhado sobre os instrumentos de participação específicos utilizados em cada caso (como conselhos, grupos sistemáticos de trabalho, audiências públicas e outros) e de seus modos específicos de funcionamento, pontos fortes e fracos. Mas a observação realizada mostra que a participação nesses casos ocorreu de forma mais localizada, pautada na figura de alguns atores específicos, responsáveis por articular pessoas interessadas e desenvolver planos de ação. Por se tratar de uma análise exploratória, esta pesquisa não pretende ser uma avaliação definitiva dos processos analisados, tampouco asseverar que os fatores identificados são os únicos existentes. Dadas a profusão e a complexidade dos processos, é possível que alguns acontecimentos e atores importantes não tenham sido mencionados. Não obstante, o estudo mostra que ainda há inúmeras possibilidades de agenda de pesquisa voltadas à compreensão dos fatores sociopolíticos e arranjos interacionais que influenciam os processos de decisão e implementação de políticas públicas, sobretudo na área de mobilidade por bicicleta, que constitui uma agenda relativamente nova na América Latina.

8. Referências

BAUMGARTNER, F. Jones, B. (1993). *Agendas and instability in American politics*. Chicago: University of Chicago Press.

BENNETT, Andrew; CHECKEL, Jeffrey T. (2012). "Process tracing: From philosophical roots to best practices". *Simons Papers in Security and Development*, v. 21, p. 30.

BENNETT, Andrew; ELMAN, Colin (2006). "Qualitative research: Recent developments in case study methods". *Annu. Rev. Polit. Sci.*, v. 9, p. 455-476.

BERNEY, Rachel (2017). *Learning from Bogotá: Pedagogical urbanism and the reshaping of public space*. Austin: University of Texas Press.

BIANCO, Sérgio (2003). "O papel da bicicleta para a mobilidade urbana e a inclusão social". *Revista dos Transportes Públicos*. ANTP, ano 25, 3º trimestre.

BID (2013). "Biciudades: Un estudio regional acerca del uso de la bicicleta como medio de transporte en América Latina y el Caribe". American University School of International Service y Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo.

_____. (2015). *Ciclo-inclusón en America Latina y Caribe: Un guía para impulsar el uso de la bicicleta*. Banco Interamericano de Desarrollo.

BOGOTÁ, Alcaldia Mayor de (2015). *Transporte desde y hacia Bogotá*. Disponível em: <http://www.Bogotá.gov.co/ciudad/transporte>. Acesso em: 5 ago. 2017.

BOGOTÁ, Secretaria Distrital de Movilidad de (2016). *Manual del buen ciclista. Plan Bici*. Disponível em: <http://www.movilidadBogotá.gov.co/web/plan_bici>. Acesso em: 17 set. 2017.

BUENOS AIRES, Ciudad (2015). *La Red de Expresos Regionales conectará los ferrocarriles urbanos debajo del Obelisco*. Disponível em: <http://www.buenosaires.gob.ar/noticias/red-de-expresos-regionales-en-detalle>. Acesso em: 5 jul. 2017.

_____. (2017). Pedaleá la Ciudad. Conocé los carriles exclusivos para bicicletas. Disponível em: <http://www.buenosaires.gob.ar/ecobici/pedalea-la-ciudad>. Acesso em: 20 jul. 2017.

C40CITIES (2011). *Case study: Bogotá's CicloRuta is one of the most comprehensive cycling systems in the world*. Disponível em: <http://www.c40.org/case_studies/bogot%C3%A1%E2%80%99s-cicloruta-is-one-of-the-most-

comprehensive-cycling-systems-in-the-world>. Acesso em: 15 set. 2017.

CAPELLA, Ana Cláudia Niedhardt; BRASIL, Felipe Gonçalves (2015). "Análise de políticas públicas: Uma revisão da literatura sobre o papel dos subsistemas, comunidades e redes". *Novos estudos*. Cebrap, n. 101, p. 57-76.

CCB (2009). "Movilidad en bicicleta en Bogotá". Cámara de Comercio de Bogotá. Disponível em: <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/2802>. Acesso em: 25 ago. 2017.

CET. *Mapa de infraestrutura cicloviária*. Companhia de Engenharia de Tráfego da Cidade de São Paulo. Disponível em: <www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de-infraestrutura-cicloviária.aspx>. Acesso em: 1 ago. 2017.

CLARÍN (1997). "Proyecto para construir 70 kilometros de carriles exclusivos para ciclistas". Disponível em: <http://edant.clarín.com/diario/97/02/27/e-03601d.htm>. Acesso em: 27 set. 2017.

_____. (2000). "La ciudad ya tiene más kilómetros de bicisendas". Disponível em: <https://www.clarín.com/sociedad/ciudad-kilometros-bicisendas_0_rke-qhseRFx.html>. Acesso em: 20 set. 2017.

_____. (2014). "Dos 'biciespecialistas' en Buenos Aires: El ciclista aún tiene un lugar alejado en las calles de la ciudad". Disponível em: <https://www.clarín.com/ciudades/biciespecialistas-Buenos-Aires-ciclista-Ciudad_0_H197LRv5wme.html>. Acesso em: 20 set. 2017.

_____. (2016). "Buenos Aires es una ciudad plana y muy densa, es perfecta para las bicicletas". Disponível em: <https://www.clarín.com/ciudades/buenos-aires-ciudad-perfecta-bicicletas_0_rkyfvmxyx.html>. Acesso em: 20 set. 2017.

CPTM. *A CPTM*. Disponível em: <https://www.cptm.sp.gov.br/a-companhia/Pages/a-companhia.aspx>. Acesso em: 6 ago. 2017.

DALSGAARD, A. M. (2009). *Cities on speed: Bogotá change*. Documentário produzida pela Upfront Films (Dinamarca). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bwgWM3h_l-4>. Visualizado no YouTube em: 20 ago. 2017.

EL PAÍS (2014). "Enrique Peñalosa, un urbanista que busca la Presidencia de Colômbia". <http://www.elpais.com.co/Colômbia/enrique-penalosa-un-urbanista-que-busca-la-presidencia-de.html>. Acesso em: 23 ago. 2017.

EL TIEMPO (1997). "Empezó a tomar forma el gabinete de Peñalosa". Disponível em: www.eltiempo.com/archivo/documento/mam-666339. Acesso em: 25 set. 2017.

_____. (2010). "Ciclovía, 35 años rodando por Bogotá". Disponível em: <www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-7799449>. Acesso em: 14 ago. 2017.

GOMIDE, Alexandre A. (2008). Agenda governamental e o processo de políticas públicas: O projeto de lei de diretrizes da política nacional de mobilidade urbana. (Texto para Discussão 1334). IPEA. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4891>. Acesso em: 12 set. 2017

HAAS, Peter (1992). "Introduction: Epistemic communities and international policy coordination". *International Organization*, v. 1, n. 46, p. 1-35.

HALL, Peter A. (1993). "Policy paradigms, social learning and the state: The case of economic policymaking in Britain". *Comparative Politics*, vol. 25, n. 3, abril 1993, p. 275-296.

HESHUSIUS, Ellen (2014). Bogotá's social and spatial transformation and its legacy. McGill University Master in Urban Planning – Supervised Research Project, Summer.

HOBSBAWM, E. (2007). *Era dos extremos. O breve século XX: 1914-1991*. 2 ed. São Paulo: Companhia das Letras.

HOWLETT, M; RAMESH, M.; PERL, A. (2013). *Política pública: Seus ciclos e subsistemas (uma abordagem integradora)*. Tradução da 3ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier.

LASCOUMES, Pierre; LE GALÈS, Patrick (2012). "A ação pública abordada pelos seus instrumentos". *Revista Pós Ciências Sociais*, v. 9, n. 18.

LA SILLA VACÍA (2015). Peñalosa y su obsesión por Bogotá. Disponível em: http://lasillavacia.com/historia/penalosa-y-su-obsesion-por-Bogotá-52221. Acesso em: 26 set. 2017.

MALATESTA, Maria Ermelina B. (2012). *A história dos estudos de bicicleta na CET.* São Paulo, Companhia de Engenharia de Tráfego. Boletim Técnico da CET, n. 50.

MARICATO, Ermínia (2006). "O Ministério das Cidades e a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano". *Políticas sociais – acompanhamento e análise*. Ipea. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.

php?option=com_content&view=article&id=5774>. Acesso em: 4 jul. 2017.

MARQUES, Eduardo (Org.) (2012). *Redes sociais no Brasil: Sociabilidade, organizações civis e políticas públicas.* São Paulo: Fino Traço.

_____. (2013). "As políticas públicas na ciência política". In: MARQUES, E.; FARIA, C. (Orgs.). *A política pública como campo multidisciplinar.* São Paulo: Editora Unesp.

MASSARDIER, Giles (2006). "Redes de política pública". In: SARAVIA, Enrique; FERRAREZI, Elisabete. *Políticas Públicas – Coletânea*, volume 2. Brasília, ENAP.

METRÔ, Companhia do Metropolitano de São Paulo. Quem somos. Disponível em: <http://www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/quem-somos/>. Acesso: 9 ago. 2017.

MILANI, Carlos R. S. (2008). O princípio da participação social na gestão de políticas públicas locais: uma análise de experiências latino-americanas e européias. *Revista de Administração Pública*, 42(3), 551-579

MONTERO, Sergio (2017a). "Worlding Bogotá's Ciclovía: From urban experiment to international 'best practice'". *Latin American Perspectives*, v. 44, n. 2, p. 111-131.

_____. (2017b). "Study tours and inter-city policy learning: Mobilizing Bogotá's transportation policies in Guadalajara". *Environment and Planning*, A, v. 49, n. 2, p. 332-350.

MONTEZUMA, Ricardo (2005). "The transformation of Bogotá, Colômbia 1995-2000. Investing in Citizenship and Urban Mobility". *Global Urban Development*, vol. 1, p. 1-10.

NEW YORK TIMES, THE (2015). "The art of changing a city, by Antanas Mockus". Disponivel em: <https://www.nytimes.com/2015/07/17/opinion/the-art-of-changing-a-city.html>. Acesso em: 30 out. 2017.

O ESTADO DE S. PAULO (2014). "Túnel de Jânio engoliu primeira ciclovia de São Paulo". Disponível em: <http://acervo.estadao.com.br/noticias/acervo,tunel-de-janio-engoliu-primeira-ciclovia-de-sao-paulo,10469,0.htm> Acesso em: 3 jun. 2017.

ORTELLADO, Pablo; POMAR, M.; LIMA, L.; JUDENSNAIDER, E. (2013). *Vinte centavos: A luta contra o aumento*. São Paulo: Veneta.

PARDO, Carlos Felipe (2016). "Bogotá's non-motorised transport policy 1998-2012: The challenge of being an example". In: GRONAU, Werner; FISCHER, Wolfgang; PRESSL Robert (Orgs.). *Aspects of active travel: How to encourage people to walk or cycle in urban areas*. Manheim: Verlag MetaGISInfosysteme.

PORTO DE OLIVEIRA, Osmany (2013). Do ponto de virada à difusão massiva: Mecanismos da internacionalização do Orçamento Participativo. *VII Congreso de CEISAL: Memoria, presente y porvenir*, Porto, Portugal, Jun.

RODRIGUEZ CORTES, Astrid Bibiana (2015). "La Ciclovía en Bogotá, un espacio público de recreación y ocio: Ambiente, salud y ciudadanía". In: *Colômbia Impetus.* Colômbia: Ed. Universidad de Los Llanos, p. 39-46.

ROLNIK, Raquel; KLINTOWITZ, Danielle (2011). "Mobilidade na cidade de São Paulo". *Estudos Avançados*. São Paulo, v. 25, n. 71, p. 89-108.

ROSIN, Lucas Bravo; LEITE, Cristiane Kerches da Silva (2017). Difusão da política cicloviária no município de São Paulo: Coalizões, redes, ideias e atores. Apresentado no 9º Congreso de la Asociación Latinoamericana de Ciencia Política. Uruguai, Montevidéu. Disponível em: <http://www.congresoalacip2017.org/site/anaiscomplementares2?AREA=43#L>. Acesso em: 25 jul. 2017.

SABATIER, Paul A. (1988). "An advocacy coalition framework of policy change and the role of policy-oriented learning therein". *Policy Sciences*, v. 21, n. 2, p. 129-168.

SABSAY, Leticia (2010). "Las zonas rojas del espacio público. El caso de Buenos Aires y la regulación urbana del trabajo sexual". In: CORNEJO NIETO, C.; MORÁN SÁEZ, J.; PRADA TRIGO, J. (Coords.). *Ciudad, territorio y paisaje: Reflexiones para un debate multidisciplinar*. Madri: CSIC, p. 93-104.

SÃO PAULO, Prefeitura Municipal de (2013). *Programa de Metas da Cidade de São Paulo: Versão final participativa*.

_____. (2016). "Prefeitura alcança meta de implantar 400 quilômetros de ciclovias". Secretaria Especial de Comunicação. Disponível em: <www.capital.sp.gov.br/noticia/prefeitura-alcanca-meta-de-implantar-400-quilometros-de-ciclovias>. Acesso em: 5 ago. 2017

SILVA, Fábio Mariano Espíndola; CUNHA, Eleonora Schettini Martins (2015). "Process-tracing e a produção de inferência causal". *Teoria & Sociedade.*

SMETHURST, Paul (2015). *The bicycle – Towards a global history*. Palgrave MacMillan.

SOUZA, Celina (2006). "Políticas públicas: Uma revisão da literatura". *Sociologias*. Porto Alegre, n. 16, p. 20-45.

SOUZA, Herbert José da ("Betinho") (2014). *Como se faz análise de conjuntura*. Petrópolis: Vozes.

VASCONCELLOS, Eduardo A.; CARVALHO, Carlos H. R.; PEREIRA, Rafael Henrique M. (2011). "Transporte e mobilidade urbana". *Textos para Discussão CEPAL-IPEA*, n. 34. Brasília, DF: CEPAL.

VERMA, Philip; SEGUNDO, José L.; PARDO, Carlosfelipe (2015). *Bicycle Account Bogotá 2014*. Bogotá: Fundación Despacio.

VO-VE NOTICIAS (2015). Quien es Guillermo Dietrich. Nota assinada pelo "Gabinete de Macri". Disponível em: <http://vo-ve.com/nota/9208/Politica/Quien-es-Guillermo-Dietrich>. Acesso em: 18 out. 2017.

WEIBLE, Christopher M.; SABATIER, Paul A. (2007). "A guide to the advocacy coalition framework". In: FISCHER, Frank; MILLER, Gerald J.; SIDNEY, Mara S. *Handbook of public policy analysis: Theory, politics and methods*. Nova York: CRC Press, p. 123-136.

WORLD BANK (2015). Bicicleta ganha espaço nas ruas da América Latina. Disponível em: <http://www.worldbank.org/pt/news/feature/2015/06/24/el-pedaleo-gana-espacio-en-las-calles-latinoamericanas>. Acesso em: 1 ago. 2017.

9. Anexo

TABELA 1 **Informações gerais sobre as entrevistas realizadas**

	Cod.	Entrevistado	Quem é e qual sua relação com o caso analisado	Data	Duração	Forma
Bogotá	E1	MORA, David Jesús Acero	É professor universitário e cicloativista. Trabalhou no IDU entre 2012-2014. Também participou da criação da Mesa da la Bicicleta de Bogotá. É consultor de organismos internacionais como o CAF e o BM.	9/4/17	41m43s	Videoconferência
Bogotá	E2	MONTERO, Sergio Muñoz	Professor de Planificación Urbana na Universidad de Los Andes. Especialista em mobilidade urbana na América Latina. Desenvolveu estudos relevantes sobre políticas públicas de mobilidade ativa em Bogotá e Guadalajara.	7/29/17	38m54s	Videoconferência
Bogotá	E3	V	Fundador e Presidente da Fundação Despacio. Participou da criação da Mesa da bicicleta de Bogotá no ano de 2009. É um dos maiores especialistas sobre ciclomobilidade na Colômbia. Trabalhou como consultor para organismos internacionais como o CAF, o BID e o BM.	9/19/17	34m6s	Videoconferência
Bogotá	E4	VERGARA, Andres Felipe	Fundador do "Ciclopaseo de los miércoles". Trabalha desde 2012 na Secretaria de Movilidad Urbana de Bogotá.	10/17/17	41m27s	Videoconferência
Buenos Aires	E5	BISIAU, Paula	Subsecretária de Movilidad Sustentable da cidade de Buenos Aires. Foi assessora do governo durante as duas gestões Macri, e trabalhou diretamente com a implementação das políticas cicloviárias na cidade.	9/25/17	33m45s	Videoconferência
Buenos Aires	E6	ORTIZ, Francisco	Professor da UBA/Plannificación urbana. Trabalhou como assessor da Secretaria dos Transportes no governo Ibarra (2005), foi assessor do governo Macri (2012-2014) na implementação da infraestrutura cicloviária e do sistema de bicicletas públicas.	9/20/17	42m15s	Videoconferência
Buenos Aires	E7	TOMASO, Tomás Di	Cicloativista, foi um dos fundadores da oficina "La fabricicleta". Participou desde o princípio das massas críticas em Buenos Aires.	9/4/17	50m50s	Videoconferência
Buenos Aires	E8	RINALDI, Fernando	Secretário-Geral da Associación de Ciclistas Urbanos de Buenos Aires.	8/14/17	1h14m22s	Videoconferência
São Paulo	E9	BENNICHIO, Thiago	Gerente de Transportes do ITDP. Foi um dos fundadores da Associação de Ciclistas Urbanos da Cidade de São Paulo (Ciclocidade).	12/3/15	57m54s	Presencial, em SP
São Paulo	E10	"BONEY", Henrique Odair	Foi assessor do vereador Chico Macena em 2008. Foi assessor na Câmara Municipal e também na prefeitura, durante a gestão Haddad. È um dos fundadores do CicloBr. Cicloativista desde o começo dos anos 2000.	6/22/16	1h36m15s	Presencial, em SP
São Paulo	E11	NOGUEIRA, Suzana	Arquiteta de formação, trabalha com a inserção da bicicleta na mobilidade urbana desde 2004, quando foi funcionária da SPTrans. Participou dos trabalhos e discussões do "Projeto Ciclista" e depois no "GT Pró-Ciclista" da SVMA. Foi coordenadora do departamento de planejamento, estudos e projetos cicloviários entre 2013 e 2016.	2/17/16	56m48s	Presencial, em SP
São Paulo	E12	TONOBOHN, Ronaldo	Arquiteto, começou a trabalhar com a questão na CET a partir de 1992. Foi assessor técnico na Câmara Municipal no gabinete do vereador Chico Macena. Trabalhou na gestão de Luiz Marinho em São Bernardo do Campo e foi superintendente de planejamento da CET entre 2013-2016.	8/11/16	1h25m14s	Presencial, em SP

Metodologia para análise do uso de bicicletas em espaços periféricos: o caso de Santa Cruz, Rio de Janeiro

Guilherme Braga Alves

"As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade do próprio autor e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco."

1. Introdução

A baixa qualidade e o alto custo dos serviços de transporte e o tempo cada vez mais alto gasto por moradores das grandes cidades em seus deslocamentos diários colocam as questões de mobilidade e transportes no bojo da discussão atual sobre as questões urbanas no Brasil (Movimento Passe Livre – São Paulo, 2013; Maricato, 2013).

De maneira a garantir que essa discussão se dê de modo amplo e abarque a totalidade da população metropolitana brasileira, consideramos que é fundamental uma análise voltada aos territórios periféricos. Como afirma Pedro Bocayuva (2013), "as periferias são territórios produtivos ou reservas de recursos humanos e espaciais nas suas múltiplas configurações e composições" e, defende ele, é necessário desenvolver pesquisas que apostem

> no valor político e analítico da questão da centralidade do fenômeno da periferia enquanto condição necessária para analisarmos, classificarmos e mapearmos a dinâmica das formas urbanas presentes nos processos de desenvolvimento geográfico desigual no contexto da globalização. (Bocayuva, 2013, p. 93)

A essa ideia da centralidade da periferia, desenvolvida por Bocayuva (2013), adicionamos o conceito de "homem lento", criado por Milton Santos (2002). O geógrafo afirma que o tempo nas cidades não é o mesmo para todos os sujeitos, e que nas periferias de economias pobres vigora o tempo lento, imposto pela materialidade – entendida como sendo formada por objetos e condições físicas e sociais que compõem o espaço a partir de processos históricos (Santos, 2006). Neste caso, nossos personagens são os ciclistas periféricos, cuja experiência na cidade é ditada pelo tempo lento imposto pelas materialidades do espaço e da renda.

Identificamos que é necessário promover pesquisas para compreender o cotidiano das populações periféricas que fazem uso da bicicleta em seus deslocamentos diários. Embora existam estudos sobre o perfil sociodemográfico desses indivíduos (SÁ et al., 2016) e ferramentas de análise da qualidade da infraestrutura cicloviária, como o IDECiclo (Ameciclo, 2016), verificamos que ainda há uma lacuna importante na análise do espaço que eles ocupam durante seus deslocamentos, especialmente quando ciclovias e ciclofaixas estão ausentes.

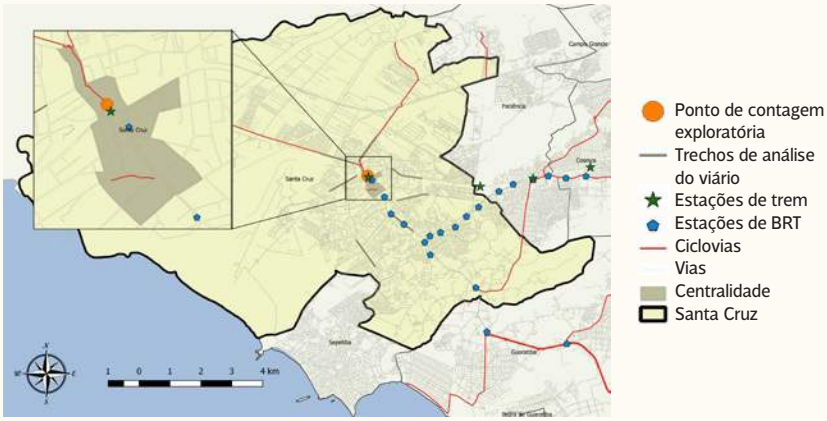
Portanto, nosso objetivo é apresentar uma metodologia para analisar o espaço público e sua adequação ao uso da bicicleta em áreas periféricas. Técnicas como a observação das infraestruturas, análise das vias e definição de centralidades foram aplicadas em Santa Cruz, bairro situado na periferia da cidade do Rio de Janeiro. Por meio da exploração desse processo, almejamos definir um arcabouço metodológico que permita que esse tipo de investigação possa ser replicado em outros territórios.

Na primeira parte do trabalho serão apresentadas duas metodologias que foram

construídas para a análise da adequação de espaço urbano e de vias ao uso da bicicleta, voltadas especialmente às periferias. Ambas foram elaboradas com base em trabalhos já existentes, como o Padrão de Qualidade TOD v2.0 (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2013) e os artigos de Dixon (1996) e Monteiro e Campos (2011), além do manual *Ciclociudades* (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, 2011).

Posteriormente será discutida a aplicação piloto dessas metodologias na análise realizada em Santa Cruz. No processo serão revisadas informações geográficas, demográficas, socioeconômicas e de mobilidade já disponíveis sobre o bairro selecionado, além de trabalhos acadêmicos acerca desse território. Em seguida, apresentaremos a aplicação da metodologia de análise sobre a adequação de sete eixos viários de Santa Cruz ao tráfego de bicicletas. Também foi definido um perímetro na centralidade do bairro – espaço em que se localizam o centro comercial, a estação ferroviária e o terminal do BRT (*Bus Rapid Transit*, corredor de ônibus que liga o bairro à Barra da Tijuca e a Campo Grande) –, onde conduzimos uma análise mais minuciosa da qualidade do espaço público para usuários de bicicleta, através da metodologia desenvolvida para análise do espaço urbano. O trabalho segue com a apresentação de dados colhidos por meio de uma contagem exploratória de ciclistas feita em um ponto selecionado dentro desse perímetro, próximo à estação ferroviária. O objetivo dessa contagem foi mensurar a frequência e a intensidade do uso da bicicleta na centralidade. A Figura 1 ilustra os locais de análise e contagem no bairro.

FIGURA 1 **Santa Cruz: centralidade e pontos de análise do sistema viário**



Fonte: elaboração do autor a partir de dados do Instituto Pereira Passos.

Com base nesses processos, apresentaremos a aplicação prática da metodologia desenvolvida. Acreditamos que será possível propor conclusões acerca do uso de modais ativos, que poderão ser utilizadas como base na definição de políticas públicas a ser implantadas na região. Ainda, como objetivo norteador do processo, esperamos que o trabalho possa inspirar a aplicação da metodologia em outros territórios periféricos de regiões metropolitanas.

2. Metodologia para análise de espaços urbanos e sua adequação ao uso da bicicleta em espaços periféricos

Apresentamos proposta de metodologia concebida para produzir análises sobre a adequação do espaço urbano ao uso da bicicleta. Dessa forma, gestores, planejadores, urbanistas, ativistas ou cidadãos em geral podem fazer uso da ferramenta para avaliar o nível de serviço para bicicletas num determinado espaço.

Esta metodologia é baseada no Padrão de Qualidade TOD v2.0 (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2013), documento que é utilizado como guia para avaliação de empreendimentos e áreas junto a estações de transporte público. Listando uma série de métricas referentes ao desenvolvimento orientado ao transporte (TOD),[1] o padrão é uma ferramenta de análise de espaço que agrega diversos elementos da escala urbana em sua formulação.

Contudo, consideramos que o Padrão de Qualidade TOD v2.0 não atende ao nosso objetivo de ter uma ferramenta especificamente voltada à avaliação de adequação dos espaços ao uso da bicicleta, visto que ele incorpora outras perspectivas que, embora fundamentais, diluem o peso das questões relativas ao ciclismo no resultado final. Assim, a metodologia proposta incorpora elementos e variáveis do Padrão de Qualidade TOD v2.0, sua estrutura de atribuição de pontos – que gera um resultado entre 0 e 100 – e alguns dos métodos propostos de mensuração.

Além do Padrão de Qualidade TOD v2.0, foram usados dois textos e um manual para embasar o desenvolvimento desta metodologia. O primeiro texto, "Bicycle and pedestrian level-of-service performance measures and standards for congestion management systems" (Dixon, 1996), é uma referência na literatura internacional para avaliação da adequação de vias ao ciclismo. Ele é composto de uma série de variáveis que abarcam alguns dos principais fatores que influenciam a qualidade do pedalar, em sua maioria incorporadas a nossa metodologia. Também consultamos e incorporamos elementos do trabalho "Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas", de Monteiro e Campos (2011), que analisam alguns padrões internacionais de avaliação e propõem algumas variáveis que devem ser incorporadas tendo em conta a experiência brasileira. Fizemos ainda uso de contribuições específicas do *Ciclociudades: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas*, produzido pelo ITDP México (2011).

Para a aplicação desta metodologia, deve ser delimitada uma área de avaliação na principal centralidade da região onde será feita a análise. É fundamental que a maior parte dos estabelecimentos de comércio e serviços da centralidade local esteja incluída nessa área, assim como as estações de transporte público, caso existam. Em razão das técnicas utilizadas na metodologia, a área deve abranger toda a extensão de cada quadra selecionada. Seus limites são, portanto, as vias que circundam as quadras da centralidade. As fachadas de quadra nas bordas exteriores do limite da área de estudo devem ser consideradas nos levantamentos da análise. Sugere-se ainda que a definição da área seja feita considerando o número

1 *Transit Oriented Development*, no original. Modo de desenvolvimento urbano que prioriza o adensamento e o uso misto do solo nas áreas próximas às estações de transporte público, unindo moradia, comércio e serviços em um espaço compacto e adequado ao uso de modos ativos de transporte. (Holmes e Hemert, 2008).

de pessoas envolvidas na execução da pesquisa. Recomendamos que o tamanho da área obedeça ao limite de até 0,5 quilômetro quadrado por pesquisador.

Durante o desenvolvimento desta ferramenta buscou-se o uso de métricas que fossem robustas e objetivas do ponto de vista da análise, mas cuja aferição fosse simples, de modo a possibilitar que mesmo pessoas sem experiência técnica sejam capazes de produzir dados fazendo uso desta metodologia.

Abaixo apresentamos tabela com todas as variáveis da metodologia, a pontuação máxima para cada indicador e sua presença nos trabalhos usados como referência. Em seguida percorreremos cada uma das variáveis, apontando o modo como são mensuradas e de que forma é atribuída a pontuação.

TABELA 1 **Proposta de metodologia para análise de espaço urbano e sua adequação ao uso da bicicleta em espaços periféricos**

	Indicador	Item do Padrão de Qualidade TOD	Dixon (1996)	Monteiro e Campos (2011)	Pontuação máxima
Sistema Viário	Velocidade máxima permitida da via		X	X	**10**
	Interseções seguras	1.2	X	X	**10**
	Fachadas ativas	1.3			**3**
	Qualidade do pavimento das vias e ciclovias		X	X	**5**
Infraestrutura cicloviária	Porcentagem de vias amigáveis ao ciclismo	2.1	X	X	**10**
	Densidade de paraciclos na área				**5**
Edificações	Estacionamento de bicicletas em estações de transporte público	2.2		X	**6**
	Estacionamento de bicicletas em edifícios com acesso ao público	2.3		X	**3**
	Legislação sobre estacionamento de bicicletas	2.4			**3**
Conflitos	Número de acessos para automóveis	8.2	X	X	**7**
	Estacionamento de automóveis na via		X		**6**
Conforto	Inclinação da via			X	**6**
	Presença de lojas de alimentos	5.2			**3**
	Presença de oficinas de bicicletas				**5**
	Sombreamento da via	1.5		X	**5**
	Distância máxima até estação de transporte público	4.1			**5**
	Comprimento das quadras	3.1			**3**
	Iluminação da via			X	**5**
	Total				**100**

Fonte: elaboração própria.

2.1. VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA DA VIA

A velocidade máxima permitida da via é um dos principais fatores que afetam a adequação dos espaços ao uso da bicicleta. Enquanto vias com velocidades baixas permitem o compartilhamento do espaço e oferecem segurança a ciclistas menos

experientes, vias cuja velocidade é alta desestimulam o uso da bicicleta (Souza et al., 2011a; Winters et al., 2011).

Para este indicador definimos que a pontuação deve ser estabelecida com base na porcentagem das vias cuja velocidade máxima permitida é de até 30 km/h. O valor foi estabelecido a partir de sua adoção por diversas cidades no Brasil e no mundo como parâmetro de velocidade para vias compartilhadas (Cruz, 2016). Ainda, com base na iniciativa Visão Zero, que almeja eliminar as mortes causadas por colisões e atropelamentos (Trafikverket, 2012), a área deverá ter sua pontuação zerada caso algum trecho tenha velocidade máxima permitida superior a 50 km/h.

Como mensurar: Após somar a extensão total das vias analisadas, calcular a extensão dos segmentos de rua cuja velocidade é igual ou inferior a 30 km/h. Caso haja segmento de via com velocidade superior a 50 km/h a pontuação deverá ser automaticamente zerada.

Pontuação:

Porcentagem da extensão dos trechos cuja velocidade é igual ou inferior a 30 km/h ÷10	Resultado da operação arredondado para o número inteiro mais próximo
Caso algum segmento de rua tenha velocidade máxima permitida superior a 50 km/h	0

2.2. INTERSEÇÕES SEGURAS

Interseções seguras são fundamentais para garantir a adequação do espaço ao uso da bicicleta, tendo em vista que a maioria dos acidentes envolvendo ciclistas ocorre nesses pontos (Wachtel & Lewinston, 1994; Isaksson-Hellman, 2012; Wang & Nihan, 2004).

Como mensurar: Calcular a porcentagem de interseções – esquinas e cruzamentos – que contam com os seguintes requisitos: sinalização viária horizontal e vertical para trechos cuja velocidade é inferior a 30 km/h e sinalização semafórica, passarela ou passagem subterrânea para trechos com velocidade superior a 30 km/h.

Pontuação:

100% das interseções são seguras	10
95% ou mais das interseções são seguras	7
90% ou mais das interseções são seguras	5
Menos de 90% das interseções são seguras	0

2.3. FACHADAS ATIVAS

A presença de fachadas ativas indica que a rua é ocupada por usos comerciais e, portanto, conta com presença constante de pessoas. Ainda, sua presença tende a

2 Conforme o Padrão de Qualidade TOD v2.0, segmento de rua é o "segmento ou porção de uma rua localizado entre interseções adjacentes" (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2013).

indicar usos mistos e vias onde a circulação é mais agradável. O Padrão de Qualidade TOD v2.0 prevê a medição de fachadas visualmente ativas e fisicamente permeáveis. Optamos por adaptar a métrica de modo a simplificar o método de análise.

Como mensurar: Medir a extensão total do segmento de rua. Quantificar os estabelecimentos acessíveis ao público, em horário comercial, adjacentes a ambas as calçadas. Calcular o número de estabelecimentos por 100 metros de segmento de rua em cada segmento de via. Caso o segmento margeie uma praça, parque ou outra área de acesso livre ao público, deve-se considerar que ele atende automaticamente aos requisitos da métrica.

Pontuação:

Mais de 80% dos segmentos contam com três ou mais estabelecimentos por 100 metros ou margeiam uma área de livre acesso ao público	3
50% ou dos segmentos contam com três ou mais estabelecimentos por 100 metros ou margeiam uma área de livre acesso ao público	1
Mais de 50% dos segmentos contam com três ou mais estabelecimentos por 100 metros ou margeiam uma área de livre acesso ao público	0

2.4. QUALIDADE DO PAVIMENTO DAS VIAS E CICLOVIAS

Os artigos de Dixon (1996) e Monteiro e Campos (2011) incluem a qualidade do pavimento na lista de variáveis a serem analisadas ao avaliar o nível de serviço das vias para o ciclismo.

Como mensurar: Quantificar o número de falhas graves permanentes – buracos, interrupções no pavimento, pontos com problemas constantes de drenagem – nas ciclovias, ou faixas de tráfego quando aquelas forem ausentes, em todos os segmentos de rua. Calcular o número de falhas por 100 metros. Identificar os segmentos cujo material do pavimento não é convidativo ao uso da bicicleta, como paralelepípedos. Somar a extensão dos segmentos com pavimento não convidativo e dos segmentos com mais de duas falhas por 100 metros. Calcular a porcentagem do resultado da soma em relação ao total das vias no espaço analisado.

Pontuação:

Até 30% da extensão das vias na área analisada tem mais de uma falha por 100 metros ou é pavimentada com material não recomendado	5
Mais de 30% da extensão das vias na área analisada tem uma falha ou menos por 100 metros ou é pavimentada com material não recomendado	0

2.5. PORCENTAGEM DE VIAS CONVIDATIVAS AO USO DA BICICLETA

Esta variável é semelhante àquela do item 1.1, mas foi concebida para considerar casos em que as vias possuem velocidades maiores que 30 km/h mas contam com infraestrutura cicloviária segregada – ciclovias e ciclofaixas.

Como mensurar: Quantificar o número de segmentos de rua que contam com ciclovias, ciclofaixas ou velocidade máxima igual ou inferior a 30 km/h. Segmentos de rua onde o tráfego de bicicletas não é permitido devem ser contabilizados como vias não convidativas ao uso da bicicleta, ainda que o limite máximo de velocidade seja inferior a 30 km/h ou não se aplique, como no caso de ruas exclusivas para pedestres. Calcular a extensão das vias convidativas ao uso da bicicleta em relação à extensão total das vias na área analisada.

Pontuação:

100% das vias são convidativas ao uso da bicicleta	10
90% ou mais das vias são convidativas ao uso da bicicleta	7
80% ou mais das vias são convidativas ao uso da bicicleta	5
Menos de 80% das vias são convidativas ao uso da bicicleta	0

2.6. DENSIDADE DE PARACICLOS NA ÁREA

A existência de estruturas para estacionamento das bicicletas é necessária para garantir a segurança e a comodidade dos ciclistas e dos usuários em geral do espaço público, evitando o estacionamento das bicicletas junto a árvores, postes e demais estruturas de mobiliário urbano.

Como mensurar: Localizar todos os paraciclos existentes na área de estudos, públicos ou privados com acesso livre durante pelo menos 14 horas em dias úteis. Calcular a porcentagem de área da centralidade que conta com um paraciclo disponível a uma distância máxima de 100 metros.

Pontuação:

Mais de 80% da área da centralidade tem paraciclos acessíveis	5
Mais de 50% da área da centralidade tem paraciclos acessíveis	3
Menos de 50% da área da centralidade tem paraciclos acessíveis	0

2.7. ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS EM ESTAÇÕES DE TRANSPORTE PÚBLICO

Especialmente nos casos periféricos, onde muitas vezes a bicicleta é usada como modal de conexão com os transportes de alta capacidade (Souza, et al., 2011a), é fundamental garantir que haja vagas para bicicletas disponíveis. A métrica prioriza a presença de bicicletários, que garantem mais conforto e segurança para os ciclistas, além de proteger as bicicletas das intempéries.

Como mensurar: Verificar se todas as estações de transporte público de média e alta capacidade (BRTs, trens, metrô, barcas) contam com bicicletário – área coberta para estacionamento de bicicletas com acesso controlado ou paraciclos disponíveis a até 100 metros da entrada da estação.

Pontuação:

Todas as estações de transporte público da área contam com bicicletários	6
Todas as estações de transporte público da área contam com bicicletários ou paraciclos disponíveis a até 100 metros da entrada da estação	3
Nem todas as estações de transporte público da área contam com bicicletários ou paraciclos disponíveis a até 100 metros da entrada da estação	0

2.8. ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS EM EDIFÍCIOS COM ACESSO AO PÚBLICO

A presença de vagas para bicicletas em edifícios com acesso ao público – lojas, shopping centers, supermercados, escolas, hospitais – garante segurança e comodidade aos ciclistas.

Como mensurar: Verificar se existe estacionamento de bicicletas nos prédios com área igual ou maior que 1.000 m^2 cujo acesso é livre ao público.

Pontuação:

Existe estacionamento para bicicletas em mais da metade dos edifícios qualificáveis	5
Não existe estacionamento para bicicletas em mais da metade dos edifícios qualificáveis	0

2.9. LEGISLAÇÃO SOBRE ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS

Leis que preveem a necessidade da disponibilização de vagas para bicicletas em equipamentos com grande afluxo de pessoas dão segurança jurídica aos ciclistas e podem estimular o desenvolvimento de espaços amigáveis ao uso da bicicleta.

Como mensurar: Verificar se existe lei que determine a implantação de bicicletários ou paraciclos em edifícios com grande afluxo de pessoas.

Pontuação:

Existe lei que requer vagas de estacionamento para bicicletas em edifícios	3
Não existe lei que requer vagas de estacionamento para bicicletas em edifícios	0

2.10. NÚMERO DE ACESSOS PARA AUTOMÓVEIS

Acessos para automóveis, como entradas de garagem, postos de combustíveis, estacionamentos, dentre outros, representam potencial conflito entre ciclistas e motoristas que acessam os lotes lindeiros. O valor de 1,5 entrada por garagem a cada 100 metros foi definido e arredondado com base no artigo de Dixon (1996), que considera aceitável até 22 entradas de garagem por milha (1.609 m).

Como mensurar: Quantificar o número de acessos para automóveis em cada bordo dos segmentos de rua ou no bordo onde está presente a ciclovia/ciclofaixa, se houver. Calcular a média de acessos para automóveis a cada 100 metros de bordo de via qualificável.

Pontuação:

Mais de 90% dos bordos têm até 1,5 acesso para automóveis por 100 metros	7
Mais de 70% dos bordos têm até 1,5 acesso para automóveis por 100 metros	5
50% ou mais dos bordos têm até 1,5 acesso para automóveis por 100 metros	3
Menos de 50% dos bordos têm até 1,5 acesso para automóveis por 100 metros	0

2.11. ESTACIONAMENTO DE AUTOMÓVEL NA VIA

O estacionamento de automóveis na via, além de estimular o uso do carro nas centralidades, constitui potencial ameaça aos ciclistas durante as manobras de estacionamento e partida, e também risco de acidentes causados pela repentina abertura de portas de automóveis, relativamente comuns e potencialmente fatais (Laker, 2012; Vance, 2012).

Como mensurar: Quantificar o número de segmentos de rua que contam com vagas de estacionamento no bordo da via ou em baias na lateral. Devem ser ignorados casos de estacionamento irregular.

Pontuação:

Até 10% dos segmentos contam com estacionamento na via	6
Até 30% dos segmentos contam com estacionamento na via	3
Mais de 30% dos segmentos contam com estacionamento na via	0

2.12. INCLINAÇÃO DA VIA

O relevo é um dos fatores que podem influenciar o uso da bicicleta (Winters et al., 2011; Estevan & Farias, 2014). A métrica sugere um porcentual aceitável de inclinação de até 5%, com base em relatório da American Association of State Highway and Transportation Officials (1999) e no manual *Ciclociudades* (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, 2011).

Como mensurar: Calcular o porcentual de inclinação dos segmentos de rua onde é permitido o tráfego de bicicletas. Sugere-se o uso da ferramenta Google Maps quando equipamentos de medição in loco não estiverem disponíveis. Calcular a extensão dos segmentos que contam com inclinação igual ou superior a 5% em relação à extensão total de vias da área analisada.

Pontuação:

Até 10% da extensão total de vias conta com inclinação superior a 5%	6
Até 30% da extensão total de vias conta com inclinação superior a 5%	3
Mais de 30% da extensão total de vias conta com inclinação superior a 5%	0

2.13. LOJAS DE ALIMENTOS

A disponibilidade de lojas de alimentos é considerada para avaliar se há oportunidades para que o ciclista possa adquirir comida ou líquidos, caso necessite, mas também como forma de verificar a densidade comercial da área.

Como mensurar: Identificar todas as lojas de alimentos na área de estudos. Verificar se todos os pontos da área estão a no máximo 250 metros de uma loja de alimentos.

Pontuação:

Todos os pontos da área estão a no máximo 250 metros de uma loja de alimentos	3
Nem todos os pontos da área estão a no máximo 250 metros de uma loja de alimentos	0

2.14. OFICINAS DE BICICLETAS

Assim como no caso anterior, a presença de oficinas de bicicletas não é verificada somente para avaliar a disponibilidade de serviços de mecânica aos ciclistas, mas também para compreender se a área de estudo já conta com desenvolvimento de atividades econômicas voltadas ao uso da bicicleta.

Como mensurar: Identificar todas as lojas e oficinas de bicicletas na área de estudos. Verificar se todos os pontos da área estão a no máximo 500 metros de uma oficina.

Pontuação:

Todos os pontos da área estão a no máximo 500 metros de uma oficina	3
Nem todos os pontos da área estão a no máximo 500 metros de uma oficina	0

2.15. SOMBREAMENTO DA VIA

A presença de árvores ou outros elementos que produzem sombra é fundamental para garantir a qualidade dos deslocamentos feitos por bicicleta, especialmente em áreas tropicais, como é o caso da maior parte do Brasil. Além disso, considerando que o uso da bicicleta nas periferias atende às necessidades de busca por comércio e serviços (Souza et al., 2011a), atividades em geral feitas no meio do dia, é importante avaliar o nível de conforto para esses ciclistas.

Como mensurar: Quantificar o número de segmentos de rua em que pelo menos metade do espaço preferencialmente percorrido pelos ciclistas – ciclovia, bordo de pista etc. – tem sombreamento ao meio-dia. Caso não seja possível realizar a verificação na hora exata, estimar a área com base nos elementos produtores de sombra presentes. Calcular a porcentagem de segmentos de rua com oferta de sombra adequada.

Pontuação:

70% ou mais dos segmentos de rua têm oferta de sombra adequada	5
Menos de 70% dos segmentos de rua têm oferta de sombra adequada	0

2.16. DISTÂNCIA MÁXIMA ATÉ ESTAÇÃO DE TRANSPORTE PÚBLICO

Através desta variável, objetivamos medir não apenas o acesso ao transporte público, mas também a conectividade e a facilidade do tráfego de bicicletas na área de estudo. Caso a malha viária seja inadequada ao uso da bicicleta, mesmo deslocamentos que seriam curtos, considerando a distância em linha reta, podem aumentar consideravelmente, causando a não pontuação nesta variável.

Como mensurar: Verificar se todos os pontos da área de estudo definida estão a até 1 quilômetro de distância de uma estação de transporte público, considerando o deslocamento e obedecendo às regras de circulação e trânsito. Caso existam dois ou mais modais de transporte na mesma área, a condição deve ser atendida para todos os modais simultaneamente, exceto se houver integração gratuita entre eles.

Pontuação:

As estações de transporte público são acessíveis em um percurso de até 1 quilômetro	5
As estações de transporte público não são acessíveis em um percurso de até 1 quilômetro	0

2.17. COMPRIMENTO DA QUADRA

Quadras curtas possibilitam maior conectividade e maior facilidade de deslocamento no espaço urbano, evitando que o ciclista contorne longos perímetros.

Como mensurar: Medir todos os segmentos de via onde o tráfego de bicicletas é permitido dentro da área de estudos.

Pontuação:

90% dos segmentos de via qualificáveis têm até 110 metros de comprimento	3
90% dos segmentos de via qualificáveis têm até 150 metros de comprimento	2
90% dos segmentos de via qualificáveis têm até 190 metros de comprimento	1
Menos de 90% dos segmentos de via qualificáveis têm até 190 metros de comprimento	0

2.18. ILUMINAÇÃO DA VIA

Conforme proposto por Monteiro e Campos (2011), incluímos a iluminação da via como uma das variáveis desta metodologia. Consideramos que em territórios periféricos a presença de iluminação pública é ainda mais importante para os ciclistas, tendo em vista que os deslocamentos feitos por bicicleta de ou para as estações de transporte público tendem a ser feitos durante a noite ou a madrugada

porque suas viagens são mais longas e mais demoradas. Para definir a métrica desta variável, recorremos a relatórios técnicos e cartilhas de três prefeituras e de uma companhia de energia elétrica, que apontaram um espaçamento ideal entre pontos de iluminação pública variando entre 25 e 40 metros (Prefeitura Municipal de Vitória, 2006; COPEL - Companhia Paranaense de Energia, 2012; Prefeitura de Belo Horizonte, 2014; Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2017).

Como mensurar: Quantificar número de pontos de iluminação pública permanentes ao longo de um segmento de rua. Calcular a média de pontos de iluminação a cada 100 metros.

Pontuação:

90% dos segmentos têm média igual ou superior a 3	5
90% dos segmentos têm média igual ou superior a 2,5	2
Menos de 90% dos segmentos têm média igual ou superior a 2,5	0

3. Metodologia para análise de vias urbanas e sua adequação ao uso da bicicleta

Esta metodologia foi desenvolvida para avaliar a adequação de vias urbanas, como ruas e avenidas, ao uso da bicicleta. Sua estrutura é baseada nos artigos "Bicycle and pedestrian level-of-service performance measures and standards for congestion management systems", de Dixon (1996), e "Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas", de Monteiro e Campos (2011). Assim como no caso anterior, o *Ciclociudades: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas* (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, 2011) foi consultado. A escala de pontuação de 0 a 100, integrante da metodologia para análise do espaço, foi incorporada, assim como metade de suas variáveis. Outras três variáveis, inspiradas nas observações dos artigos de referência, foram incluídas.

Sugere-se que esta metodologia seja aplicada aos principais eixos viários da região de análise. Devem-se priorizar as vias que conectam áreas residenciais às centralidades, além de vias que dão acesso a polos geradores de viagens, como parques, shopping centers, fábricas, dentre outros. Não é necessário que a metodologia seja aplicada em vias onde há estrutura segregada para tráfego de bicicletas; ao contrário, ela foi desenvolvida considerando a possibilidade de ausência desses equipamentos.

A metodologia foi desenvolvida para ser aplicada num trecho de 1 quilômetro da via selecionada. O espaço deve abranger preferencialmente a área com maior volume de tráfego de bicicletas. É possível estender a aplicação a uma parcela maior da via, mantidas as proporções das métricas. Contudo, não recomendamos a aplicação em trechos menores, pois algumas variáveis podem ter seus resultados distorcidos.

Abaixo estão relacionadas as variáveis da metodologia e as referências utilizadas para sua inclusão.

TABELA 2 **Proposta de metodologia para análise de vias urbanas e sua adequação ao uso da bicicleta**

	Indicador	Item do Padrão de Qualidade TOD	Dixon (1996)	Monteiro e Campos (2011)	Pontos
Viário	Velocidade da via		X	X	**15**
	Interseções seguras	1.2	X	X	**15**
	Qualidade do pavimento da via		X	X	**5**
	Presença de canteiro central		X		**5**
	Presença de travessias em intervalos regulares	1.2			**5**
	Presença de meio-fio				**5**
	Largura da via				**5**
Infraestrutura cicloviária	Existência de ciclovia/ciclofaixa				**15**
	Existência de barreiras nas ciclovias		X		**5**
Conflitos	Número de acessos para automóveis	8.2	X	X	**5**
	Estacionamento de automóveis na via		X		**5**
Conforto	Inclinação do segmento de via			X	**5**
	Sombreamento da via	1.5		X	**5**
	Iluminação da via			X	**5**
	Total				**100**

Fonte: elaboração própria.

3.1. VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA DA VIA

Como mensurar: Verificar o ponto de maior velocidade permitida no trecho.

Pontuação:

A velocidade máxima permitida é igual ou menor a 30 km/h em todo o trecho	15
A velocidade máxima permitida é igual ou menor a 40 km/h em todo o trecho	10
A velocidade máxima permitida é igual ou menor a 50 km/h em todo o trecho	5
A velocidade máxima permitida é maior que 50 km/h em parte do trecho	0

3.2. INTERSEÇÕES SEGURAS

Como mensurar: Calcular a porcentagem de interseções – esquinas e cruzamentos – que contam com os seguintes requisitos: sinalização viária horizontal e vertical para trechos com velocidade inferior a 30 km/h e sinalização semafórica; passarela ou passagem subterrânea para trechos com velocidade superior a 30 km/h.

Pontuação:

100% das interseções são seguras	15
90% ou mais das interseções são seguras	10
80% ou mais das interseções são seguras	5
Menos de 80% das interseções são seguras	0

3.3. QUALIDADE DO PAVIMENTO DAS VIAS E CICLOVIAS

Como mensurar: Quantificar o número de falhas graves permanentes – buracos, interrupções curtas e médias no pavimento (até 5 metros), pontos com problemas constantes de drenagem, desníveis – nas ciclovias, ou faixas de tráfego quando aquelas forem ausentes.

Pontuação:

Há mais de uma falha grave no trecho	5
Há uma ou nenhuma falha grave no trecho	0

3.4. PRESENÇA DE CANTEIRO CENTRAL

Dixon (1996) argumenta que a presença de canteiro central é benéfica aos ciclistas, pois evita conflitos em conversões à esquerda e também previne que motoristas avancem demasiadamente para a direita com o objetivo de evitar veículos que aguardam para fazer uma curva à esquerda.

Como mensurar: Verificar a presença e eventual extensão do canteiro central no trecho analisado.

Pontuação:

70% ou mais do trecho conta com canteiro central	5
Menos de 70% do trecho conta com canteiro central	0

3.5. PRESENÇA DE TRAVESSIAS EM INTERVALOS REGULARES

A existência de travessias seguras está presente no Padrão de Qualidade TOD v2.0 (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2013) e é importante para garantir que os ciclistas possam acessar as áreas lindeiras ao eixo viário.

Como mensurar: Medir a distância entre as travessias sinalizadas – faixas de pedestres, semáforos, passarelas, passagens subterrâneas – no trecho selecionado.

Pontuação:

A distância máxima entre travessias seguras no trecho analisado é de até 150 metros	5
A distância máxima entre travessias seguras no trecho analisado é maior que 150 metros	0

3.6. PRESENÇA DE MEIO-FIO

A presença de meio-fio na via delimita o espaço ocupado pelos veículos automotores e permite que o ciclista defina sua linha de traçado. Sua ausência, por outro lado, desorienta os condutores e torna seu deslocamento menos previsível.

Como mensurar: Verificar se o trecho conta com meio-fio no bordo da pista onde há ciclovia/ciclofaixa; ou em ambos os bordos da pista caso não haja infraestrutura segregada para ciclistas.

Pontuação:

Todo o trecho conta com meio-fio no(s) bordo(s) qualificável(is)	5
Parte do trecho não conta com meio-fio no(s) bordo(s) qualificável(is)	0

3.7. LARGURA DA VIA OU CICLOVIA

O manual *Ciclociudades* (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, 2011) afirma que a largura da via é um dos fatores que devem ser considerados para avaliar sua adequação ao tráfego de bicicletas. Enquanto vias estreitas (até 3 m de largura) obrigam os motoristas a compartilhar o espaço e vias largas (3,9 m a 4,3 m) permitem que ciclistas trafeguem nos bordos com segurança, vias cuja largura está entre os dois patamares são desaconselháveis, pois nesse caso os veículos automotores trafegam ao lado das bicicletas sem que haja distância mínima de segurança entre eles.

Quanto às ciclovias e ciclofaixas, é necessário que sua largura permita o tráfego de bicicletas sem que haja conflito. A largura mínima indicada pelo manual *Ciclocidades* é de 1,5 m por sentido.

Como mensurar: Medir a largura das ciclovias e ciclofaixas, caso existam, ou das vias de tráfego.

Pontuação:

As ciclovias/ciclofaixas têm pelo menos 1,5 m de largura por sentido ou as vias de tráfego têm entre 3,0 e 3,9 metros de largura por sentido	5
As vias não obedecem aos parâmetros acima	0

3.8. PRESENÇA DE CICLOVIA/CICLOFAIXA

Ainda que a velocidade máxima da via seja adequada ao uso de bicicletas, eixos viários tendem a ter volume alto de tráfego, além da presença de veículos pesados como ônibus e caminhões, fatores que podem constituir ameaça ao ciclista. Também cabe dizer que as ciclovias e ciclofaixas são importantes para crianças e ciclistas inexperientes, que podem não se sentir à vontade para compartilhar a via com veículos automotores.

Como mensurar: Medir a extensão das ciclovias e ciclofaixas no trecho. Calcular a porcentagem da via que conta com ciclovias e ciclofaixas.

Pontuação:

90% ou mais do trecho conta com ciclovia ou ciclofaixa	15
70% ou mais do trecho conta com ciclovia ou ciclofaixa	10
50% ou mais do trecho conta com ciclovia ou ciclofaixa	5
Menos de 50% do trecho conta com ciclovia ou ciclofaixa	0

3.9. PRESENÇA DE BARREIRAS NA CICLOVIA

A presença de barreiras nas ciclovias e ciclofaixas pode tornar seu uso inseguro ou mesmo desestimulá-lo, caso sua frequência seja demasiada.

Como mensurar: Contar o número de barreiras permanentes – postes, pontos de ônibus sem desvio da ciclovia, interrupções maiores que 5 metros no pavimento etc. – presentes nas ciclovias e ciclofaixas do trecho. Caso não exista infraestrutura segregada no trecho, a pontuação é automaticamente zerada.

Pontuação:

Até 5 barreiras por quilômetro	5
Mais de 5 barreiras por quilômetro	0

3.10. NÚMERO DE ACESSOS PARA AUTOMÓVEIS

Acessos para automóveis, como entradas de garagem, postos de gasolina, dentre outros, representam potencial conflito entre ciclistas e motoristas que acessam os lotes lindeiros. O valor de 14 entradas por garagem a cada 100 metros foi definido com base no artigo de Dixon (1996) que considera aceitável até 22 entradas de garagem por milha (1.609 m).

Como mensurar: Quantificar o número de acessos para automóveis em cada bordo da via; ou no bordo onde houver ciclovia ou ciclofaixa bidirecional, caso se aplique.

Pontuação:

Até 14 acessos para automóveis no(s) bordo(s) qualificável(is)	5
Mais de 14 acessos para automóveis no(s) bordo(s) qualificável(is)	0

3.11. ESTACIONAMENTO DE AUTOMÓVEL NA VIA

Como mensurar: Verificar a existência de estacionamento em cada bordo da via, se a via for de mão dupla, ou no bordo onde houver ciclovia ou ciclofaixa bidi-

recional, caso se aplique. Medir a extensão da área de estacionamento nos casos aplicáveis. Calcular a porcentagem de áreas ocupadas por estacionamentos em relação aos bordos da pista considerados na medição.

Pontuação:

Até 10% do(s) bordo(s) qualificável(is) conta(m) com estacionamento na via	5
Até 30% do(s) bordo(s) qualificável(is) trecho conta(m) com estacionamento na via	2
Mais de 30% do(s) bordo(s) qualificável(is) trecho conta(m) com estacionamento na via	0

3.12. INCLINAÇÃO DO SEGMENTO DE VIA

Como mensurar: Calcular o porcentual de inclinação do trecho. Sugere-se o uso da ferramenta Google Maps quando equipamentos de medição in loco não estiverem disponíveis. Verificar se há algum trecho maior que 100 metros com inclinação superior a 5%.

Pontuação:

Até 20% do trecho conta com inclinação superior a 5%	5
Até 40% do trecho conta com inclinação superior a 5%	2
Mais de 40% do trecho conta com inclinação superior a 5% ou há trecho maior que 100 metros com inclinação superior a 8%	0

3.13. SOMBREAMENTO DA VIA

Como mensurar: Verificar se pelo menos metade do espaço preferencialmente percorrido pelos ciclistas no trecho – ciclovia, bordo de pista etc. – tem sombreamento ao meio-dia. Caso não seja possível realizar a verificação na hora exata, estimar área com base nos elementos produtores de sombra presentes.

Pontuação:

Metade ou mais do trecho tem oferta de sombra adequada	5
Menos da metade do trecho tem oferta de sombra adequada	0

3.14. ILUMINAÇÃO DA VIA

Como mensurar: Quantificar número de pontos de iluminação pública permanentes – usualmente postes, mas não somente – ao longo do trecho. Calcular a média de pontos de iluminação do trecho.

Pontuação:

O trecho tem média igual ou superior a 3	5
O trecho tem média igual ou superior a 2,5	2
O trecho tem média igual ou superior a 2,5	0

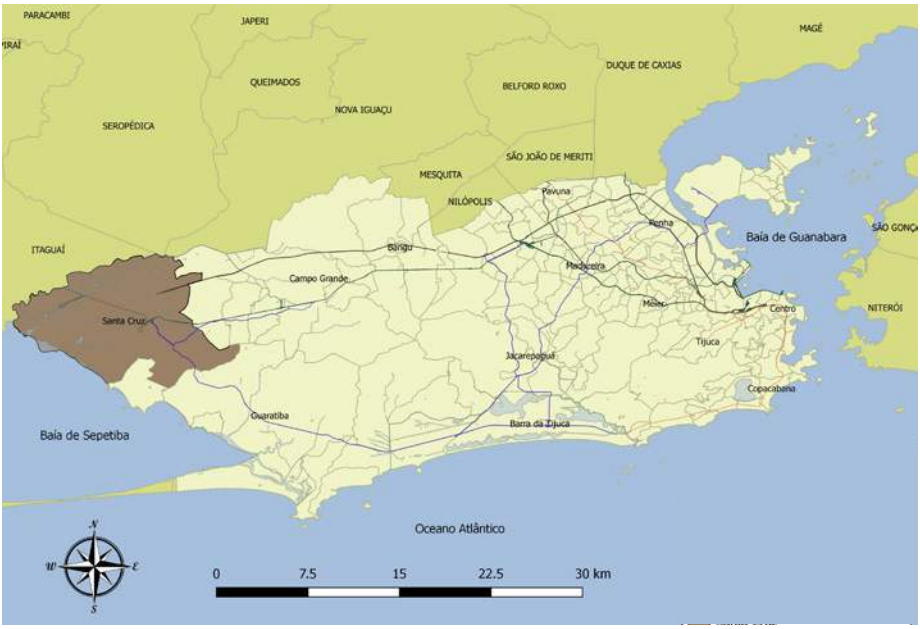
4. Descrição geral do território de aplicação piloto

Examinaremos nesta seção algumas características de Santa Cruz, território escolhido para a análise experimental da metodologia proposta. Serão consideradas questões geográficas, demográficas, socioeconômicas e de mobilidade, que nos permitirão compreender as dinâmicas do espaço, tanto internamente quanto através de sua relação com a cidade do Rio de Janeiro e sua região metropolitana.

4.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

Santa Cruz é um bairro localizado na Zona Oeste da cidade. Com mais de 125 km^2, tem a segunda maior área da cidade, sendo mais extensa que toda a Zona Sul do Rio de Janeiro. Situado num dos pontos extremos do município, Santa Cruz é um dos bairros cariocas mais distantes do Centro. Dentro de seus limites está o início da Avenida Brasil, uma das principais avenidas da metrópole, com 58 quilômetros de extensão, e a primeira estação do ramal ferroviário que leva o nome do bairro. Com 55 quilômetros de extensão, o ramal Santa Cruz da SuperVia é percorrido em cerca de uma hora e meia pelos serviços expressos de trens urbanos e em duas horas pelos serviços paradores.

FIGURA 2 **Localização de Santa Cruz no município do Rio de Janeiro**



BRT — Metrô — Trens — Avenida Brasil
Demais bairros do Rio de Janeiro — Santa Cruz
Municípios

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Instituto Pereira Passos.

Localizado numa extensa planície às margens da baía de Sepetiba, o bairro tem ocupação bastante espraiada. De acordo com o Instituto Pereira Passos (2014), apenas 37% de toda a área de Santa Cruz é considerada urbanizada; metade do bairro é constituída por áreas agrícolas, florestas e áreas não ocupadas. Ruas e avenidas fazem a ligação dos chamados sub-bairros com sua centralidade principal. Seu relevo é majoritariamente plano, pontuado apenas por baixos e esparsos morros. Menos de 1% do território de Santa Cruz está acima da cota de 100 metros de altitude.[3] Esta característica de relevo torna o bairro favorável aos deslocamentos por bicicleta.

4.2. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E SOCIOECONÔMICAS

De acordo com o Censo do IBGE, em 2010, Santa Cruz tinha 217.333 habitantes, sendo o terceiro bairro mais populoso da cidade. Essa população possuía um rendimento nominal médio domiciliar de R$ 1.472,24[4] (Brasil, 2010), o que equivalia a aproximadamente 2,8 salários mínimos. Esse valor é menor que a metade do rendimento médio no município – R$ 3.386,93[5] –, o que fazia Santa Cruz ocupar a vigésima primeira pior marca dentre os 159 bairros cariocas. A taxa de habitantes abaixo da linha da pobreza era de 15,41% (Brasil, 2010), o sétimo pior índice do Rio de Janeiro. Por fim, Santa Cruz contava com um Índice de Desenvolvimento Social (IDS) de 0,527, figurando entre os piores do município (Brasil, 2010).

Classificado pela Secretaria Municipal de Urbanismo do Rio de Janeiro como um Centro de Alcance Regional (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2014b), Santa Cruz conta com uma centralidade comercial que também atende os bairros vizinhos, como Sepetiba e Paciência, além de importantes indústrias, como a Companhia Siderúrgica do Atlântico. O bairro contava com 32.343 postos de trabalho formais em 2015, de acordo com dados da RAIS. Embora seja o décimo primeiro bairro com mais postos de trabalho na cidade, a relação de vagas de emprego por habitante em idade ativa no bairro em 2010 era de 0,19.[6,7] Desse modo, a maior parte da população de Santa Cruz precisa se deslocar para ter acesso ao emprego ou buscar empregos de melhor qualidade. Conforme aponta estudo feito a partir dos dados do Censo de 2010, o tempo médio de deslocamento casa-trabalho dos habitantes de Santa Cruz é de 58,5 minutos, o sétimo pior resultado dentre os bairros cariocas (Mihessen et al., 2016).

4.3. CARACTERÍSTICAS DE MOBILIDADE URBANA

Morando distante das principais centralidades da metrópole, os habitantes de Santa Cruz em geral precisam fazer longos e demorados deslocamentos para acessar os serviços que não estão disponíveis no bairro. O Plano Diretor de Transporte Urbano do Rio de Janeiro (PDTU) de 2015 afirma que uma viagem entre Santa Cruz e o largo da Carioca, no Centro do Rio, leva entre 90 e 120 minutos por automóvel e entre 120 e 180 minutos por transporte público.

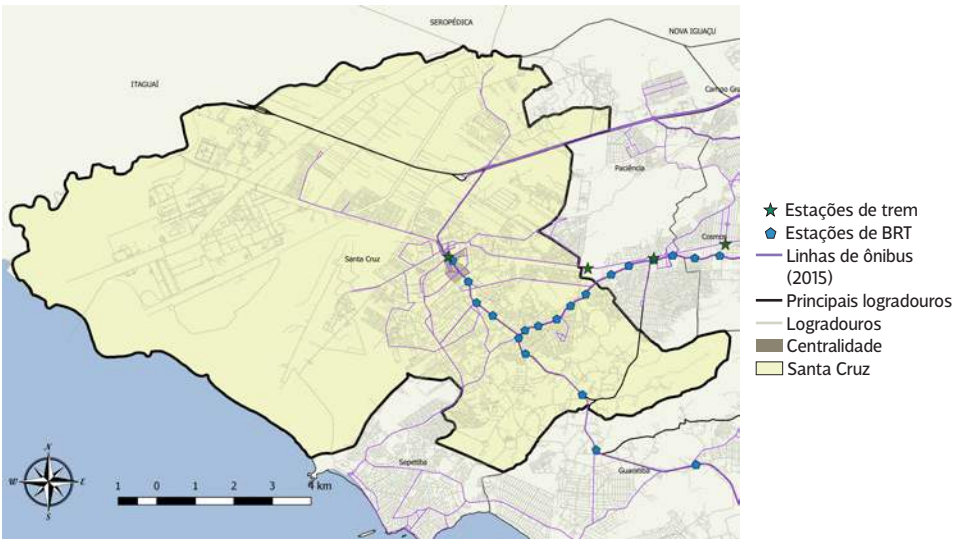
3 Instituto Pereira Passos, 2014. 4 Em valores correntes de 2010. 5 Em valores correntes de 2010.
6 Foram considerados habitantes em idade ativa aqueles que tinham entre 15 e 69 anos.
7 Outro bairros na Zona Oeste, Bangu e Campo Grande tinham, respectivamente 0,18 e 0,57 vaga de emprego por habitante em 2010. Botafogo, na Zona Sul da cidade, contabilizava 1,30 vaga de emprego por habitante.

Com cerca de 12 mil embarques por dia, a estação ferroviária de Santa Cruz é a nona mais movimentada do sistema de trens, e a sexta se consideradas somente aquelas dentro do município do Rio de Janeiro. Aproximadamente 85% de seus passageiros são oriundos da Região Administrativa de Santa Cruz,[8] sendo 78% do próprio bairro. Mais de 70% dos passageiros levam até 15 minutos para chegar à estação. Isso sugere que a maioria dos passageiros mora em áreas relativamente próximas à estação e, portanto, constituem um grupo potencial para fazer uso da bicicleta nesse deslocamento.

De acordo com o Plano Diretor de Transporte Urbano (Estado do Rio de Janeiro, 2015), aproximadamente 35% dos passageiros chegam à estação a pé, enquanto outros 35% a acessam por ônibus. Ciclistas são cerca de 2%, o que equivale a 240 passageiros/dia. A estação Santa Cruz tem um bicicletário, operado pela SuperVia nos dias úteis, entre 6h e 20h, que conta com 500 vagas.

Em 2015, circulavam em Santa Cruz 20 linhas de ônibus municipais, entre serviços regulares e executivos. Seus destinos eram o próprio bairro, bairros vizinhos, Coelho Neto – bairro da Zona Norte que conta com uma estação de metrô – e o Centro do Rio. Além disso, Santa Cruz conta com 12 estações do BRT (*Bus Rapid Transit*), um serviço expresso de ônibus que liga o bairro à Barra da Tijuca e a Campo Grande, ambos na Zona Oeste do Rio. Conforme é possível observar no mapa abaixo (Figura 3), a densidade do serviço de ônibus no bairro é baixa, e as linhas não são capazes de atender todos os moradores. Por isso, é grande a presença de serviços de transporte alternativo operados por vans (Souza et al., 2011b).

FIGURA 3 **Oferta de transporte público em Santa Cruz**



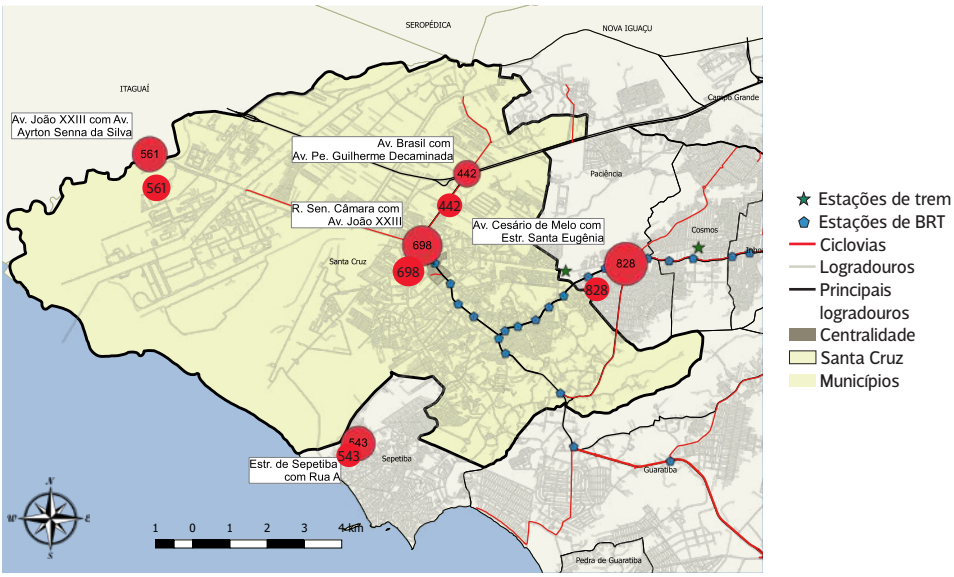
Fonte: elaboração própria a partir de dados do Instituto Pereira Passos e da Secretaria Municipal de Transportes.

8 A XIX Região Administrativa compreende os bairros de Santa Cruz, Paciência e Sepetiba.

De acordo com o Plano Diretor de Transporte Urbano de 2005, a região administrativa de Santa Cruz era a que contava com o maior número de deslocamentos diários feitos por bicicleta, com aproximadamente 20% das viagens utilizando esse modal (apud ITDP Brasil et al., 2013). E o Plano Diretor de Transporte Urbano de 2015 traz dados de contagem volumétrica de veículos, realizada no segundo semestre de 2012. Em Santa Cruz, essa contagem foi feita em dois pontos: um próximo ao centro do bairro e outro no acesso à Avenida Brasil. No primeiro caso, foram contabilizadas 698 bicicletas entre as 6h e as 20h, num total de 28.150 veículos. Isso corresponde a 2,47% do número de veículos contados, numa média de 49,8 bicicletas por hora. Já no ponto de contagem na interseção da Avenida Padre Guilherme Decaminada com a Avenida Brasil, foram contadas 442 bicicletas entre 74.013 veículos – 0,5% do total –, o que equivale a uma média de 31,5 bicicletas/hora.

Também cabe apontar os dados de contagem do PDTU feitos em regiões próximas a Santa Cruz. Na divisa do bairro com o município de Itaguaí, foram observadas 561 bicicletas entre 8.065 veículos – 6,95% do total de veículos – no período das 6h às 20h, numa média de 40 bicicletas por hora. Os outros dois bairros da região administrativa de Santa Cruz também tiveram um ponto de contagem cada um. Em Paciência, foram contabilizadas 828 bicicletas entre 27.035 veículos – 3,06% do total, ou 54,1 bicicletas por hora. E, finalmente, em Sepetiba foram 543 bicicletas contadas entre 10.879 veículos – equivalendo a 4,99% dos veículos, com uma média de 38,8 bicicletas por hora.

FIGURA 4 **Número de bicicletas em pontos de contagem volumétrica do PDTU 2015**



Fonte: elaboração própria a partir de dados do Instituto Pereira Passos e da Secretaria Municipal de Transportes.

Esses dados mostram que a região tem um alto uso da bicicleta, já que, em valores absolutos, os 5 locais aferidos estão entre os 30 mais volumosos de toda a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, entre 174 pontos de contagem, como mostra a tabela abaixo.

TABELA 3 **Contagem volumétrica de bicicletas – PDTU 2015**

Local de contagem	Bicicletas	Total de veículos	Porcentagem de bicicletas	Bicicletas por hora (06h - 20h)
Anil, Rio de Janeiro	2,165	17,811	12.16%	154.64
Gramacho, Duque de Caxias	1,039	36,623	2.84%	74.21
Vila Operária, Nova Iguaçu	901	14,102	6.39%	64.36
Queimados	874	10,395	8.41%	62.43
Parque dos Ferreiras, Belford Roxo	835	25,673	3.25%	59.64
Paciência, Rio de Janeiro	**828**	**27,035**	**3.06%**	**59.14**
Vilar dos Teles, São João de Meriti	821	17,729	4.63%	58.64
Parada Angélica, Duque de Caxias	810	12,107	6.69%	57.86
Vilar dos Teles, São João de Meriti	782	17,021	4.59%	55.86
Urca, Rio de Janeiro	734	29,181	2.52%	52.43
Benfica, Rio de Janeiro	730	51,985	1.40%	52.14
Campo Grande, Rio de Janeiro	726	45,482	1.60%	51.86
Santa Cruz, Rio de Janeiro (Rua Sen. Camará)	**698**	**28,150**	**2.48%**	**49.86**
Magé	654	9,613	6.80%	46.71
Vargem Pequena, Rio de Janeiro	653	11,978	5.45%	46.64
Pedra de Guaratiba, Rio de Janeiro	616	13,534	4.55%	44.00
Icaraí, Niterói	611	32,895	1.86%	43.64
Curicica, Rio de Janeiro	598	34,456	1.74%	42.71
Shangri-Lá, Belford Roxo	579	4,912	11.79%	41.36
Campo Lindo, Seropédica	566	12,414	4.56%	40.43
Itaguaí	**561**	**8,065**	**6.96%**	**40.07**
Sepetiba, Rio de Janeiro	**543**	**10,879**	**4.99%**	**38.79**
Campo Grande, Rio de Janeiro	518	25,934	2.00%	37.00
São Francisco, Niterói	507	28,090	1.80%	36.21
Barra da Tijuca, Rio de Janeiro	505	171,486	0.29%	36.07
Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro	495	8,448	5.86%	35.36
Lagoa, Rio de Janeiro	483	53,910	0.90%	34.50
Alecrim, Japeri	447	5,960	7.50%	31.93
Santa Cruz, Rio de Janeiro (Av. Brasil)	**442**	**74,013**	**0.60%**	**31.57**

Fonte: Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (2015).

4.4. PESQUISAS COM CICLISTAS EM SANTA CRUZ

Consideramos importante incorporar as percepções de ciclistas em Santa Cruz neste artigo. Para isso, examinaremos o trabalho de Souza, Bodmer et al. (2011a), *A comparative study on cyclists profile, cycling trips and cyclists behavior in two areas of Rio de Janeiro*, realizado em Santa Cruz e no bairro de Copacabana, na Zona Sul do Rio de Janeiro, no ano de 2011.

Produzido a partir de 206 entrevistas de interceptação feitas com ciclistas, o estudo nos oferece algumas respostas sobre o perfil dos ciclistas em Santa Cruz. Por exemplo, a maioria dos entrevistados possuía renda mensal de até dois salários mínimos, e menos de 15% contava com renda maior que três salários mínimos, confirmando o perfil socioeconômico observado no Censo de 2010. Cerca de 40% dos respondentes tinha até 35 anos e a maior proporção de ciclistas foi observada na faixa de idade entre 45 e 54 anos. Também cabe dizer que mais de 80% dos ciclistas eram do sexo masculino.

Mais de 80% dos ciclistas de Santa Cruz possuíam uma bicicleta, mas apenas 25% tinham carro. Quando perguntados sobre a disponibilidade de automóvel em casa – quando o entrevistado não é dono do veículo, mas alguém em sua família é –, pouco mais da metade respondeu afirmativamente.

A pesquisa concluiu que cerca de 45% dos ciclistas em Santa Cruz tinham como origem atividades de compras e serviços no momento da entrevista. Atividades obrigatórias, como trabalho e estudo, correspondiam a aproximadamente 35% das respostas. As entrevistas também apontaram para um número baixo de ciclistas – cerca de 15% – que realizavam atividades conectadas usando a bicicleta – ou seja, quando as viagens possuem múltiplos destinos e os deslocamentos entre eles são feitos usando o veículo. Uma em cada cinco viagens era integrada ao transporte público – quase sempre ônibus ou trem.

Cerca de 80% dos ciclistas entrevistados por Souza, Bodmer et al. (2011a) estacionavam suas bicicletas em bicicletários públicos, privados ou paraciclos. Metade dos respondentes afirmou usar sempre o mesmo ponto de estacionamento. Ao serem questionados sobre a razão de escolha do local de estacionamento, 25% responderam que a motivação era a proximidade do destino. Um em cada cinco apontou a segurança como principal motivo de escolha. Esse dado é interessante, pois, de acordo com o Instituto de Segurança Pública (2017), é baixo o número de roubos e furtos de bicicleta na região de Santa Cruz.

Oitenta por cento dos ciclistas faziam viagens dentro do próprio bairro. Considerando a extensão territorial de Santa Cruz, esse é um número esperado. Mais da metade dos ciclistas fazia viagens de até 15 minutos, e cerca de 85% levavam até meia hora em seus deslocamentos. Perguntados sobre a razão do uso da bicicleta, mais de 25% apontaram a rapidez como o principal motivo. Interessante notar que em seguida vem o custo, apontado por cerca de 17% dos respondentes. Esse número é mais que o dobro daquele verificado em Copacabana pela mesma pesquisa.

Quando questionados acerca dos fatores que influenciam a escolha de suas rotas, três em cada quatro ciclistas afirmaram que optam por aquela que é mais rá-

pida ou mais curta. Apesar de estarem na lista de opções de resposta, as ciclovias não foram mencionadas como principal motivo por nenhum ciclista. Sobre isso, cabe dizer que 50% dos entrevistados responderam que as principais barreiras para o uso da bicicleta no bairro são a falta de respeito dos motoristas e a falta de ciclovias. Por fim, mais da metade dos ciclistas afirmou que a implantação de novas ciclovias é a principal condição necessária para o aumento de deslocamentos através da bicicleta. Esses dados sugerem, portanto, que a infraestrutura cicloviária existente em Santa Cruz ainda é muito menor do que aquela necessária para atender à demanda dos ciclistas da região.

5. Análise do espaço

Apresentaremos nesta seção os resultados da análise do espaço público feita em Santa Cruz, tanto na centralidade quanto nos eixos viários selecionados. Optou-se por realizar a coleta de dados usando a ferramenta Google Street View. Essa ferramenta já é utilizada como instrumento para análise do espaço público (Gebrua et al., 2017), e tem como vantagens a economia de recursos durante a coleta de dados, o registro permanente das informações coletadas na própria ferramenta e a possibilidade de comparação de momentos diferentes – as imagens do Google Street View são atualizadas periodicamente –, além de garantir que o pesquisador possa obter as informações sem a influência de estímulos externos que muitas vezes prejudicam o trabalho no campo, como trânsito, ruídos e demais elementos que afetam a capacidade de concentração, fundamental nesse tipo de trabalho.

5.1. ANÁLISE DA CENTRALIDADE E RESULTADOS

O processo de análise da centralidade de Santa Cruz foi desenvolvido a partir da seleção de uma área com aproximadamente 0,5 km^2, conforme destacado na Figura 1. A partir da delimitação desse espaço, prosseguimos com a seleção das ruas que seriam analisadas. Foram excluídos todos os segmentos de rua com menos de 50 metros de comprimento, além de duas ruas de pedestres. Restaram 54 segmentos de rua, cujo comprimento totalizou 7.748 metros.

A partir dessa definição, procedemos para a etapa de coleta. As imagens disponíveis no Google Street View mais recentes, que foram aquelas efetivamente usadas na consulta, eram do início de 2017. Foi utilizada uma tabela (Tabela 4) para o registro dos dados. Cada segmento já possuía um código próprio, obtido a partir de uma malha de logradouros disponibilizada pela Prefeitura do Rio.

TABELA 4 **Coleta de dados de centralidades (parcial)**

Código do segmento	Rua	Velocidade máxima permitida	Entradas públicas lado par	Entradas públicas lado ímpar	Falhas graves no pavimento	Ciclovia	Entradas de garagem lado par
162638	Chá	20	0	0	paralele-pípedo	N	15
159545	Felipe Cardoso	30	15	0	0	N	0
161060	Pedro I	30	16	13	0	N	4
161338	Felipe Cardoso	30	praça	29	0	N	0
161339	Felipe Cardoso	30	2	10	0	N	1
159626	Januária	30	5	9	0	N	6
161367	Laguna	30	9	0	0	N	0
158167	Laguna	30	8	3	0	N	0
153766	Matias	30	4	0	0	N	0
153765	Prado	30	1	0	0	N	1

Fonte: elaboração própria.

Após a coleta de todos os dados, foram calculados os resultados seguindo os parâmetros da metodologia previamente apresentada. A pontuação de cada métrica e a pontuação total estão disponíveis na Tabela 5.

Entre os principais elementos que contribuíram para a nota baixa da centralidade, destacamos a velocidade máxima permitida em alguns trechos, que é de 40 km/h. Essa velocidade não é condizente com o compartilhamento de tráfego entre veículos automotores e bicicletas. Também cabe ressaltar que as vias com velocidade máxima permitida mais elevada são justamente aquelas onde há maior volume de tráfego, além do trânsito de veículos pesados, como caminhões e ônibus. Embora existam áreas na centralidade definidas como Zona 30, é preciso expandir a iniciativa. Outra opção é a construção de ciclovias ou ciclofaixas nos trechos onde a velocidade máxima permitida é mais alta, visto que sua presença ainda não é suficiente. Essa afirmação é justificada pela nota zero obtida no indicador "Porcentagem de vias amigáveis ao ciclismo", que considera a presença de ciclovias em ruas onde a velocidade máxima permitida é superior a 30 km/h.

Assim como a velocidade das vias, as interseções são um ponto importante na análise da segurança no trânsito, visto que representam pontos de conflitos com potencial risco de acidentes. A nota zero nesse indicador aponta um problema, que deve ser resolvido com acalmamento de tráfego e sinalização horizontal e vertical. Quanto à sinalização, percebeu-se a necessidade de implantação de mais placas orientando acerca do limite de velocidade, especialmente nos casos em que a velocidade máxima permitida é de 30 km/h.

Também preocupa o baixo número de segmentos com sombreamento adequado, especialmente se considerarmos que Santa Cruz é um dos bairros mais quentes do Rio de Janeiro (Berta, 2012). Praticamente nenhum segmento de rua analisado apresentava níveis mínimos de conforto em relação ao sombreamento. Iniciativas de arborização no bairro podem contribuir nesse sentido. Quanto à iluminação,

	Entradas de garagem lado impar	Estacionamento lado par	Estacionamento lado impar	Diferença de altitude	Sombra adequada?	Pontos de iluminação pública
	11	0	1	4	N	6
	0	1	0	0	N	3
	2	1	1	0	N	6
	3	0	1	0	N	9
	1	1	1	0	N	8
	5	0	1	2	N	6
	0	0	1	1	N	3
	1	0	0	3	N	3
	0	0	0	2	N	2
	0	0	0	3	N	3

mais de 10% das vias não atingiram a média mínima de 2,5 pontos de iluminação pública a cada 100 metros, o que fez com que a pontuação fosse zerada. Vale dizer que, mesmo nas vias com iluminação, quase sempre esta era direcionada aos automóveis, com postes altos e esparsos. Raros foram os trechos, quase sempre ao lado de praças, onde se verificou iluminação orientada para o pedestre e o ciclista, com postes mais baixos e mais próximos uns dos outros.

Embora tenha obtido pontuação máxima em razão da boa qualidade do asfalto nas ruas, o pavimento é um ponto de alerta, considerando que o piso de quase todas as ciclovias analisadas era de paralelepípedo, material não recomendado para essas infraestruturas por causar trepidação. A Prefeitura do Rio de Janeiro lançou um caderno de encargos em 2014 recomendando que o piso das ciclovias fosse de concreto liso (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2014a), o que não se observa na maior parte das ciclovias da centralidade de Santa Cruz, construídas antes dessa data.

Ainda, as notas baixas nos indicadores acerca do estacionamento atestam que as queixas dos ciclistas do bairro sobre esse aspecto, apontadas por Souza, Bodmer et al. (2011a), são justificadas. Apesar da existência de lei estadual que ordena a oferta de vagas para bicicletas em edifícios com alto fluxo de pessoas, percebemos que este ainda é um problema.

Acerca dos pontos positivos, destacamos a oferta de lojas de alimentos – o que era esperado na centralidade comercial – e de oficinas de bicicletas, que cobrem toda a área analisada. Essa variedade de comércio e serviços reforça o fato já conhecido de que a centralidade de Santa Cruz tem um papel econômico forte no seu entorno. Apesar disso, os dados socioeconômicos já analisados sugerem que é necessário estimular ainda mais a implantação de estabelecimentos comerciais e de serviços na região, com o objetivo de estimular a criação de empregos no bairro e evitar deslocamentos pendulares mais longos até outras centralidades da região metropolitana.

TABELA 5 **Pontuação final da centralidade**

	Indicador	Pontuação máxima	Elementos qualificáveis	Elementos que cumpriram os requisitos da métrica	Pontuação final
Viário	Velocidade máxima permitida da via	10	7.478 m	4.146 m	5
	Interseções seguras	10	33	24	0
	Fachadas ativas	3	54 seg.	38 seg.	1
	Qualidade do pavimento das vias e ciclovias	5	7478 m	5.549 m	5
Infraestrutura cicloviária	Porcentagem de vias amigáveis ao ciclismo	10	7.478 m	4416 m	0
	Densidade de paraciclos na área	5	444.618 m^2	305.011 m^2	3
Edificações	Estacionamento de bicicletas em estações de transporte público	6	2	1	3
	Estacionamento de bicicletas em edifícios com acesso ao público	3	7	2	0
	Legislação sobre estacionamento de bicicletas	3	Lei Estadual 7.105/2015	3	
Conflitos	Número de acessos para automóveis	7	100 bordos	46 bordos	0
	Estacionamento de automóveis na via	6	54 seg.	28 seg.	0
Conforto	Inclinação do segmento de via	6	7.478 m	1.017 m	3
	Presença de lojas de alimentos	3	444.618 m^2	444.618 m^2	3
	Presença de oficinas de bicicletas	5	444.618 m^2	444.618 m^2	3
	Sombreamento da via	5	54 seg.	9 seg.	0
	Distância máxima até estação de transporte público	5	444.618 m^2	444.618 m^2	5
	Comprimento das quadras	3	54 seg.	43 seg.	0
	Iluminação da via	5	54 seg.	46 seg.	0
	Total	**100**			**35**

Fonte: elaboração própria.

5.2. ANÁLISE DE EIXOS VIÁRIOS E RESULTADOS

Para a análise dos eixos viários, foram selecionadas sete vias no bairro de Santa Cruz, que ligam a centralidade a regiões com alto número de moradias. Investigamos a adequação dessas vias ao uso da bicicleta usando a metodologia anteriormente apresentada, com o objetivo de verificar as condições de acesso dos moradores das áreas adjacentes até a centralidade do bairro. Em todos os casos o trecho analisado foi de 1 quilômetro. As imagens do Google Street View consultadas foram as mais recentes disponíveis. Suas datas variaram de meados de 2016 ao início de 2017, de acordo como a rua analisada.

Após a aferição dos dados, compilados na Tabela 7, calculamos a pontuação de cada via analisada.

TABELA 6 **Pontuação final dos eixos viários**

	Av. Pe. Guilherme Decaminada	Av. João XXIII	R. do Império	Estr. de Urucânia	Av. Antares	Av. Areia Branca	R. Felipe Cardoso
Velocidade da via	0	15	15	0	0	15	10
Interseções seguras	0	0	0	0	0	0	0
Qualidade do pavimento da via	5	5	5	5	0	5	5
Presença de canteiro central	5	0	0	0	0	0	5
Presença de travessias em intervalos regulares	0	0	0	0	0	0	0
Presença de meio-fio	5	5	5	5	0	0	5
Largura da via	0	0	5	0	0	5	0
Existência de ciclovia/ciclofaixa	15	15	0	15	0	0	0
Existência de barreiras nas ciclovias	5	5	0	0	0	0	0
Número de acessos para automóveis	0	0	0	5	0	0	0
Estacionamento de automóveis na via	5	5	5	5	5	0	5
Inclinação do segmento de via	5	5	5	5	5	5	5
Sombreamento da via	0	0	0	0	0	0	0
Iluminação da via	5	5	5	5	5	5	5
Pontuação total	**50**	**60**	**45**	**45**	**15**	**35**	**40**

Fonte: elaboração própria.

A Avenida Antares e a Estrada de Urucânia não contavam com indicação de velocidade máxima permitida e, portanto, não pontuaram nessas métricas. Apesar de a Avenida Padre Guilherme Decaminada contar com ciclovia em toda a sua extensão, a elevada velocidade máxima permitida nela – 60 km/h – é um problema, ao considerarmos que a distância entre travessias na via é grande. Já a Rua Felipe Cardoso, embora conte com limites de velocidade menores – 40 km/h – tem alto fluxo de veículos, inclusive os ônibus articulados do BRT. Por conta disso, é fundamental que a via receba alguma forma de infraestrutura segregada para aumentar a segurança dos ciclistas. São pontos positivos as velocidades máximas permitidas na Avenida João XXIII, Rua do Império e Avenida Areia Branca: 30 km/h, velocidade compatível com áreas densamente povoadas.

Nenhuma via cumpriu os requisitos de travessias em intervalos regulares e interseções seguras, duas métricas importantes de segurança viária. No caso da Rua do Império, o baixo fluxo de veículos torna essa falha menos grave, mas ainda assim importante. A Avenida Padre Guilherme Decaminada e a Rua Felipe Cardoso, contudo, formam um importante corredor de tráfego, com fluxo pesado; nesses casos, a distâncias entre travessias é mais preocupante. Por outro lado, estas são as duas únicas vias onde há presença de canteiro central, justamente em razão dos fluxos maiores.

Os meio-fios, fundamentais para delimitar a separação entre veículos e pedestres, além de orientar as trajetórias de ciclistas e motoristas, não estavam presentes na Avenida Antares e na Avenida Areia Branca. Embora na prática os veículos automotores ocupem o asfalto enquanto ciclistas optam pelos bordos de terra batida, a falta de limites claros dos espaços impede um compartilhamento mais seguro e orientado da via.

Foram observados problemas na largura das ciclovias, muito estreitas. A ciclovia da Avenida João XXIII, bidirecional, tem largura média de apenas 1,5 m, metade do tamanho mínimo recomendado, o que atrapalha seu compartilhamento por ciclistas que viajam em sentidos diferentes. As outras ciclovias – Avenida Padre Guilherme Decaminada e Estrada de Urucânia – são mais largas, mas ainda menores que o 1,5 m por

TABELA 7 **Coleta de dados em eixos viários**

Via	Velocidade máxima permitida	Interseções	Interseções seguras	Falhas graves no pavimento	Trecho com canteiro central	Maior distância entre travessias	Há meio-fio em toda a extensão do(s) bordo(s) qualificável(is)?	Largura da via ou ciclovia	Barreiras na ciclovia
Av. Pe. Guilherme Decaminada	60	6	1	0	100	550	S	2	0
Av. João XXIII	30	8	0	0	16	900	S	1,5	0
R. do Império	30	14	3	0	0	600	S	-	-
Estr. de Urucânia	-	10	0	0	0	1000	S	1,5	20
Av. Antares	-	10	0	10	0	700	N	-	-
Av. Areia Branca	30	11	1	1	0	650	N	-	-
R. Felipe Cardoso	40	12	1	1	100	550	S	-	-

Fonte: elaboração própria.

sentido. Já a Rua Felipe Cardoso, sem ciclovia, conta com duas faixas para tráfego de automóveis, e não há espaço para que os veículos automotores e ciclistas andem lado a lado. O problema se agrava nos trechos onde a pista é estreitada, próximo às estações do BRT, quando o conflito com os automóveis torna-se ainda mais evidente.

As ciclovias da Avenida João XXIII e da Avenida Padre Guilherme Decaminada pontuaram no indicador de barreiras, considerando que ambas praticamente não são interrompidas. Já a ciclovia da Estrada de Urucânia, construída sobre a calçada ao lado do muro da linha férrea, é permanentemente pontuada por postes de energia, que se apresentam como constantes obstáculos. O excesso de barreiras prejudica a usabilidade da ciclovia, já que acaba por incentivar o ciclista a optar pela via, onde não há obstáculos. Por outro lado, o fato de ter sido construída ao lado da via férrea fez com que a ciclovia da Estrada de Urucânia fosse a única a pontuar no indicador "Número de acessos para automóveis". Nas demais vias o número de acessos de garagem, especialmente de residências, superou o limite estabelecido.

Considerando itens de conforto para o ciclista, todos os trechos pontuaram no indicador de inclinação da via, o que já era esperado, considerando o relevo de Santa Cruz. Apenas o trecho da Rua Felipe Cardoso não era completamente plano, mas ainda assim o nível de aclividade esteve dentro dos padrões aceitáveis. Todos os trechos também obtiveram pontuação máxima no item iluminação pública, embora os postes também fossem, tal como na centralidade, dedicados à iluminação orientada ao automóvel. Acerca do sombreamento, contudo, nenhuma via alcançou o padrão mínimo de conforto.

De maneira geral, é possível apontar a necessidade de implantação de medidas simples, como sinalização de velocidade na Avenida Antares e na Estrada de Urucânia, além de sinalizações nas interseções e travessias mais frequentes. É fundamental também a construção de uma ciclovia na Rua Felipe Cardoso, de modo a conectar a centralidade de Santa Cruz com grandes comunidades como o Cesarão, além de criar uma ligação com o bairro vizinho, Pedra de Guaratiba.

Acessos para automóveis – lado par	Acessos para automóveis – lado ímpar	Trecho com estacionamento na via – lado par	Trecho com estacionamento na via – lado ímpar	Diferença de altitude entre os pontos mais alto e mais baixo	Distância entre os pontos mais alto e mais baixo	Há sombreamento adequado em pelo menos metade do trecho?	Pontos de iluminação pública
-	31	-	0	0	0	N	30
62	-	0	-	0	0	N	31
35	31	0	0	0	0	N	29
0	-	0	-	0	0	N	29
22	28	0	0	0	0	N	48
19	38	400	400	0	0	N	34
20	27	0	0	10	200	N	26

6. Contagem de ciclistas

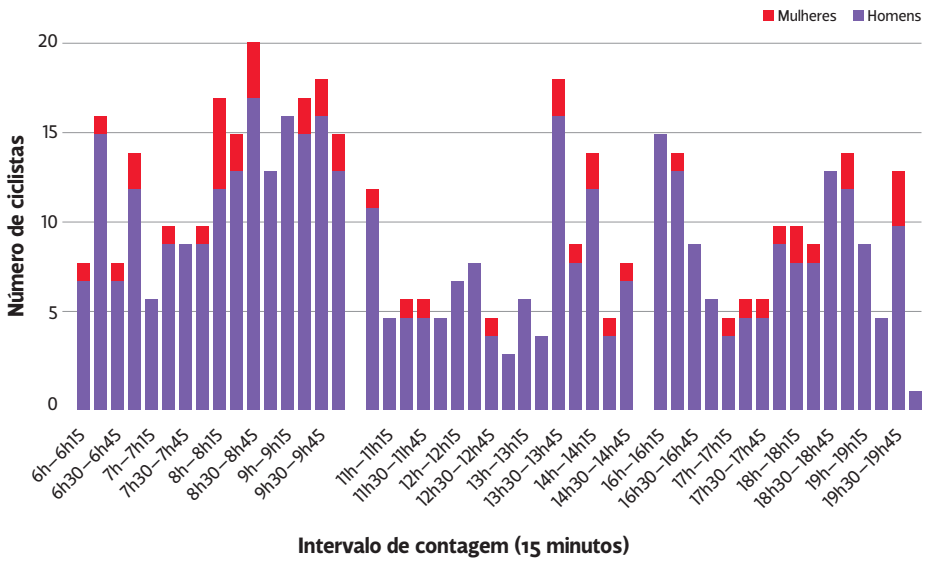
Foi feita uma contagem de ciclistas, ao lado da estação ferroviária do bairro, para verificar os períodos do dia em que o uso da bicicleta é mais intenso. O processo ocorreu numa quinta-feira no início de novembro de 2017, em três períodos de 4 horas – entre 6h e 10h, 11h e 15h e 16h e 20h. As temperaturas no dia variaram entre 20° C e 29° C e não choveu em nenhum momento.

Foram contados 478 ciclistas, sendo 431 homens e 47 mulheres. Três picos de movimento foram verificados: um matutino, entre 8h e 10h, um vespertino, entre 13h45 e 16h30, e um noturno, entre 17h45 e 19h15. Ao longo da contagem quase não foi percebido um padrão claro de deslocamento de ou para o centro do bairro; os deslocamentos estiveram relativamente equilibrados, exceto no início da manhã, quando o fluxo de ciclistas chegando ao centro do bairro foi mais significativo.

Cabe observar que, apesar de haver uma ciclovia ao lado do ponto de contagem, na Rua Senador Camará, a maioria dos ciclistas optou por seguir pelo lado oposto da rua, compartilhando as faixas de tráfego com os automóveis. É possível que isso tenha acontecido porque o acesso à ciclovia demanda que o ciclista atravesse a rua, ou porque a ciclovia passa por um ponto de ônibus bastante movimentado, o que faz com que a presença de pessoas dificulte o deslocamento de ciclistas.

Os resultados detalhados da contagem estão disponíveis no gráfico abaixo.

GRÁFICO 1 **Contagem de ciclistas em Santa Cruz**



Fonte: elaboração própria.

Durante a contagem, foi observado um fluxo expressivo de pessoas utilizando os serviços de mototáxi. Os mototaxistas se concentram ao lado da estação ferroviária, num dos pontos de ônibus mais movimentados de todo o bairro. Em alguns momentos contabilizamos mais de vinte mototaxistas aguardando corridas. O serviço esteve disponível durante todo o período em que a contagem foi realizada, entre as 6h e as 20h.

Também cabe mencionar que foram observadas bicicletas estacionadas próximo à estação de trem antes das 6h, o que poderia indicar a existência de fluxo de ciclistas ainda no fim da madrugada.

7. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma ferramenta metodológica para análise dos espaços públicos e sua adequação ao uso de bicicletas. Consideramos que esta é uma contribuição importante, pois possibilita novos estudos que tenham como principal objeto o espaço onde os deslocamentos por bicicleta são feitos. A metodologia de análise pode contribuir para o trabalho de gestores públicos que buscam melhorar as condições do pedalar em determinado espaço, assim como dar robustez às demandas da sociedade civil por melhorias urbanas.

Consideramos importante ressaltar que, para garantir a comparação entre resultados obtidos em diferentes regiões, a metodologia foi construída de forma rígida, com padrões de avaliação muito específicos. É possível que essa rigidez produza alguns resultados que destoem do cotidiano observado no espaço avaliado. Todavia, acreditamos que uma flexibilização da metodologia atrapalharia sua aplicação; portanto, sugerimos que eventuais considerações acerca dos resultados sejam feitas após cada estudo, tomando em consideração as percepções do local. Também é necessário destacar que as métricas foram produzidas seguindo os padrões de qualidade da literatura consultada, e que suas elevadas exigências foram mantidas para garantir que baixos padrões de qualidade não sejam legitimados.

Os resultados obtidos a partir das análises-piloto em Santa Cruz sugerem que o bairro, apesar do expressivo uso de bicicletas, conta com pouca infraestrutura que tornaria o pedalar agradável e, principalmente, seguro. Isso reforça as conclusões dos estudos que vinculam fortemente o uso da bicicleta a condicionantes como renda (Sá et al., 2016). Ou seja, a decisão pelo uso desse modal está menos ligada às características do espaço que tornam o uso da bicicleta adequado, e mais ligada aos condicionantes materiais que definem as possibilidades dos sujeitos de se deslocar. Assim, torna-se possível supor que o custo da tarifa do transporte público tem mais influência no uso da bicicleta em uma determinada região periférica que a presença de ciclovias ou ciclofaixas, ao limitar as possibilidades de escolha da mobilidade do sujeito. Todavia, a possibilidade de que modais alternativos como o mototáxi estejam substituindo a bicicleta em espaços periféricos como Santa Cruz deve ser investigada.

Essa hipótese nos remete às discussões apresentadas na Introdução deste artigo, sobre a centralidade da periferia e sobre os homens lentos. Em primeiro lugar, o mototáxi, como modal alternativo de transporte tipicamente periférico, merece pesquisas mais aprofundadas para que possamos compreender sua importância nas dinâmicas de mobilidade em favelas e bairros afastados dos grandes centros. E é preciso também compreender se a introdução da motocicleta nesses espaços, seja através da sua aquisição por parte das famílias, seja através do compartilhamento dos serviços de mototáxi, rompe a rede de práticas e as materialidades que caracterizam os homens lentos. Posto de outro modo, é necessário verificar se a aceleração física imposta por esses veículos motorizados também altera as dinâmicas cotidianas dos sujeitos.

De toda forma, consideramos que a metodologia apresentada cumpre o papel de inspirar políticas públicas que alterem o espaço para garantir uma condição de vida mais digna aos sujeitos, sem que seja necessário apelar à velocidade, cuja violência por vezes rompe os tecidos sociais. Em termos práticos, julgamos que garantir infraestrutura de qualidade para o tráfego de bicicletas e centralidades de bairro com oferta de comércio e serviços é uma solução possível, embora não completa nem definitiva, para os problemas de mobilidade observados nas periferias brasileiras atualmente.

Acreditamos que o trabalho suscita novas possibilidades de pesquisa além das já apresentadas. Sugerimos a replicação da análise em outros bairros e municípios periféricos no Brasil e mesmo em outros países, especialmente na América Latina, Ásia e África, além de investigações com ciclistas para que a pontuação de cada métrica seja calibrada de acordo com os itens considerados mais importantes por eles.

8. Referências

AMECICLO. (2016). *Índice de Desenvolvimento da Estrutura Cicloviária*. Recife: Ameciclo.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (1999). *Guide for development of bicycle facilities*. Washington, DC: AASHTO Task Force on Geometric Design.

BERTA, Ruben (2012). "Santa Cruz ou Bangu: Onde é mais quente?". *O Globo*. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/rio/santa-cruz-ou-bangu-onde-mais-quente-7144021>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BOCAYUVA, Pedro Cláudio Cunca (2013). "A potência da periferia no planeta urbano". *Desigualdade & Diversidade* – Revista de Ciências Sociais da PUC-Rio, vol. 12, p. 91-110.

BRASIL (2010). *Censo demográfico*. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia (2012). *Manual de iluminação pública*. Curitiba: Superintendência de Engenharia de Distribuição – SED. Departamento de Normalização, Geoprocessamento e Obras – DNGO. Divisão de Normalização e Novas Tecnologias – VNOT.

CRUZ, Willian (2016). "Comuns na Europa, Zonas 30 começam a surgir no Brasil". In: *Vá de Bike*. Disponível em: <http://vadebike.org/2016/04/zonas-30-areas-30-no-brasil-e-na-europa/>. Acesso em: 22 set. 2017.

DIXON, Linda B (1996). "Bicycle and pedestrian level-of-service performance measures and standards for congestion management systems". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 1538, p. 1-9.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO (2015). *Plano diretor de transporte urbano*. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Transportes.

ESTEVAN, Luciana; SILVA, Thais; FARIAS, Everton da Silveira (2014). "Mobilidade urbana sustentável: Motivos de uso e não uso de bicicletas como meio de transportes pelos alunos de uma universidade federal". *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, vol. 31.1, p. 94-116.

GEBRUA, Timnit et al. (2017). "Using deep learning and Google Street View to estimate the demographic makeup of neighborhoods across the United States". arXiv preprint arXiv:1702.06683.

HOLMES, Joe; van HEMERT, James. (2008). *Transit oriented development*. Denver: *The Rocky Mountain Land Use Institute*.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO (2013). *Padrão de qualidade TOD v2.0*. Rio de Janeiro: Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento.

INSTITUTO DE SEGURANÇA PÚBLICA (2017). *Base DP: Evolução mensal das estatísticas por circunscrição de delegacia (1/2003 a 7/2017)*. Rio de Janeiro: Instituto de Segurança Pública – ISP. Disponível em: <http://www.ispdados.rj.gov.br/Arquivos/BaseDPEvolucaoMensalCisp.csv>. Acesso em: 9 set. 2017.

INSTITUTO PARA POLÍTICAS DE TRANSPORTE Y DESARROLLO – ITDP (2011). "Infraestructura". In: _____. *Ciclociudades: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas*. Cuauhtémoc, México: Grupo Fogra, vol. IV, p. 1-252.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS. (2014). *Bairros cariocas*. Rio de Janeiro: Instituto Pereira Passos. Disponível em: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairroscariocas/index_bairro.htm>. Acesso em: 8 set 2017.

ISAKSSON-HELLMAN, Irene (2012). "A study of bicycle and passenger car collisions based on insurance claims data". In: *Annals of Advances in Automotive Medicine/Annual Scientific Conference*. Seattle: Association for the Advancement of Automotive Medicine, vol. 3.

ITDP BRASIL; STUDIO X; TRANSPORTE ATIVO (2013). *Ciclorotas Centro*. Rio de Janeiro: ITDP Brasil, Studio X e Transporte Ativo. Disponível em: <http://www.ta.org.br/site/news/crc.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2017.

LAKER, Laura (2012). "Cyclists must steer clear of the threat of parked cars". *The Guardian*. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/bike-blog/2012/jul/24/cyclists-threat-parked-cars>. Acesso em: 23 set. 2017.

MARICATO, Ermínia (2013). "É a questão urbana, estúpido!" In: VAINER, Carlos et al.. *Cidades rebeldes: Passe Livre e as manifestações que tomaram as ruas do Brasil*. São Paulo: Boitempo, p. 19-26.

MIHESSEN, Vitor; MACHADO, Danielle Carusi; PERO, Valéria (2016). "Mobilidade urbana e mercado de trabalho na Região Metropolitana do Rio de Janeiro". Natal: *Anais do XLII Encontro Nacional de Economia*, vol. 179.

MONTEIRO, Fernanda Borges; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa (2011). *Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas*. In: *Anais do XXV ANPET – Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes*. Belo

Horizonte. Disponível em: <http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/2011/ciclistas-ANPET.pdf>. Acesso em: 22 set. 2017.

MOVIMENTO PASSE LIVRE – SÃO PAULO (2013). "Não começou em Salvador, não vai terminar em São Paulo". In: VAINER, Carlos et al. *Cidades rebeldes: Passe Livre e as manifestações que tomaram as ruas do Brasil*. São Paulo: Boitempo, p. 13-18.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (2017). EM-RIOLUZ – 94 –*Luminária a LED LEDRJ*. Companhia Municipal de Energia e Iluminação - RIOLUZ. Rio de Janeiro: Diretoria de Tecnologia e Projeto – DTP. Gerência Tecnológica e de Desenvolvimento – GTD.

_____. (2014a). *Caderno de encargos para execução de projetos cicloviários*. Rio de Janeiro: Gerência do Programa Cicloviário – MA/GPC. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/91265/4124033/caderno.de.encargos.final.062014.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2018.

_____. (2014b). *Proposta de metodologia para hierarquização dos centros e subcentros da cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Urbanismo. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5333332/4139322/22DiagnosticoCentralidadesMUCMP062014.pdf>. Acesso em: 23 set. 2014.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (2014). *Qualidade na iluminação pública: Fácil de ver, entender, fazer e manter*. Belo Horizonte: Diretoria de Iluminação Pública. Superintendência de Desenvolvimento da Capital. Disponível em: <http://www.cdlbh.com.br/midia/cartilha_guarda_municipal.pdf>. Acesso: em 22 set. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA (2006). *Sistema Municipal de Iluminação Pública: Diretrizes gerais para estudos e projetos*. Vitória: Secretaria Municipal de Transportes e Infraestrutura Urbana. Departamento de Gestão de Infraestrutura Urbana.

SA, Thiago Hérick de et al. (2016). "Diferenças socioeconômicas e regionais na prática do deslocamento ativo no Brasil". *Revista de Saúde Pública*, vol. 50 (37), p. 1-9.

SANTOS, Milton (2006). *A natureza do espaço: Técnica e tempo. Razão e emoção*. 4. ed. São Paulo: EdUsp.

_____. (2002). "O tempo nas cidades". *Ciência e Cultura*, vol. 54 (2), p. 21-22.

SOUZA, F. Carvalho de et al. (2011a). "A comparative study on cyclists profile, cycling trips and cyclists behavior in two areas

of Rio de Janeiro". In: *Anais do XXV ANPET – Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes*. Belo Horizonte, p. 1230-1241.

_____. (2011b). "Factor affecting access trips in two low income neighborhoods in Rio de Janeiro." In: *Anais do XXV ANPET – Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes*. Belo Horizonte, p. 1218-1229.

TRAFIKVERKET (2012). *Road safety: Vision Zero on the move*. Borlange: Swedish Transport Administration.

VANCE, Steven (2012). *Doorings in Chicago and NYC are still a sorry state but one of them is doing something about it*. Chicago: Grid Chicago. Disponível em: <http://gridchicago.com/2012/doorings-in-chicago-and-nyc-are-still-a-sorry-state-but-one-of-them-is-doing-something-about-it/>. Acesso em : 23 set. 2017.

WACHTEL, Alan; LEWINSTON, Diana (1994). "Risk factors for bicycle-motor vehicle collisions at intersections". *ITE Journal*. Institute of *Transportation* Engineers, vol 64 (9), p. 30-35. Disponível em: <http://www.bicyclinglife.com/Library/Accident-Study.pdf>. Acesso em: 23 set. 2017.

WANG, Yinhai; NIHAN Nancy L. (2004). "Estimating the risk of collisions between bicycles and motor vehicles at signalized intersections". *Accident Analysis & Prevention*, vol. 36 (3), p. 313-321.

WINTERS, Meghan et al. (2011). "Motivators and deterrents of bicycling: comparing influences on decisions to ride". *Transportation*, vol. 38 (1), p. 153-168.

4

Um modelo de geração de viagens de bicicleta para a cidade de São Paulo

Claudia Cosme Mascarenhas

"As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade do próprio autor e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco."

1. Introdução

O rápido processo de urbanização das cidades brasileiras nas últimas décadas, acrescido da instalação de indústrias automobilísticas a partir da década de 1950, causou profundas transformações sociais, econômicas e ambientas nas metrópoles brasileiras. Portugal (2012) destaca duas consequências causadas pela falta de planejamento urbano e por políticas de desenvolvimento rodoviarista que incentivaram o uso do automóvel: (i) forte adensamento com empreendimentos de grande porte nos centros urbanos, contribuindo para a supervalorização de terrenos e maior atração e produção de viagens; e (ii) deslocamento da população de baixa renda para a periferia.

Essas duas consequências estão estritamente relacionadas com o padrão de viagens das populações nos grandes centros urbanos. Com a grande concentração de emprego no centro e com a população residente nas periferias, os deslocamentos pendulares, aqueles com início pela manhã e regresso no fim do dia, tornam-se característicos das viagens diárias por motivo trabalho e estudo (principais motivos de viagens das pessoas).

Os longos deslocamentos favorecem o uso do automóvel e desfavorecem o uso de modais mais sustentáveis, como o a pé e o por bicicleta. Em 2012 foi instituída a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Brasil, 2012), que estabelece diretrizes para a mobilidade nas cidades e prioriza os investimentos em transporte público em detrimento do individual e do transporte ativo sobre o motorizado. Cidades com população superior a 20 mil habitantes devem elaborar seus planos de mobilidade. Até o final de 2016, 171 municípios concluíram o plano de mobilidade, apenas 5% dos que deveriam elaborar um plano.[1]

O andar a pé e o andar de bicicleta como modos de transporte vêm ganhando destaque nas discussões sobre o desenvolvimento mais sustentável das cidades brasileiras com um olhar mais humano, de uma cidade para pessoas, contrapondo-se ao planejamento rodoviarista de formação das grandes cidades. Dessa forma, é fundamental, e, sobretudo, já previsto em lei (Brasil, 2012) que o transporte ativo seja pauta dos planejadores em transporte e mobilidade.

Para auxiliar o planejamento em transporte e mobilidade são desenvolvidos modelos de demanda de viagens. Esses modelos são amplamente usados no Brasil e no mundo para conhecer demandas do presente e prever demandas futuras no que tange aos modos motorizados de transporte (individual e coletivo). Já o uso dessa técnica para o planejamento de modos não motorizados de transporte ainda é muito incipiente. Cabe aqui destacar um bom e recente exemplo de modelagem de

1 Confederação Nacional dos Transportes. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Imprensa/noticia/lei-que-trata-da-politica-nacional-de-mobilidade-urbana-completa-cinco-anos>.

demanda para planejamento de infraestrutura cicloviária. É o caso de Londres, que no ano de 2017 lançou um plano estratégico de análise das viagens por bicicleta na cidade. A análise leva em consideração a demanda de ciclistas existente e potencial e as previsões de crescimento para identificar onde o investimento em infraestrutura cicloviária poderia ter maior impacto (Transport for London, 2017).

Na etapa de planejamento é fundamental o uso de ferramentas e metodologias capazes de representar a dinâmica dos deslocamentos das pessoas no presente e estimar comportamentos futuros. A reprodução da disposição da rede do território facilita o entendimento de sua dinâmica. Dessa forma, métodos e ferramentas que auxiliam a produção de informação e a análise do território tornam-se importantes instrumentos para formulação de políticas, planos e projetos em diversas áreas, sobretudo em transportes e mobilidade.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver e explorar a aplicabilidade um modelo de geração de viagens de bicicleta para o município de São Paulo. Ele está dividido da seguinte maneira:

- Na seção 2 é apresentada uma revisão bibliográfica abordando as principais metodologias e ferramentas já aplicadas para modelagem de modos ativos de transporte. Cabe aqui destacar que, mesmo o presente estudo estando voltado a desenvolver um modelo de geração de viagens por bicicleta, muitas vezes serão apresentadas metodologias que englobam os modos ativos (pedestre e bicicleta) juntos;

- A seção 3 apresenta, brevemente, informações das viagens realizadas na Região Metropolitana de São Paulo e no município de São Paulo, onde será desenvolvido o estudo de caso; e

- A metodologia escolhida e as etapas que a compõem são apresentadas na seção 4. Na sequência, na seção 5 os resultados são apresentados e analisados, e, por fim, a seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica deste trabalho teve como objetivo levantar as principais metodologias e ferramentas de análise e modelagem de viagens por modos ativos de transporte. Embora o objetivo do trabalho seja explorar um modelo de geração de viagens realizadas por bicicleta, é comum os modos a pé e de bicicleta aparecerem juntos na literatura. Portanto, ambos serão abordados na revisão bibliográfica.

As principais referências utilizadas foram o guia NCHRP 770 – *Estimating bicycling and walking for planning and project development*, da Transportation Research Board – TRB, e o *Transportation planning handbook*, do Institute of Transportation Engineering – ITE. Ambos são as referências mais atuais e completas sobre estudos de demanda de modos ativos de transporte.

2.1. MODELOS DE DEMANDA

Ortúzar e Willumsen (2011) definem modelo como uma representação simplificada de uma parte do mundo real. Eles exploram os modelos matemáticos, que, segundo os autores, são modelos que tentam replicar o sistema de interesse e seu comportamento por meio de equações matemáticas. A prática de modelagem é muito utilizada no planejamento em transportes, mas Ortúzar e Willumsen (2011) lembram que a formulação de modelos é apenas umas das etapas do planejamento. Trata-se de um instrumento capaz de auxiliar planejadores nas tomadas de decisão.

Os modelos de demanda buscam estabelecer relações entre a quantidade de viagens realizadas pela população de determinado território e outras variáveis capazes de explicar o comportamento dessa demanda por viagens. Variáveis socioeconômicas e de uso do solo são as mais utilizadas em modelos de demanda de transportes, e sua aplicação está relacionada com a disponibilidade de dados e a capacidade de fazer projeções futuras para análise de diferentes horizontes de projeto.

Conhecer as variáveis que podem explicar as viagens realizadas por bicicleta ou a pé é um grande desafio, pois esses modos dependem do esforço físico do viajante, que, por sua vez, é influenciado pelas condições do ambiente ao seu redor e por fatores climáticos. De acordo com Meyer (2016, p. 602), instalações inadequadas e padrões dispersos de uso e ocupação do solo criam uma percepção de longas distâncias de viagem, influenciando negativamente a escolha de viagem por modos ativos de transporte. Dessa forma, volumes de pedestres e ciclistas atuais não são um indicativo de demanda potencial de viagens, pois existe uma demanda reprimida devido à conformação pouco atrativa dos espaços urbanos a essas viagens, entre outros fatores. Modelos de demanda de viagens a pé e de bicicleta ainda são muito incipientes, mas algumas técnicas já testadas podem fornecer boas estimativas de viagens de modos ativos (Meyer, 2016).

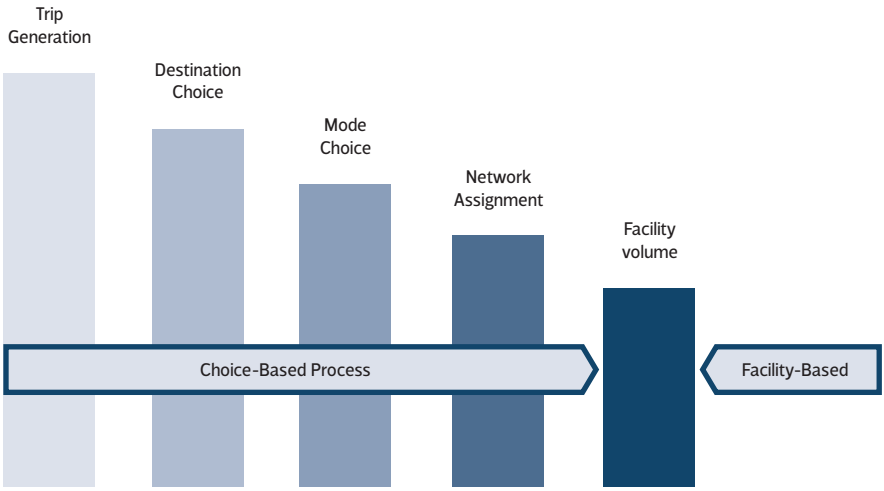
O guia *NCHRP 770 – Estimating Bicycling and Walking for Planning and Project Development* (Kuzmyak et al., 2014) traz uma série de exemplos de modelos que propuseram estimar viagens por modos ativos de transporte e será a principal referência utilizada neste trabalho para conhecimento das metodologias existentes. O guia tem como principais objetivos o uso de modelos baseados em escolha, análise das características de uso do solo e infraestrutura que favoreçam os deslocamentos de pedestres e ciclistas, abordagem de planejamento em diferentes escalas territoriais e uso estratégico para planejamento de cenários e desenho urbano.

Modelos tradicionais, em sua maioria, utilizam o método das 4 etapas, que trabalha com modelagem de escolha de modos de viagem de acordo com padrões de atração e produção de viagens e infraestrutura viária, mas desconsideram as viagens a pé e de bicicleta, trabalhando apenas com viagens motorizadas. Os modelos usuais de análise das viagens de pedestres e ciclistas se limitam à contagem do volume destas em seções e interseções, sendo incapazes de explicar características do viajante, motivo da viagem, origens e destinos (Kuzmyak et al., 2014).

Segundo Kuzmyak et al. (2014), modelos baseados em escolha também devem ser usados para planejamento de viagens a pé e por bicicleta, pois possibilitam um

maior controle das variáveis que explicam a motivação da escolha de modos ativos de transporte. O gráfico a seguir exemplifica o que ocorre nas etapas do processamento de modelos baseados em escolha ante a abordagem baseada em contagens, a primeira capaz de explicar as características das viagens e suas motivações, e a segunda capaz de explicar diretamente a ocorrência dessas viagens em determinados pontos de controle.

GRÁFICO 1 **Abordagens de estimativas de viagens – modelos baseados em escolha *versus* modelos baseados em instalação**



Fonte: Kuzmyak et al., 2014.

Para modelagem de viagens a pé e por bicicleta a escala de análise é muito importante, pois está relacionada ao tipo de dado necessário e existente para análise e ao detalhamento dos deslocamentos. Kuzmyak et al. (2014, p. 32) destacam três principais escalas de planejamento:

Planejamento regional
São os planos de transporte e mobilidade regionais ou municipais. Nessa escala é importante analisar o total de viagens a pé e de bicicleta, quais viagens se integram com o transporte coletivo e em quais locais, efeitos da escolha do modo ativo nas viagens motorizadas, impactos do padrão de uso do solo nessas viagens e planejamento de cenários.

Corredor e subárea
Em escala de abrangência local, esta abordagem visa a subsidiar políticas de desenvolvimento orientado para o trânsito (TOD, na sigla em inglês), análise de via-

gens de corredores, centralidades geradoras de viagens em que o planejamento em transportes está associado com os tipos de atividades e usos. Esta escala pode ser parte de um plano maior.

Desenvolvimento de projetos e conhecimento de demanda
Deve analisar melhorias de acessibilidade de pedestres e ciclistas, avaliar prioridades e os efeitos da estrutura urbana nas viagens por modos ativos de transporte.

A seguir serão apresentadas, brevemente, as metodologias e ferramentas recomendadas no guia NCHRP 770 – *Estimating Bicycling and Walking for Planning and Project Development* (Kuzmyak et al., 2014). A intenção dessa revisão bibliográfica não é realizar um aprofundamento dos processos existentes em cada metodologia, mas conhecer as principais características de cada uma delas de modo a elucidar a seleção da metodologia que melhor se adéqua ao estudo de caso proposto e aos dados e ferramentas disponíveis.

Serão abordadas cinco principais metodologias de modelos de demanda de viagens de modos ativos. São elas: baseada em passeios; de acessibilidades de caminhada com exploração de ferramentas em SIG; melhorias estratégias para modelos tradicionais de zoneamento de tráfego; de geração de viagem de pedestre; e, por fim, estimativas de uso de instalações.

2.1.1. Abordagem baseada em passeios

A abordagem baseada em passeios ou atividades contrapõe-se à abordagem baseada em viagens – muito utilizada em modelos de transporte para planejamento regional, projetos e tomadas de decisão. Os modelos baseados em viagens utilizam a modelagem 4 etapas (geração, distribuição, escolha modal e alocação de viagens) e a unidade de análise é a viagem individual de uma pessoa, agregada em zonas, em um dado intervalo de tempo do dia. Já os modelos baseados em passeios adotam como unidade de análise todas as viagens realizadas durante o dia pelo indivíduo e funcionam em nível de pessoa desagregada, não mais em zonas de tráfego. Como são modelos de escolha, possuem uma estrutura semelhante à do 4 etapas (Castiglione, Bradley e Gliebe, 2015).

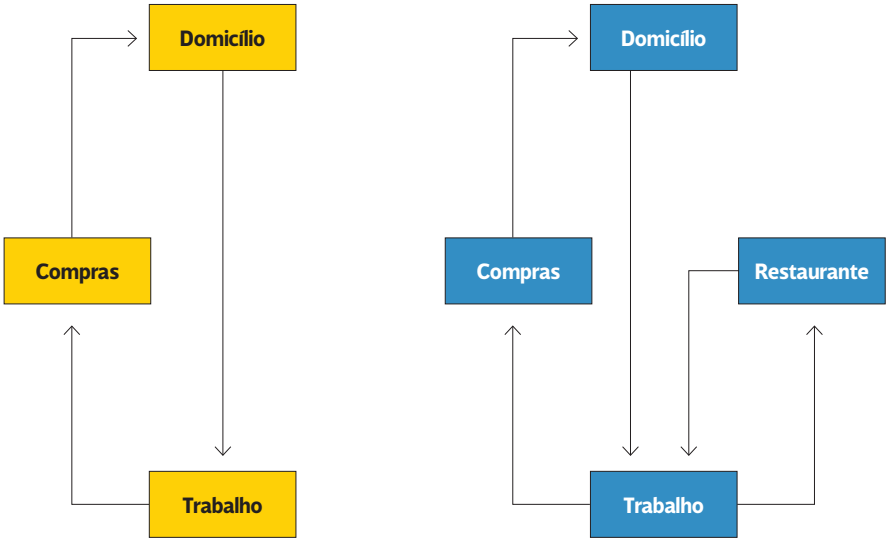
Ao se trabalhar com modelos baseados em passeios, surge outro conceito de caracterização da viagem, a viagem de base-trabalho (BT). Os modelos convencionais utilizam o termo base-domiciliar, que são viagens com origem ou destino no domicílio, registradas em pesquisas domiciliares. Essas viagens são usadas na modelagem da geração porque podem ser associadas às informações socioeconômicas.

A Figura 1.1 à esquerda mostra um passeio de base-domiciliar (BD) que tem o domicílio como origem da viagem para o trabalho e como destino da viagem de compras, e à direita, além de um passeio de BD, um passeio de base-trabalho, em que o trabalho é a localização principal da segunda viagem do dia do indivíduo e o restaurante é o primeiro destino. Em modelos baseados em viagens,

esse passeio seria categorizado como um passeio de base-não-domiciliar, não havendo muita precisão na abordagem das características das viagens e pressupondo que elas não ocorrem com frequência.

Segundo Castiglione, Bradley e Gliebe (2015) os passeios de base-trabalho (ou subpasseios) são classificados devido à alta frequência de ocorrência de viagens de base-trabalho. A maioria dos estudos de demanda se preocupa em modelar as viagens de base-domiciliar, por motivos de trabalho e estudo, pois são as viagens mais frequentes e menos flexíveis em termos de geração e horário (Castiglione, Bradley e Gliebe, 2015). Dessa forma, são propostas melhorias nos sistemas de transporte para suprir as necessidades dessas viagens. As viagens de base-trabalho possuem grande frequência, porém são viagens mais curtas (Castiglione, Bradley e Gliebe, 2015), e, portanto, na maior parte das vezes podem ser realizadas por modos ativos de transporte, e, uma vez que são abordadas em modelos de demanda, passam a dar embasamento para políticas de mobilidade voltadas ao transporte ativo.

GRÁFICO 2 **Passeios de base-domiciliar (esquerda). Passeios de base-domiciliar e base-trabalho (direita)**



Fonte: Castiglione, Bradley e Gliebe, 2015.

Em Seattle foi criado um novo conjunto de modelos baseados em passeios e atividades que estimam a demanda de viagens a pé e de bicicleta com base nas características do viajante, da viagem, em uso e ocupação predominantes do solo e na acessibilidade das redes. Esses modelos oferecem nível de detalhe extremamente alto, sendo mais efetivos na concepção de fatores que influenciam a escolha do modo ativo de transporte (Kuzmyak et al., 2014).

Kuzmyak et al. (2014) destacam a importância de medir a acessibilidade em

estudo de pedestres e ciclistas. A acessibilidade se refere às oportunidades (comércio, serviço, empregos, infraestrutura para modos ativos, terminais e linhas de ônibus, metrô e trem, entre outros) que podem ser alcançadas em tempos médios confortáveis para esses deslocamentos. Salientam ainda que o desafio é muito maior que o de medir a acessibilidade de modos motorizados, devido ao maior nível de detalhamento exigido.

Na cidade de Seattle, a acessibilidade foi medida considerando parâmetros de cobertura e conectividade da rede, considerando o fato de que pedestres e ciclistas preferem caminhos retos, mas também são sensíveis a parâmetros de segurança e preferem rotas com menor exposição ao tráfego de veículos. É possível ainda realizar uma análise comparativa de oportunidades concorrentes em diferentes escalas, em que a acessibilidade é medida em dimensões locais e regionais, sendo a última analisada para todos os modos de transporte. Esta análise, em diferentes escalas, é feita porque uma pessoa pode escolher se fará uma viagem curta a pé ou de bicicleta, ou longa, de carro ou transporte coletivo (Kuzmyak et al., 2014).

Esse tipo de informação é usado na etapa de modelagem de escolha modal (a pé, bicicleta, transporte coletivo e automóvel) para viagens com base-domiciliar e base-trabalho, nas quais uso do solo, acessibilidade e parâmetros de rede acrescentados de custo da viagem e distância influenciam a escolha do modo. A etapa que antecede a escolha modal é a de geração, que nesta abordagem designa passeios de indivíduos que podem ser simples, com parada apenas no destino principal, ou complexos, com diversas paradas secundárias antes do destino principal (Kuzmyak et al., 2014).

2.1.2. Abordagem de acessibilidade de caminhada baseada em SIG

Esta metodologia explora os recursos em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que viabilizam a sobreposição de diversas camadas de informações, facilitando a análise da correlação entre elas. Em Arlington, EUA, o modelo de acessibilidade analisou o porcentual de viagens de automóvel, transporte coletivo e a pé para diferentes níveis de acessibilidade. Os resultados mostraram que viagens a pé e por transporte coletivo aumentam conforme aumenta a acessibilidade; o inverso ocorre para viagens por automóvel (Kuzmyak et al., 2014).

Em Arlington foram usados dados de 9.100 viagens da pesquisa domiciliar, um banco de dados de todos os empregadores, com informações de tipo, tamanho e localização das empresas, e uma base das ruas, que foi aprimorada para incluir links de pedestres e ciclistas. As redes utilizadas em modelos de demanda tradicionais são simplificadas, ou seja, possuem apenas uma parte do sistema viário, o suficiente para representar o fluxo das viagens motorizadas; logo, são insuficientes para representar as escolhas de rota de pedestres e ciclistas.

2 Usos mistos proporcionam viagens mais simples, diferentemente do que ocorre em locais com baixa diversidade de uso, nos quais as viagens são mais complexas, com diversas paradas. Os passeios com múltiplas paradas geralmente são feitos por automóvel, enquanto os passeios simples são mais propensos a ser feitos a pé, de bicicleta ou por transporte público (Kuzmyak et al., 2014).

A acessibilidade foi medida considerando as distâncias dos locais de origem e do destino da viagem a todas as oportunidades que podem ser acessadas a partir desses locais para todos os modos de transporte, descontados os tempos de viagem, através de uma função logarítmica. O raio de deslocamento do pedestre será menor, e possuirá menos oportunidades que o da bicicleta, que, por sua vez, será melhor que o carro. E a acessibilidade está relacionada com o tempo de deslocamento e a quantidade de oportunidades. Os caminhos foram calculados através da ferramenta de geoprocessamento Network Analyst do ArcGIS (Kuzmyak et al., 2014).

Um parâmetro a ser explorado no cálculo de acessibilidade, que não foi abordado diretamente nas metodologias estudadas, é o relevo. Ele pode ter grande influência na escolha do modo a pé ou por bicicleta, uma vez que altas declividades requerem um esforço físico maior para serem transpostas. Cidades em planícies podem possuir maior representatividade da bicicleta na divisão modal, como é o caso da Região da Baixada Santista/SP, na qual a bicicleta corresponde, em média, a 11% dos deslocamentos da população (Consórcio Projetos SIM RMBS, 2013).

Em Arlington, as acessibilidades das viagens por bicicleta não foram calculadas devido ao baixo número de registros no banco, mas a metodologia pode ser aplicada a essas viagens também.

O cálculo de *walk-accessibility* é responsável pela divisão modal do modelo, em que locais com maiores *scores* de acessibilidade terão mais viagens a pé. A metodologia também é desenvolvida para a etapa de distribuição das viagens, que por sua vez poderão ser alocadas na rede, utilizando-se softwares adequados para esse tipo de análise. As equações encontradas podem ser usadas em outras áreas. Um exemplo é o modelo desenvolvido no Condado de Arlington, que foi aplicado em uma região próxima, Shirlington, onde as unidades de análise das origens e destinos e cálculo de acessibilidade foram setores censitários (Kuzmyak et al., 2014).

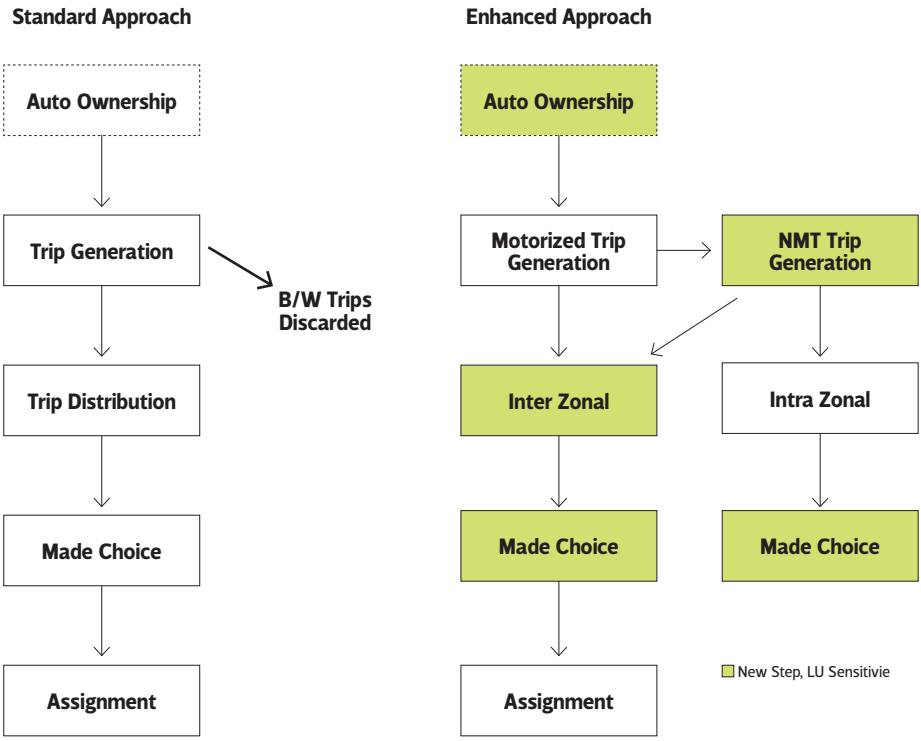
2.1.3. Melhorias estratégicas para modelos de zonas de tráfego

Kuzmyak et al. (2014) contam que estratégias adotadas para melhorar as metodologias tradicionais de demanda de viagens trabalham com agrupamentos de setores censitários de modo a formar zonas com cerca de ¼ a ⅓ das dimensões das zonas de tráfego usadas em modelos de viagens motorizadas. A diminuição na unidade territorial de análise é feita para que seja possível analisar com maior nível de detalhamento o uso do solo a distâncias razoáveis para viagens a pé e por bicicleta e a acessibilidade fornecida pelas redes de transporte.

O gráfico a seguir mostra os passos do modelo tradicional de 4 etapas para geração, distribuição, escolha modal e alocação de viagens e os passos no modelo melhorado para modelagem das viagens não motorizadas. A posse de auto não é uma etapa do modelo de 4 etapas, mas, segundo Kuzmyak et al. (2014), ela vem sendo adotada, pois famílias que moram em regiões com maior nível de acessibilidade possuem menos carros e realizam mais viagens por modos ativos ou por transporte público. Vale destacar que, para as cidades brasileiras, essa afirmação deve ser utilizada com cautela, uma vez que, observando-se os dados da Pesquisa OD da RMSP (Metrô, 2007), constata-se que a posse de veículos está relacionada com a

renda das famílias. Famílias com maior renda possuem mais veículos e realizam mais viagens motorizadas, e ainda, de acordo com Villaça e Zioni (2007), são mais beneficiadas pela expansão da rede de metrô em São Paulo.

GRÁFICO 3 **Modificações no modelo 4 etapas para modelagem de viagens por modos ativos de transporte**



Fonte: Kuzmyak et al., 2014.

A geração de viagens não motorizadas é feita em duas etapas: (1) modelo para prever se uma família faria qualquer viagem não motorizada e (2) modelo para prever o número de viagens não motorizadas para as famílias que as realizam. Na etapa seguinte, um novo modelo é criado para prever as viagens intra e interzonas; nessa fase são incorporadas características socioeconômicas (posse de veículo, renda, motoristas e gênero), motivo da viagem, hora da viagem e padrões de uso e ocupação do solo (índice de acessibilidade do veículo de ocupante único, índice de acessibilidade não motorizada, uso do solo, distância ao ponto de ônibus, densidade do ponto de ônibus, ruas sem saída, cruzamento de 3 vias e preço do estacionamento). Na escolha modal foram usadas as mesmas variáveis da etapa anterior, salvo densidade de interseções nas viagens internas à zona e tipo de interseções nas viagens externas (Kuzmyak et al., 2014).

2.1.4. Modelos de geração de viagem de pedestres e de fluxo

Kuzmyak et al. (2014) retratam dois modelos que estimam viagens de pedestres, o PedContext e o MoPeD. Embora possuam uma estrutura semelhante à do modelo de 4 etapas, não são modelos de escolha, no sentido de derivar viagens a pé no processo de divisão modal após a etapa de geração. Trabalham apenas com viagens a pé nos processos de geração, distribuição e alocação. A modelagem aborda questões de acessibilidade para explicar os efeitos do uso do solo e da conectividade da rede nas viagens a pé. Embora o PedContext e o MoPeD tenham sido desenvolvidos apenas para viagens a pé, a metodologia utilizada em ambos pode ser aplicada para viagens de bicicleta.

PedContext

O PedContext foi elaborado pela Universidade de Maryland e aplicado em Baltimore e Langley, EUA (Urbitran Associates, 2004). O modelo trabalha com um nível de detalhamento que trata de cada face de quadra. A rede para alocação dos fluxos é formada por seções que representam a cobertura de calçadas existente, e cada link possui informações de classificação viária, limite de velocidade, volumes e semáforos. Informações de uso e ocupação do solo são inseridas em cada face, e a geração de viagens é estimada de acordo com modelo de geração de Nova York (Urbitran Associates, 2004), para cada face, de acordo com o uso para sete propósitos de viagens, que são os motivos de ocorrência das viagens (trabalho, estudo, compras etc.). A distribuição de viagens utilizou modelos gravitacionais e, por fim, a alocação foi feita para cada propósito e reflete o fluxo de pedestres em 24 horas.

O modelo definiu a acessibilidade de cada zona, considerando as distâncias entre elas e as oportunidades que existem em cada uma delas. Essa medida é uma das mais importantes para viagens de modos ativos, pois locais com mais oportunidades de emprego, comércio e serviço terão mais viagens sendo feitas por modos ativos (Urbitran Associates, 2004). A acessibilidade foi medida através da seguinte equação:

$Acc(i) = \Sigma [Opp(j) * F(i, j)]$ (somada em todas as zonas j)

Onde:

Acc (i) = acessibilidade da zona i;

Opp (j) = oportunidades na zona j – residências, empregos, comércio e serviços; e

F (i, j) = uma função inversa do tempo de viagem entre as zonas i e j (à medida que o tempo aumenta, F se torna menor); para este fim, é utilizada uma função gama:

$F = t^{-1.5} * e^{-0.1t}$

Onde:

T = tempo de caminhada entre as zonas i e j, em minutos (calculado considerando a distância ao longo da calçada a uma velocidade de 3 km/h); e

E = base de logaritmos naturais (2.71828 ...).

A equação de produção de viagem foi formada pelas variáveis acessibilidade e renda média para cada propósito de viagem. A acessibilidade, por sua vez, foi calculada para três tipos de uso do solo: residencial, empregos e comércio/serviços.

ModPeD

O ModPeD também foi desenvolvido pela Universidade de Maryland e aplicado em uma área da cidade de Baltimore. O modelo usa funções mais simples que o PedContext, além de ser executado no ArcGIS, diferentemente do PedContext, que utiliza um software próprio da Universidade de Maryland. O ModPeD também trabalha com as viagens desagregadas em nível de face de quadra, e a geração de viagens foi feita com levantamentos da própria região de Baltimore (Clifton et al., 2008).

O modelo de geração de viagens é calculado para cada domicílio pesquisado e é formado pelas variáveis: quantidade de automóveis na residência e em um raio de aproximadamente 400 metros, conectividade da rede, porcentual de uso comercial do solo e total de domicílios (Clifton et al., 2008).

2.1.5. Modelos de estimativa de uso de instalações

Este tipo de abordagem não utiliza processos baseados em escolhas, que estimam demandas através de passos semelhantes aos do modelo de 4 etapas. Esta abordagem tenta explicar o padrão de atividade de acordo com as características do território, a fim de analisar os volumes de pedestres e ciclistas em rede, potenciais de melhoria e segurança viária. Três tipos de ferramentas fazem parte desta abordagem: modelos de escolha de rota, modelos de simulação e modelos de demanda direta, que serão abordados a seguir (Kuzmyak et al., 2014).

2.1.5.1. MODELO DE ESCOLHA DE ROTA

Os principais estudos foram desenvolvidos em San Francisco e Portland, onde foram levantadas características que influenciam a escolha de rotas de ciclistas, como infraestrutura apropriada, inclinação e exposição ao tráfego. Foram usadas informações de GPS para obter dados das reais escolhas de rotas, diferentemente de outras metodologias, que utilizam dados de preferência declarada pelos usuários. Esta metodologia contém informações úteis sobre o que influencia a percepção de tempo e distância dos usuários nas escolhas de suas rotas, que podem ser usadas para determinar quais melhorias tornariam um caminho mais utilizado que outro. Por outro lado, não prevê se uma viagem será feita por bicicleta ou quais serão as origens e os destinos dessas viagens (Kuzmyak et al., 2014).

2.1.5.2. MODELOS DE SIMULAÇÃO DE REDE

A técnica de simulação busca representar o funcionamento de eventos hipotéticos de um dado sistema estudado. As entidades (viagens por modo de transporte) podem percorrer a rede de forma agregada ou individualizada (Portugal, 2005) de acordo com a dimensão do modelo (macroscópico ou microscópico). Os modelos de simulação permitem avaliar a viabilidade de projetos, bem como testar alternativas a baixo custo e em pouco tempo (Portugal, 2005).

As ferramentas de modelagem e microssimulação são muito usadas para análise de tráfego, mas também fornecem novos métodos para quantificar e avaliar as interações entre veículos motorizados, ciclistas e pedestres. Esses modelos especificam o comportamento e os caminhos desejados através de uma rede para cada indivíduo. Além disso, os modelos de fluxo de pedestres simulam interações entre pedestres e o desenho urbano em configurações como redes urbanas, shoppings, rotas de evacuação e estádios esportivos (Kuzmyak et al., 2014).

Kuzmyak et al. (2014) abordam a ferramenta da sintaxe espacial para análise de simulação de rede. Criada na década de 1980 em Londres e amplamente utilizada na Europa, a sintaxe espacial utiliza métodos de análise de rede através de medidas como conectividade (número de outros nós que se conectam a cada nó), profundidade (número médio de etapas entre nós) e integração (facilidade de acesso de outros nós). As medidas geram potenciais de movimento que são correlacionados com contagens, população, emprego e outros dados de uso do solo. A sintaxe espacial não fornece volumes de fluxos, mas pode ser usada para previsão de demanda de modos ativos em rede e concepção de redes mais eficientes.

2.1.5.3. MODELOS DE DEMANDA DIRETA

Esta técnica foi uma das mais utilizadas para estimar demanda de pedestres e ciclistas no passado, mas ainda pode ser usada considerando seus limites de aplicação, pois trata-se de modelos que utilizam regressão linear para estimar viagens de pedestres e ciclistas a partir de dados de contagens em seções e interseções de uma rede e características de uso do solo, população, rede de transporte coletivo, instalações adequadas aos transportes ativos, entre outras, mas não são capazes de conhecer as origens, destinos e propósitos de viagens como outros modelos aqui já citados (Kuzmyak et al., 2014).

2.1.6. SÍNTESE DOS MODELOS DE DEMANDA

Uma síntese das principais características de cada um dos modelos vistos neste capítulo é apresentada na Tabela 1, a fim de facilitar a identificação das diferenças entre os modelos, bem como a escolha do que melhor se enquadra ao estudo de caso.

TABELA 1 **Síntese dos modelos de demanda**

			Abordagem baseada em passeios	Abordagem de acessibilidade em SIG	Melhorias para modelos de zonas de tráfego
Escala geográfica		Regional	x		x
		Corredor/Subárea	x	x	x
		Projetos e demanda		x	
Aplicações de planejamento		Planejamento de cenários	x	x	x
		Crescimento inteligente / TOD	x	x	x
		Transporte Coletivo	x	x	
		Planos de mobilidade	x	x	x
		Mitigação do impacto do tráfego	x	x	x
		Planejamento de infraestrutura para TA		x	
		Análise de segurança			
		Equidade/ acesso multimodal	x	x	x
Elementos de previsão		Posse de veículo			x
		Geração de Viagem	x	x	x
		Distribuição		x	x
		Escolha Modal	x	x	x
		Alocação			
Indicadores e métricas		Percentual de viagens por modal	x	x	x
		Viagens de pedestres	x	x	x
		Viagens de bicicleta	x		x
		Viagens de automóvel	x		x
		Viagens de transporte público	x		x
		Vkm (veículo* km)	x		x
		Volume de pedestres por seção			
		Volume de ciclistas por seção			
		Volumes nas intersecção			
Modelo de relacionamentos e sensibilidade	**Uso da Terra**	Alto	x	x	
		Médio			x
		Baixo			
	Rede não motorizada	Alto	x	x	
		Médio			x
		Baixo			
	Acessibilidade	Alto	x	x	
		Médio			x
		Baixo			
	Informações socioeconômicas	Alto	x		
		Médio		x	x
		Baixo			
Dados necessários		Parcela de uso e ocupação do solo	x	x	x
		População e empregos	x	x	x
		Rede de transporte em SIG	x	x	x
		Características das seções de pedestre	x		
		Características das seções de ciclistas	x		
		Pontos de parada de ônibus e estações	x		x
		Modelos regionais com zonas de tráfego	x		x
Ferramentas e experiência		Modelagem de viagens			x
		Modelagem de passeios	x	x	
		Ferramentas em SIG	x	x	x
		Gerenciamento de dados	x	x	x

	Modelos de geração de viagem de pedestres		Modelos de estimativa de uso de instalações		
	Modelo de demanda pedestre (MoPeD)	**Maryland PedContext Model**	**Modelos de escolha de rota de bicicleta**	**Volume e Demanda Direta**	**Estudo de caso**
					x
	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	
	x	x	x		x
	x	x		x	
		x			
	x	x	x	x	
	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	
	x	x		x	x
	x	x			
	x	x	x	x	
	x	x			x
					x
	x	x		x	
			x	x	
	x	x	x	x	
	x	x		x	
			x		
		x	x		
	x				
				x	
	x	x			
			x	x	
	x		x		
		x		x	
	x	x		x	x
	x	x			x
	x	x	x	x	
	x			x	
	x		x	x	
	x			x	
	x				
	x	x	x		x
	x	x	x		x
	x	x	x	x	x

Fonte: adaptado de Kuzmyak et al., 2014.

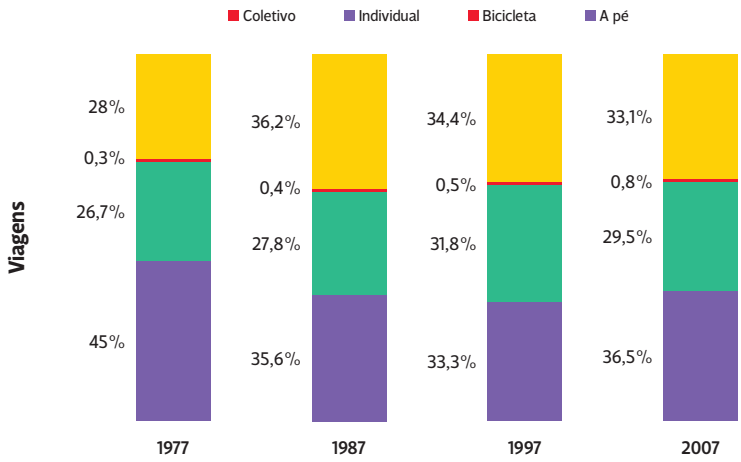
3. Estudo de caso

Após a análise de modelos de demanda para modos ativos de transporte, abordados na revisão bibliográfica, cabe agora discutir a definição do estudo de caso. Espera-se explorar a aplicabilidade de um modelo de geração de viagens de bicicleta para a cidade de São Paulo. Existem pesquisas com informações sobre as viagens realizadas na Região Metropolitana de São Paulo, e escolheu-se o recorte territorial do município principalmente devido à facilidade para obtenção de dados de uso do solo.

O Metrô do Estado de São Paulo realiza, a cada dez anos, desde 1967, pesquisas de origem e destino domiciliar[3] e de linha de contorno[4] para conhecer o padrão de deslocamento das viagens da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. A última pesquisa de origem e destino realizada na RMSP ocorreu no ano de 2007, e nela foram entrevistadas famílias em 30 mil domicílios. Em 2007, a RMSP possuía uma população de 19,5 milhões de habitantes e 38 milhões de viagens diárias.

No decorrer dos 50 anos da Pesquisa de Origem e Destino na RMSP, houve pouca variação na distribuição entre os modos principais de transporte. O gráfico 4 mostra a evolução porcentual da distribuição das viagens entre os anos de 1977 e 2007.[5] Em 2007 apenas 0,8% das viagens realizadas na RMSP foram feitas por bicicleta, mas esse porcentual representa um significativo montante de 308 mil viagens em um dia típico.

GRÁFICO 4 **Evolução porcentual das viagens diárias por modo principal de transporte**



Fonte: Secretaria dos Transportes Metropolitanos, 2008.

3 Domiciliar: entrevistas realizadas com questionário estruturado em amostra de domicílios selecionados por sorteio; investiga características das viagens de moradores em dia útil anterior, e características socioeconômicas (Secretaria dos Transportes Metropolitanos, 2008).

4 Linha de Contorno: contagem e entrevistas realizadas em pontos de acesso das rodovias à área de estudo; investiga fluxos de viagens que entram, saem, ou cruzam a região (Secretaria dos Transportes Metropolitanos, 2008).

5 Viagens a pé e por bicicleta não foram pesquisadas em 1967.

Se consideradas as viagens com origem ou destino no município de São Paulo, as viagens de bicicleta passam a corresponder a 0,6% do total. Ambos os índices estão abaixo da média das cidades brasileiras com população acima de 1 milhão de habitantes, em que a bicicleta representa 1% da divisão modal (ANTP, 2014).

Os modelos de demanda de viagens são realizados para auxiliar o planejamento em transporte e mobilidade das cidades. O conhecimento do padrão dos deslocamentos das viagens por bicicleta, através de modelos de demanda, pode ser uma ferramenta para concepção de políticas públicas voltadas para esse modal. Dessa forma, através dos dados de viagens da Pesquisa OD da RMSP, que são amplamente usados pelos planejadores em estudos de transporte motorizado, espera-se analisar se é possível realizar modelos de demanda também para modos ativos, e aqui serão exploradas as viagens por bicicleta no município de São Paulo.

4. Metodologia

Os modelos baseados em passeios, abordados na revisão bibliográfica, possuem, em sua estrutura, a etapa de escolha de modo. Os modelos baseados em viagens, semelhantes à modelagem das 4 etapas, podem possuir ou não o processo de divisão modal. O nível de complexidade dos modelos diminui dos baseados em passeios aos baseados em viagens, sem a etapa de escolha modal.

Devido ao caráter exploratório deste estudo e de estudos nacionais que abordam a questão da modelagem de viagens realizadas por bicicleta, a metodologia desenvolvida será aplicada apenas em viagens por bicicleta registradas na Pesquisa OD 2007, adotando uma modelagem baseada em viagens, em que apenas a etapa de geração de viagens será abordada.

O método mais utilizado nos modelos de geração de viagens é o de regressão linear múltipla. A utilização desse método visa a construir uma relação linear entre o número de viagens existentes e os vários fatores que influenciam as viagens. Um modelo de regressão linear múltipla é dado pela seguinte equação geral:

$$Y_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots + b_nX_n \qquad (4.1),$$

onde b_0 é a constante da equação; b_1 é o coeficiente da primeira variável independente (X_1); b_2 é o coeficiente da segunda variável independente (X_2); e b_n é o coeficiente da enésima variável independente (X_n).

O modelo de geração deverá conter as viagens de bicicleta como variável dependente e outras variáveis independentes (explicativas), capazes de explicar a geração de viagens por bicicleta na cidade de São Paulo. As variáveis independentes foram escolhidas de acordo com a disponibilidade de dados e serão testadas a fim de escolher as que melhor podem ser aplicadas em modelos de geração de viagens de bicicleta. A Tabela 2 apresenta os dados disponíveis para compor o conjunto de variáveis explicativas do modelo de geração e as respectivas fontes.

TABELA 2 **Dados disponíveis, unidade territorial de análise e fontes**

Dado	Fonte
População	Pesquisa OD 2007
Domicílios	Pesquisa OD 2007
Renda média domiciliar	Pesquisa OD 2007
Posse de auto	Pesquisa OD 2007
Viagens	Pesquisa OD 2007
Empregos	Pesquisa OD 2007
Matrículas	Pesquisa OD 2007
Uso e ocupação predominante do solo	Prefeitura de São Paulo – GeoSampa
Reserva de Mata Atlântica	Prefeitura de São Paulo – GeoSampa
Parques municipais	Prefeitura de São Paulo – GeoSampa

Fonte: elaborado pela autora.

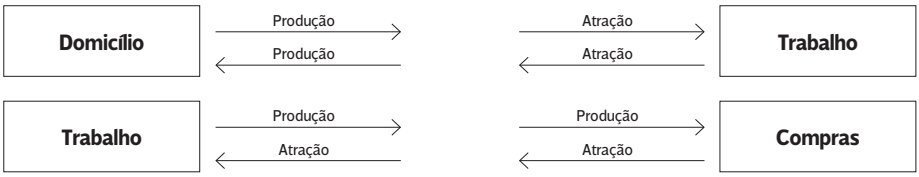
4.1. PROPÓSITOS DAS VIAGENS

O primeiro passo do modelo de geração de viagens é definir os propósitos das viagens que serão modeladas, entre as seguintes categorias:

base-domiciliar-trabalho (BDT): uma viagem direta entre a casa e o trabalho;
base-domiciliar-escola (BDE): uma viagem direta entre a casa e a escola;
base-domiciliar-outros (BDO): uma viagem direta entre a casa e o outro local diferente dos já citados acima; e
base-não-domiciliar (BND): uma viagem que não possui a casa como origem ou destino.

O segundo passo é definir quantas viagens são atraídas e produzidas em cada zona. O domicílio sempre será responsável pela produção da viagem, independentemente de a viagem ter origem ou destino no domicílio. Para viagens de base-não-domiciliar, a zona de produção é a zona de origem da viagem e a zona de atração é a zona de destino. O gráfico 5 exemplifica o processo em uma viagem de BDT e uma viagem de BND.

GRÁFICO 5 **Produção e atração de viagens**



Fonte: Ortúzar e Willumsen, 2011.

4.2. MODELO DE GERAÇÃO

A próxima etapa é definir a acessibilidade de cada zona. Segundo a literatura (Kuzmyak et al., 2014), essa medida é uma das mais importantes para viagens de modos ativos, pois locais com mais oportunidades de emprego, comércio e serviço terão mais viagens sendo feitas por modos ativos. A acessibilidade aqui será dada pela seguinte equação (Urbitran Associates, 2004):

$$Acc\ (i) = \Sigma\ [Opp\ (j) * F\ (i, j)]\ \text{(somado em todas as zonas j)} \qquad (4.2)$$

Onde:

Acc (i) = acessibilidade da zona i;

Opp (j) = oportunidades na zona j – empregos, matrículas escolares e equipamentos públicos (cultura, esporte e saúde); e

F (i, j) = uma função inversa do tempo de viagem entre as zonas i e j (à medida que o tempo aumenta, F se torna menor); para este fim, é utilizada uma função gama (Urbitran Associates, 2004):

$$F = t^{-1.5} * e^{-0.1t} \qquad (4.3),$$

onde:

t = tempo de deslocamento por bicicleta entre as zonas i e j, em minutos (calculado considerando a distância entre os centroides das zonas OD a uma velocidade de 7 km/h); e

e = base de logaritmos naturais (2.71828 ...).

Serão calculadas as seguintes acessibilidades:

ACESS_EQP = total de equipamentos públicos do tipo cultura, esporte e saúde (Prefeitura de São Paulo);
ACESS_EMP = quantidade de empregos (OD 2007); e
ACESS_EDU = quantidade de matrículas (OD 2007).

As variáveis que serão testadas para compor as equações de geração de viagens, por propósito, são as seguintes:

Produção

BDT: ACESS_EMP, uso predominante do solo, população, renda média domiciliar e número de automóveis no domicílio;
BDE: ACESS_EDU, uso predominante do solo, população, renda média domiciliar e número de automóveis no domicílio;
BDO: ACESS_EQP, uso predominante do solo, população, renda média domiciliar e número de automóveis no domicílio; e
BND: ACESS_EMP, ACESS_EDU, ACESS_EQP e uso predominante do solo.

Atração

BDT: uso predominante do solo e quantidade de empregos;
BDE: uso predominante do solo e quantidade de matrículas;

BDO: uso predominante do solo e total de equipamentos públicos; e
BND: uso predominante do solo, quantidade de empregos, quantidade de matrículas e total de equipamentos públicos.

5. Resultados

Esta seção irá descrever as etapas para desenvolvimento do modelo de geração de viagens por bicicleta na cidade de São Paulo. Destaca-se que para o desenvolvimento da metodologia foram consideradas apenas as viagens com origem e destino no município de São Paulo. As demais viagens realizadas por bicicleta, com origem ou destino nos demais municípios da Região Metropolitana de São Paulo, foram descartadas do banco de dados.

5.1. ANÁLISE DOS PROPÓSITOS DE VIAGEM

No banco de dados da Pesquisa OD 2007, existem 831 registros de viagens por bicicleta com origem e destino no município de São Paulo. Esses registros, quando expandidos por um fator de expansão de viagem por zona OD, correspondem a 138.163 viagens diárias realizadas por bicicleta no município de São Paulo, em um dia típico.

Dessas viagens, 38% possuem destino na mesma zona de origem, ou seja, são viagens internas (intrazonais) à zona, e 62% são externas, com destino em zona diferente da zona de origem. Em modelos de demanda, as viagens intrazonais não são contabilizadas, pois não podem ser alocadas na rede.[6] A Tabela 3 apresenta a quantidade de viagens internas e externas, por propósito; a maior parte das viagens é de base-domiciliar por motivo trabalho (61%), e destas, 67% são externas.

TABELA 3 **Viagens de bicicleta por propósito de viagem**

Propósito	Interna	%	Externa	%	Total	%
BDT	28.087	33%	56.567	67%	84.653	61%
BDE	7.561	37%	12.819	63%	20.380	15%
BDO	12.587	53%	11.317	47%	23.904	17%
BND	4.149	45%	5.076	55%	9.225	7%
Total	**52.384**	**38%**	**85.779**	**62%**	**138.163**	**100%**

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

Cada viagem de BDT, BDE, BDO e BND foi identificada como de produção (P) ou atração (A), como apresentado na metodologia. Dessa forma, cada viagem do banco de dados foi classificada como PBDT, PBDE, PBDO, ABND, ABDT, ABDE, ABDO ou ABND.

Na modelagem de demanda de viagens, um bom modelo terá variáveis indepen-

6 A alocação de viagens em uma rede de transporte corresponde aos caminhos escolhidos para chegar da origem ao destino. Cada viagem partirá do centroide da zona de origem e percorrerá a rede até chegar ao centroide de destino. As viagens internas possuem mesmo centroide de origem e destino, impossibilitando sua alocação na rede. A ocorrência de viagens internas está relacionada com a curta distância dessas viagens e com o tamanho da zona. Viagens por modos ativos de transporte costumam ser mais curtas e portanto, o tamanho da zona tem um efeito maior sobre a modelagem dessas viagens.

dentes capazes de explicar a ocorrência de um dado fenômeno. No caso deste estudo, o fenômeno será a produção e atração de viagens por bicicleta. Para isso, é importante que haja homogeneidade no banco de dados, de tal forma que se espera que uma zona com características semelhantes a uma outra zona tenha valores semelhantes de geração (produção + atração) de viagens.

Em uma pesquisa de origem e destino, se em uma dada zona não foram realizadas entrevistas com pessoas que utilizaram a bicicleta em seus deslocamentos, essa zona não terá viagens produzidas por bicicleta. Esse problema ocorre no zoneamento da cidade de São Paulo, em que 25% das zonas não possuem registro de viagens de bicicleta, seja de produção ou atração. Além disso, quando é feita a estratificação por propósito, a ocorrência de registros de viagens por bicicleta em zonas é muito menor, como pode ser visto na Tabela 4. As viagens de BDT são as de maior ocorrência, com registros em 116 das 320 zonas de São Paulo.

A existência de muitas zonas sem viagens prejudica a elaboração de um modelo, pois dificulta a identificação de um padrão de viagens, segundo o qual espera-se que zonas com população, renda, posse de auto, entre outras variáveis explicativas, semelhantes possuam o mesmo padrão de viagens.

TABELA 4 **Quantidade de zonas com registo de viagens por propósito**

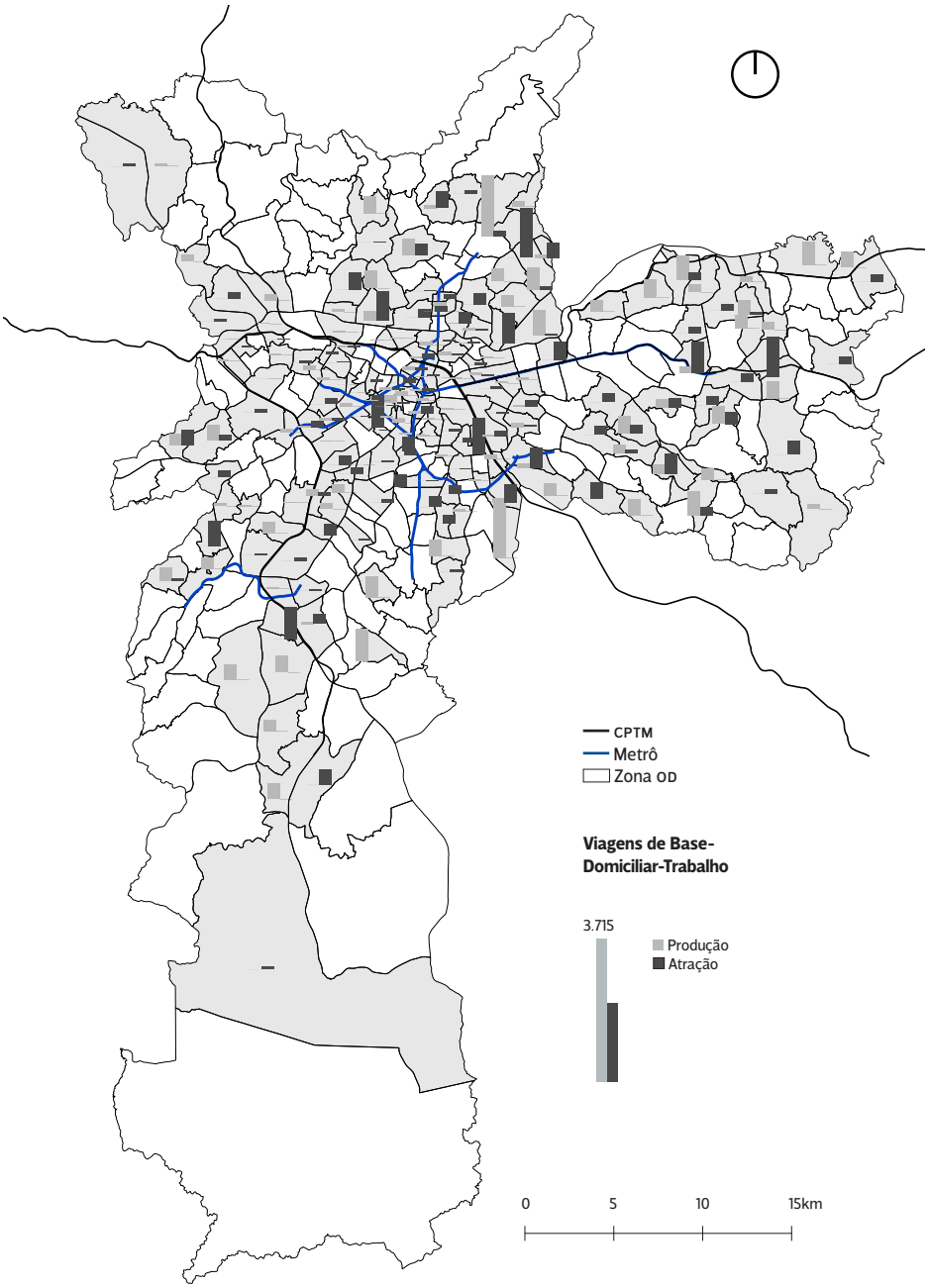
Propósito	Qtde. de zonas	%	Propósito	Qtde. de zonas	%
PBDT	114	36%	ABDT	116	36%
PBDE	36	11%	ABDE	36	11%
PBDO	44	14%	ABDO	51	16%
PBND	34	11%	ABND	31	10%

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

As figuras a seguir mostram a espacialização de atração e produção de viagens de bicicleta por zona e propósito na cidade de São Paulo. As zonas em branco mostram a ausência de registros de viagens de bicicleta. Algumas análises podem ser feitas acerca dessa espacialização, tais como: não é possível observar um padrão na ocorrência de viagem por bicicletas para os diferentes motivos; a geração de viagens por motivo de estudo, na Zona Leste, é menor que a dos demais propósitos, mesmo sendo essa a região do município com maior número de matrículas escolares, mais de 1 milhão, representando 34% do total de matrículas do município, de acordo com os dados da Pesquisa OD 2007.

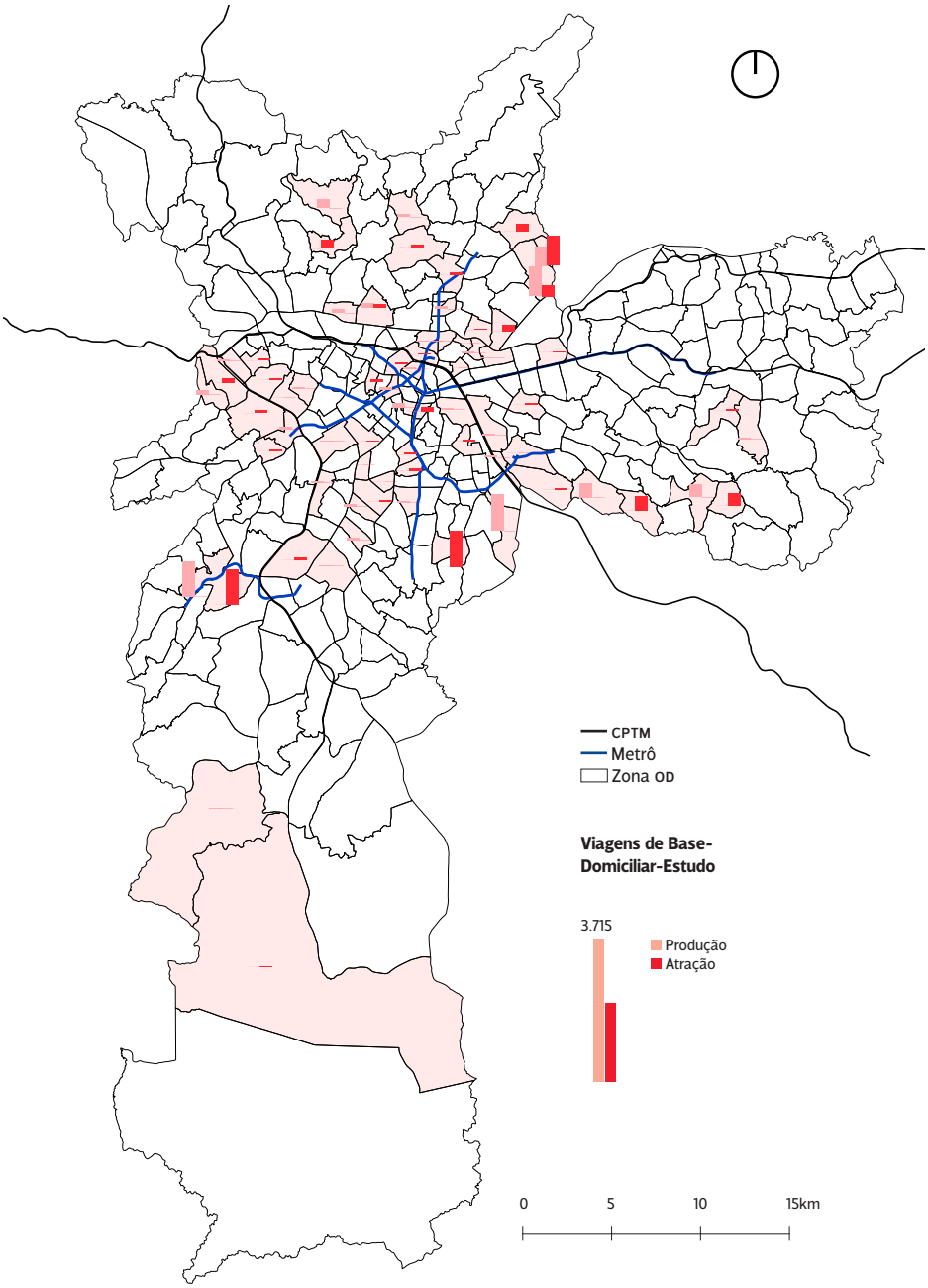
Aqui é possível refletir sobre a configuração do zoneamento e como ele pode interferir no registro de viagens por bicicleta. A região central possui zonas menores e com menor população que as regiões mais periféricas do município. No entanto, a quantidade domicílios pesquisados em uma zona do centro e uma zona da região leste, por exemplo, com grande número de habitantes chega a ser muito semelhante. Isso pode ser explicado pela ocorrência de viagens de PBDT em 69% das zonas da região central, enquanto apenas 5% das viagens de PBDT ocorrem no centro. Na Zona Leste, região com maior produção de viagens por motivo trabalho (35%) apenas 39% das zonas possuem registros de viagens desse propósito.

FIGURA 1 **Viagens PBDT e ABDT**



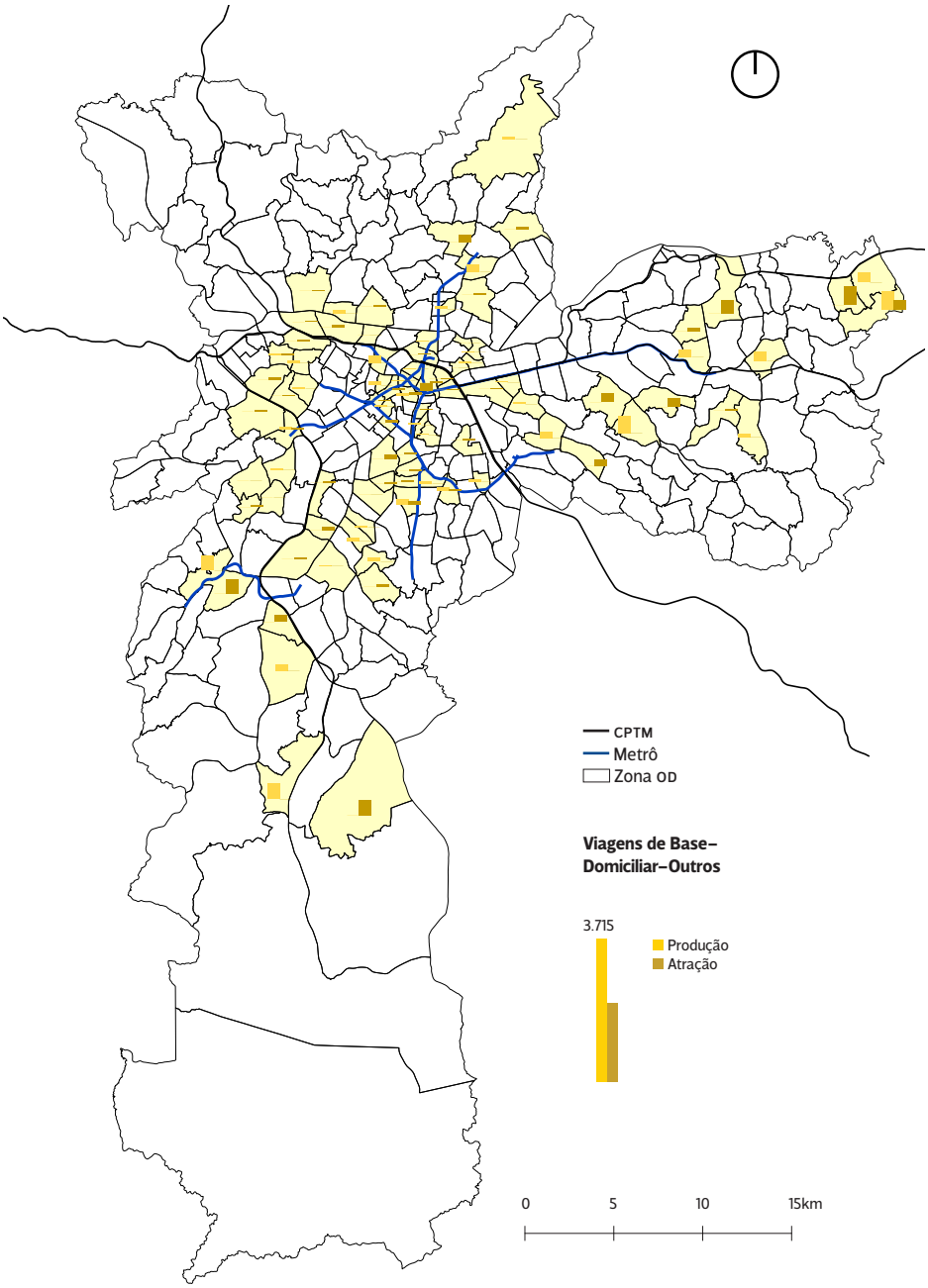
Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

FIGURA 2 **Viagens PBDE e ABDE**



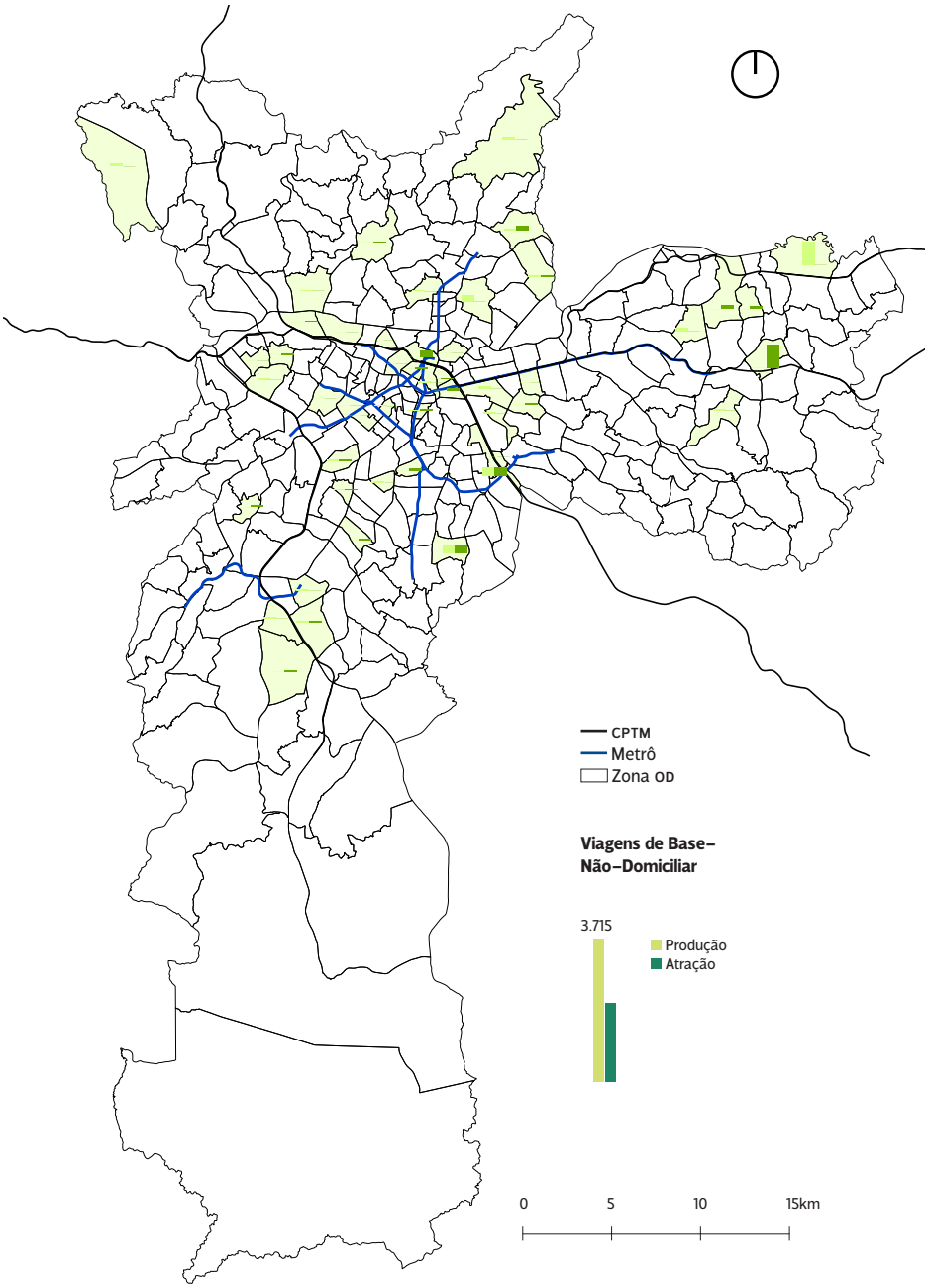
Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

FIGURA 3 **Viagens PBDO e ABDO**



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

FIGURA 4 **Viagens PBND e ABND**



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

5.2. VARIÁVEIS DO MODELO DE GERAÇÃO DE VIAGENS

Além das variáveis conhecidas do banco de dados da Pesquisa OD 2007 (população, renda, posse de auto, empregos e matrículas), a influência do uso do solo por zona será testada no modelo, e para isso foram utilizadas as bases da Prefeitura de São Paulo de uso do solo predominante (maior ou igual a 60%) por quadra fiscal, e de parques municipais urbanos e de remanescentes do bioma da Mata Atlântica, contemplando a maior parte do território municipal.

A classificação de uso do solo foi agrupada para facilitar a ocorrência de padrões de uso por zona. A equivalência entre a classificação de uso do solo da Prefeitura e o agrupamento desenvolvido pode ser vista na Tabela 5. A cada quadra, parque e área de remanescente foi atribuída a informação com o número da zona, sendo possível conhecer o uso predominante por zona OD, como mostra a Figura 5.

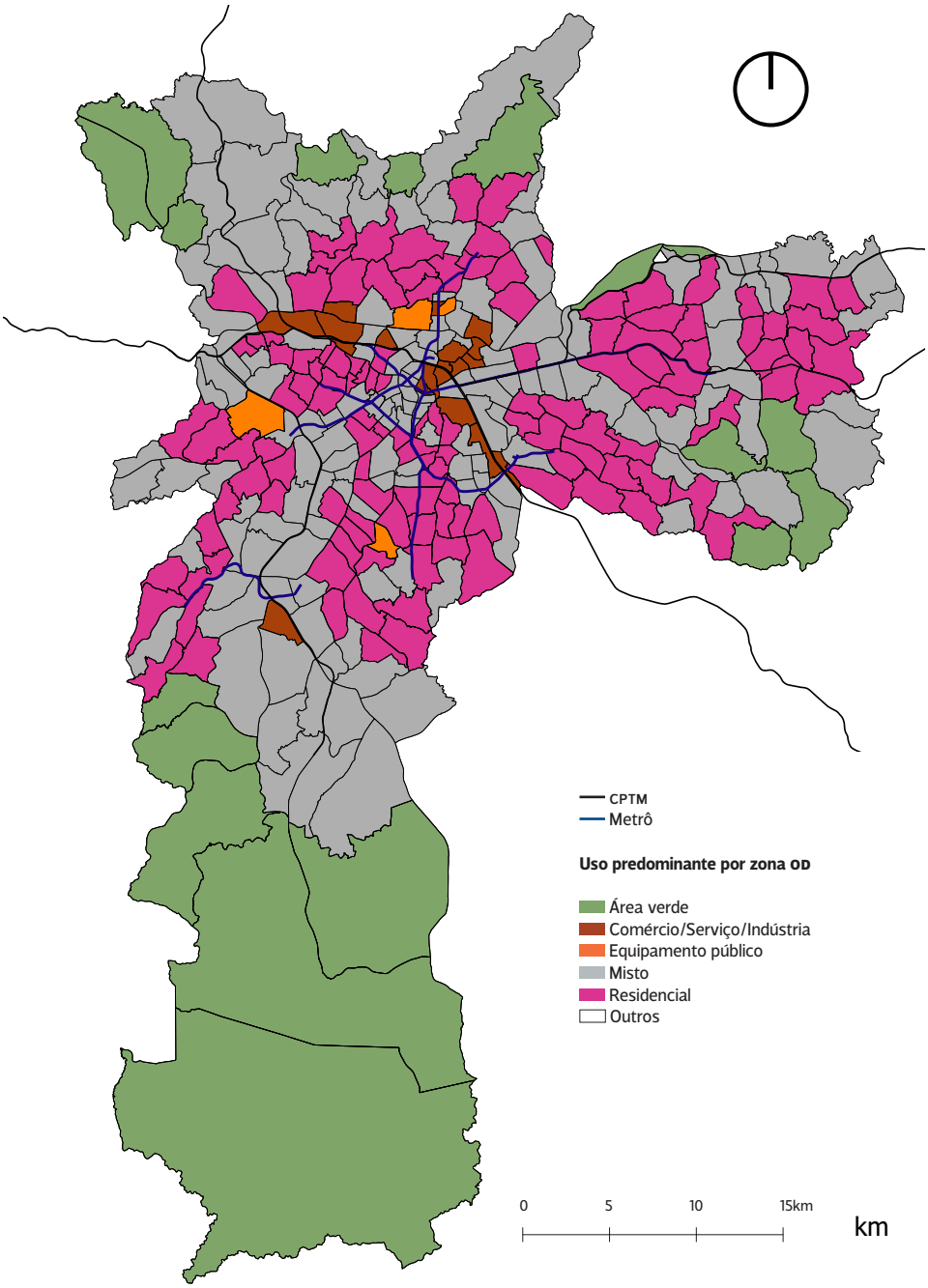
TABELA 5 **Classificação de uso do solo predominante**

Código	Uso	Código novo	Uso novo
0	Sem informação	20	Sem informação
1	Residencial horizontal baixo padrão	21	Residencial
2	Residencial horizontal médio/alto padrão	21	Residencial
3	Residencial vertical baixo padrão	21	Residencial
4	Residencial vertical médio/alto padrão	21	Residencial
5	Comércio e serviços	22	Comércio, serviços, Indústria e armazéns
6	Indústria e armazéns	22	Comércio, serviços, Indústria e armazéns
7	Residencial e Comércio/serviços	23	Misto
8	Residencial e Indústria/armazéns	23	Misto
9	Comércio/serviços e Indústria/armazéns	22	Comércio, serviços, Indústria e armazéns
10	Garagens	24	Outros
11	Equipamentos públicos	25	Equipamentos públicos
12	Escolas	25	Equipamentos públicos
13	Terrenos vagos	24	Outros
14	Outros	24	Outros
15	Sem predominâncias	26	Sem predominâncias
		30	Área verde*

Fonte: elaborado pela autora.

* Parques municipais urbanos e remanescentes do bioma da Mata Atlântica.

FIGURA 5 **Uso do solo predominante por zona**



Fonte: elaborado pela autora.

5.3. MODELO DE GERAÇÃO DE VIAGENS

A seguir serão apresentados os testes desenvolvidos para um modelo de produção e atração das viagens de base-domiciliar-trabalho (PBDT e ABDT). O primeiro passo é testar a correção entre as variáveis. As variáveis independentes utilizadas nas equações de geração de viagens devem possuir boa correlação com a variável de viagens e baixa correlação entre si, para evitar sobreposição de informações (Campos, 2013).

A variável viagens de PBDT será tratada no modelo através de um índice que representa o número de viagens pelo número de habitantes da zona (PBDT/População). Essa escolha foi feita para minimizar o efeito da diferença de tamanho e da população entre as zonas, e, depois de alguns testes de regressão linear, o uso do índice mostrou-se mais satisfatório que o total de viagens. Já a variável ABDT será modelada através da relação entre viagens e o total de empregos da zona (ABDT/Empregos).

Partindo-se dos resultados das correlações entre as variáveis (Tabela 6) é possível realizar algumas análises sobre o efeito de cada variável sobre as viagens de bicicleta em São Paulo. As correlações das variáveis independentes com a variável dependente PBDT/População são pequenas (não atingem ± 0,3), mas podem dar algum indício do relacionamento entre elas, principalmente na relação de influência positiva ou negativa sobre a produção de viagens.

A variável acessibilidade a empregos (ACESS_EMP) possui correlação negativa com população, que pode ser explicada pela forte concentração de empregos na região central do município, contrapondo-se à concentração populacional nas periferias. A mesma variável também possui baixa correlação com viagens PBDT/População, porém positiva, sugerindo que pessoas em zonas com maiores acessibilidades realizam mais viagens por bicicleta.

A correlação das viagens com a população e o porcentual de uso residencial é negativa, enquanto com outros usos (comercial, misto, outros e equipamentos públicos) é positiva, sugerindo que pessoas que moram em locais de uso mais diversificado realizam mais viagens por bicicleta do que pessoas que moram em zonas de alta concentração populacional e de uso residencial. Já a renda média familiar e a posse de automóvel também possuem correlação negativa, indicando que quanto menor a renda e a quantidade de veículos por família, maior a ocorrência de viagens por bicicleta.

TABELA 6 **Correlação de Pearson entre as variáveis testadas para o modelo de PBDT**

	Variáveis	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
V1	PBDT/População	1,00											
V2	Densidade populacional	0,01	1,00										
V3	Renda média familiar*	-0,12	-0,06	1,00									
V4	Automóveis por família	-0,14	-0,11	0,92*	1,00								
V5	Uso área verde	-0,15	-0,36	-0,36	-0,32	1,00							
V6	Uso residencial	-0,16	0,56	0,40	0,46	-0,44	1,00						
V7	Uso comercial	0,24	-0,29	-0,09	-0,14	-0,26	-0,53	1,00					
V8	Uso misto	0,09	0,32	0,16	0,06	-0,46	0,11	0,06	1,00				
V9	Outros usos	0,02	-0,03	-0,15	-0,13	0,06	-0,12	-0,06	-0,10	1,00			
V10	Uso eq. públicos	0,08	-0,29	0,03	-0,03	-0,05	-0,30	0,00	-0,16	-0,06	1,00		
V11	ACESS_EMP	0,10	0,36	0,34	0,20	-0,60	0,26	0,16	0,53	-0,15	0,10	1,00	
V12	População	-0,10	0,49	-0,36	-0,26	0,12	0,25	-0,29	-0,16	0,05	-0,26	-0,36	1,00

*Renda média familiar e número de automóveis por família possuem alta correlação. Dessa forma, apenas uma delas precisará ser usada no modelo, e optou-se por usar automóveis por família por possuir maior correlação com a produção de viagens.

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

O mesmo foi feito para atração de viagens de base domiciliar por motivo trabalho. A correlação entre as variáveis independentes (quantidade de empregos e uso do solo) para o modelo de viagens de ABDT não foi satisfatória. O uso do solo possui baixa correlação com a variável dependente ABDT/Empregos (não atinge ± 0,3), como mostra a Tabela 7. A correlação entre empregos e atração de viagens por motivo empregos (ABDT/Empregos) tem um efeito médio (-0,35), porém é negativa, ou seja, quanto menor o número de empregos, maior a atração de viagens, correlação esta que não era esperada.

TABELA 7 **Correlação de Pearson entre as variáveis testadas para o modelo de ABDT**

	Variáveis	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
V1	ABDT/Empregos	1,00							
V2	Empregos	-0,35	1,00						
V3	Uso área verde	0,04	-0,10	1,00					
V4	Uso residencial	0,08	-0,28	-0,32	1,00				
V5	Uso comercial	-0,11	0,34	-0,24	-0,66	1,00			
V6	Uso misto	-0,06	0,16	-0,39	-0,04	0,05	1,00		
V7	Outros usos	0,04	-0,01	0,09	0,01	-0,06	-0,19	1,00	
wv	Uso eq. públicos	0,06	-0,02	0,18	-0,39	-0,03	-0,25	-0,04	1,00

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

5.3.1. Produção

A ausência de viagens de bicicleta em um conjunto de zonas, exposta no item 2.1, mostrou-se um problema para a etapa de criação do modelo de geração. Se consideradas no modelo todas as zonas sem viagens de PBDT e aplicando a elas o modelo de viagens de PBDT, ao final, seriam atribuídas viagens a essas zonas, que totalizam 64% das zonas OD de São Paulo.

Optou-se, então, por testar a confiabilidade do modelo apenas nas zonas com produção de viagens BDT. Assim, o modelo foi desenvolvido para 114 zonas onde foram testadas diversas combinações entre as variáveis explicativas. Os coeficientes dessas variáveis, em cada rodada de teste, são apresentados na Tabela 8.

Além da correlação entre as variáveis, o R^2 ajustado[8] foi utilizado para avaliar a confiabilidade do modelo de regressão linear. Os valores encontrados são muito baixos, sugerindo que as variáveis pouco explicam o fenômeno de produção de viagens BDT de bicicletas. O Teste 1 foi o que apresentou maior valor de R^2 ajustado, o que pode ser explicado pela quantidade de variáveis utilizadas. Segundo Field (2009), o acréscimo de variáveis aumenta o valor do R^2 ajustado, mascarando o modelo, embora tenha baixa confiabilidade, informando que apenas 7% da variabilidade de viagens pode ser explicada pelo modelo.

8 O R^2 ajustado informa quanta variância na saída será de responsabilidade do modelo derivado da população de onde a amostra foi retirada (ele pode ser negativo, diferente do R^2). O R^2 informa quanto da variância de Y pode ser creditada ao modelo de regressão amostral, e o valor ajustado nos informa quanta variância de Y pode ser creditada ao modelo se ele tiver sido derivado da população de onde a amostra foi retirada (Field, 2009).

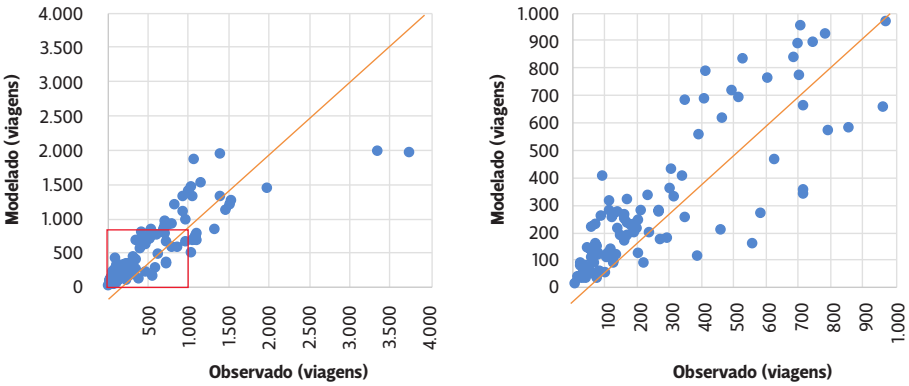
TABELA 8 **Testes de regressão linear múltipla para viagens de PBDT**

Variável	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4
ACESS_EM	-7.43E-10	-1.31E-09	-1.11E-09	-
População	1.77E-09	5.21E-09	-	-
Automóveis por família	-0.007	-0.006	-	-
Uso área verde	-0.032	-0.014	-0.012	-0.006
Uso residencial	-0.025	-0.010	-0.011	-0.010
Uso comercial	-0.017	0.001	0.002	0.003
Uso misto	-0.033	-	-	-
Outros usos	-0.028	-	-	-
Uso para equipamentos públicos	-0.018	-	-	-
Constante	0.049	0.034	0.029	0.022
R^2 ajustado	0.070	0.049	0.043	0.045

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

Espera-se que os dados modelados estejam muito próximos dos observados, o que indicaria uma boa representatividade do modelo. O gráfico 6 apresenta a dispersão das viagens de PBDT observadas (Metrô, 2007) *versus* modeladas. Na imagem à esquerda é possível verificar que a maior parte das zonas possui até 1.000 viagens de PBDT por dia, e, analisando esse recorte na imagem à direita, é possível notar a dispersão no gráfico. Essa é uma forma visual de analisar a representatividade do modelo: quanto mais próximos da reta estiverem os pontos, mais representativo poderá ser o modelo.

GRÁFICO 6 **Viagens PBDT observadas *versus* modeladas (teste 1)**



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.wv

Teste 5	Teste 6	Teste 7	Teste 8	Teste 9	Teste 10
-7.93E-10	-2.50E-10	-4.68E-10	-	-	-1.62E-10
-5.80E-08	-	-3.33E-08	-4.49E-08	-	-
-0.010	-0.009	-	-0.009	-0.009	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
0.031	0.025	0.021	-	0.024	0.019
0.032	0.027	-0.013	0.036	0.035	-0.009

5.3.2 Atração

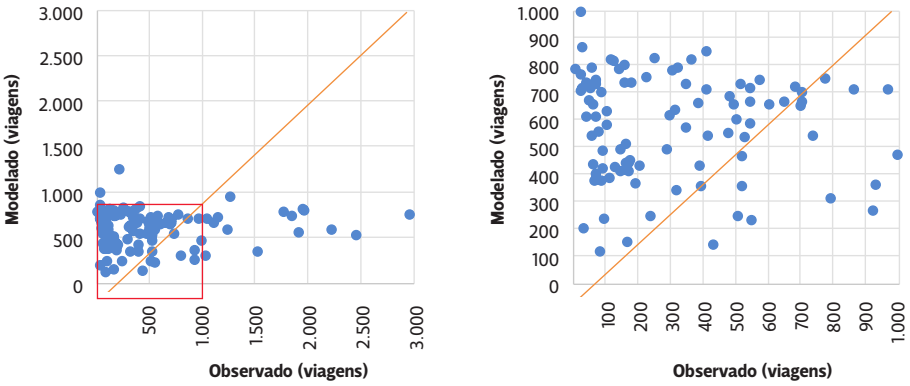
Ainda que a avaliação da correlação das variáveis utilizadas para o modelo de regressão linear das viagens de ABDT tenha mostrado que a correlação não é satisfatória, elas foram testadas na regressão. Os coeficientes apresentados na Tabela 8 e a Gráfico 7 mostram o padrão disperso das viagens observadas *versus* modeladas.

TABELA 9 **Testes de regressão linear múltipla para viagens de ABDT**

Variável	Teste 1	Teste 2
Empregos	-7,931E-07	-7,808E-07
Uso área verde	0,0240	
Uso residencial	0,0242	
Uso comercial	0,0276	
Uso misto	0,0267	
Outros usos	0,0916	
Uso para equipamentos públicos	0,0469	
Constante	0,0242	0,0495
R^2 ajustado	0,0710	0,1120

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

GRÁFICO 7 **Viagens ABDT observadas *versus* modeladas (teste 1)**



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Metrô, 2007.

A modelagem desenvolvida para os demais propósitos de viagem (BDE, BDO e BND) também não apresentou resultados satisfatórios, e portanto não será mostrada neste trabalho, uma vez que as viagens de BDT já foram exploradas.

6. Considerações finais

Este estudo buscou testar a aplicabilidade de modelos de geração de viagens, tendo como estudo de caso a cidade de São Paulo, escolhida principalmente pela disponibilidade de dados, que possibilitou correlacionar fatores sociais, econômicos e de uso do solo com a geração de viagens por bicicleta no município. Essa técnica é amplamente usada no planejamento em transportes de modos motorizados, que demandam grande investimento em infraestrutura e tecnologia para sua operação, refletindo-se num baixo investimento em pesquisa e infraestrutura para os modos ativos.

Foi também objetivo deste trabalho realizar um levantamento das metodologias e ferramentas utilizadas em outros países para modelos de demanda de viagens de modos ativos de transporte. Esse levantamento mostrou os desafios para aplicação dessas metodologias para modos ativos, mas também elucidou as possibilidades de aplicação. Inserir a bicicleta no planejamento em transporte e mobilidade, junto ao tradicional planejamento em transporte com foco no modo motorizado, dará maior destaque e peso a esse modal, contribuindo para uma forma de planejamento em mobilidade capaz de contemplar todas as necessidades da população, com um olhar para todas as formas de deslocamento das pessoas nas cidades.

As respostas do modelo desenvolvido podem ser capazes de mostrar a influência da pendularidade sobre as viagens de bicicleta em São Paulo. A concentração de empregos no centro, enquanto a maior parte da população mora nas periferias,

gera um padrão pendular de deslocamento, com muitas viagens longas feitas por modos motorizados de transporte. Essas viagens motorizadas podem ser facilmente explicadas através de modelos, por isso sua larga utilização. Já as viagens por bicicleta são difíceis de ser explicadas através da concentração de empregos no centro e da localização das moradias nas áreas mais afastadas, porque essas viagens longas não serão feitas de bicicleta. A viagem de bicicleta por motivo de trabalho possui padrão diferente das viagens motorizadas, sendo difícil a aplicabilidade de modelos tradicionais, utilizados para transporte motorizado, em viagens por bicicleta.

Ainda assim, o modelo mostrou algumas correlações interessantes em relação ao uso do solo e à geração de viagens por bicicleta. Estudos apontam a importância da acessibilidade nas viagens de modos ativos (Kuzmyak et al., 2014), e foi possível observar que em São Paulo existe uma relação positiva entre acessibilidade e geração de viagens por bicicleta. A mesma relação foi encontrada quando analisados os tipos de uso do solo predominantes por zona,: zonas com maior porcentual de outros usos que não o residencial geram mais viagens de bicicleta.

Apesar de a experimentação ter mostrado que não há validade estatística para aplicação do modelo de geração de viagens para o município de São Paulo com os dados existentes, as possibilidades de aplicação de modelos de demanda para modos ativos não se esgotam por aqui. Técnicas de modelagem de modos ativos ainda são muito incipientes, sobretudo no Brasil. A mesma metodologia de modelagem utilizada neste estudo, e aplicada para as viagens de bicicleta, pode ser feita para viagens a pé em São Paulo, ou testada em outras regiões que possuem dados de viagens, ou mesmo aplicada na nova pesquisa OD do Metrô de 2017.

Diferentemente das viagens por bicicleta, as viagens a pé possuem alta representatividade na divisão modal da RMSP (33%), o que significa que existe um grande volume de dados, e, portanto, problemas encontrados no banco de dados das viagens por bicicleta, como grande número de zonas sem registros de viagens, podem ser sanados. Já regiões em que a bicicleta possui alta participação na divisão modal, como a RMBS, podem responder melhor à metodologia aplicada em São Paulo.

Vale lembrar também que São Paulo, na última gestão do prefeito Fernando Haddad (PT), ganhou mais de 400 km de ciclovias. Com esse ganho em infraestrutura cicloviária, espera-se que a geração de viagens por bicicleta na cidade tenha aumentado, o que poderá ser verificado na nova Pesquisa de Origem e Destino (2017) que será lançada neste ano. Assim, o modelo desenvolvido com os dados de viagens da Pesquisa OD 2007 poderá ser novamente aplicado, e os resultados deste estudo poderão ser comparados com os novos resultados.

Referências

ANTP (2014). *Sistema de Informações da Mobilidade Urbana: Relatório geral 2014*. ANTP –Associação Nacional de Transportes Públicos.

BRASIL (2012). Lei no 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, DF. Disponível em: ‹hvttp://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm›.

CAMPOS, V. B. G. (2013). *Planejamento de transportes: Conceitos e modelos*. Rio de Janeiro: Interciência.

CASTIGLIONE, J.; BRADLEY, M.; GLIEBE, J. (2015). *Activity-Based travel demand models: A primer*. Washington, D.C.: Transportation Research Board.

CLIFTON, Kelly J.; BURNIER, Carolina V.; SCHNEIDER, Robert J.; HUANG, Shuo; KANG, M. W. (2008). *Pedestrian demand model & crash analysis protocol*. Maryland: Maryland Department of Transportation, Division of Highway Safety Programs e University of Maryland, National Center for Smart Growth. Disponível em: ‹http://kellyjclifton.com/MoPeD/DemandModelProtocol07_08.pdf›.

METRÔ – COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO (2007). Pesquisa de Origem e Destino 2007. São Paulo. Disponível em: ‹https://transparencia.metrosp.com.br/dataset/pesquisa-origem-e-destino›.

CONSÓRCIO PROJETOS SIM RMBS (2013). Subproduto 3B – Todos os resultados da Pesquisa Mini OD Domiciliar. Disponível em: ‹http://www.agem.sp.gov.br/midia/RT-2.10.00.008V9-004_Rev-0-pesquisa-OD-2012.pdf›

FIELD, A. (2009). *Descobrindo a estatistica usando o SPSS*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora.

KUZMYAK, J. Richard; WALTERS, Jerry; BRADLEY, Mark; KOCKELMAN, K. M. (2014). *Estimating bicycling and walking for planning and project development: A guidebook*. Washington, D.C.: Transportation Research Board.

MEYER, M. D. (2016). *Transportation planning handbook*. 4. ed. Hoboken, Nova Jersey: Institute of Transportation Engineers.

ORTÚZAR, J. D. D.; WILLUMSEN, L. G. (2011). *Modelling transport*. 4. ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

PORTUGAL, L. da S. (2005). *Simulação de tráfego: Conceitos e técnicas de modelagem*. Rio de Janeiro: Interciência.

PORTUGAL, L. da S. (Org.). (2012). *Polos geradores de viagens orientados para a qualidade de vida e ambiental: Modelos e taxas de geração de viagens*. Rio de Janeiro: Interciência.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS (2008). Pesquisa Origem e Destino 2007 – Região Metropolitana de São Paulo. Síntese das Informações Pesquisa Domiciliar. Pesquisa OD 2007. São Paulo.

TRANSPORT FOR LONDON (2017). *Strategic cycling analysis*. Mayor of London, junho.

URBITRAN ASSOCIATES (2004). *Pedestrian flow modeling for prototypical Maryland cities*. Maryland: Maryland Department of Transportation, Division of Highway Safety Programs, e University of Maryland, National Center for Smart Growth. Disponível em: <http://smartgrowth.umd.edu/assets/cliftondaviesallenraford_2004.pdf>.

VILLAÇA, F. J. M.; ZIONI, S. (2007). *A expansão do metrô de São Paulo: Acentuando desigualdades*. Belém: [s.n.].

Sistema de bicicletas compartilhadas do Rio de Janeiro (Bike Rio): uma análise exploratória do padrão de viagens e perfil dos usuários

Juliana DeCastro

"As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade do próprio autor e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco. As opções metodológicas bem como os resultados deste capítulo são de responsabilidade exclusiva da autora e não refletem as orientações científicas da equipe do projeto no Cebrap."

1. Introdução

Atualmente existem cerca de 900 sistemas de compartilhamento de bicicletas (*Bike Sharing Systems* – BSS) operando em todo o mundo (DeMaio e Meddin, 2012; Duarte, 2015; O'Brian, 2017). Entre os países latino-americanos, o Brasil é aquele com o maior número de sistemas identificados, com BSS em 15 cidades, atrás da Ásia (17), da América do Norte (64) e da Europa (165). Esse fenômeno vem despertando o interesse da comunidade mundial em entender os fatores que impulsionam ou restringem o uso desses sistemas e seus fluxos de viagem (Fishman, 2016; Fishman et al., 2013; Parkes et al., 2013; Shaheen et al., 2010).

Esse crescimento acelerado está associado a um conjunto de fatores, relacionados à mudança de contextos políticos, ambientais, culturais e socioeconômicos, que vêm se tornando favoráveis ao desenvolvimento urbano mais cicloinclusivo[1] em algumas cidades (Filho e Junior, 2017; ITDP, 2017; Johnson e Boham, 2015; Mason et al., 2015; Rietveld e Daniel, 2004). Revela também uma mudança de paradigma (Balbim et al., 2016; Banister, 2008; Costa et al., 2006; Furtado et al., 2015) através da transformação do planejamento de transportes (setorial, estático e segmentado) para o planejamento da mobilidade urbana (complexo, dinâmico e integrado). Segundo Bruton (1979), isso ocorre porque o sistema de mobilidade de qualquer área urbana é algo mais que um sistema físico e seu desempenho pode ter consequências bem maiores para todos os indivíduos, negócios e outras atividades a ela relacionadas. Macário (2011), por sua vez, complementa ao afirmar que políticas consistentes e eficazes só podem ser definidas e implementadas se as diversas partes componentes do sistema de mobilidade e suas inter-relações forem consideradas.

Considerando-se os estudos produzidos na área de planejamento de transportes, uma premissa básica é que as características de uso do solo, assim como as características da população e aspectos do sistema de mobilidade, influenciam as decisões individuais relacionadas às viagens. As técnicas desenvolvidas buscam utilizar as relações observadas entre a característica de viagem e o meio urbano e estão baseadas na hipótese de que a viagem é uma função de três dimensões: padrão de uso do solo; características da população que se desloca na área de estudo (dimensão da demanda); e natureza, tamanho e capacidade do sistema de mobilidade na área de estudo (dimensão da oferta). No entanto, nem sempre se encontram resultados convergentes na literatura quando se investigam essas interações, especialmente sobre mobilidade por bicicleta.

1 Essa palavra é adaptada do termo em inglês *bike-friendly* e faz referência às políticas públicas mais abrangentes que envolvem a promoção do uso da bicicleta nas cidades integradas ao sistema de mobilidade urbana (ITDP, 2017).

Embora os BSS estejam se tornando cada vez mais frequentes no mundo, a revisão da literatura aponta a existência de lacunas (Fishman et al., 2013; Frade e Ribeiro, 2014; Handy et al., 2014), com poucas publicações explorando os fatores que afetam o uso e os fluxos de deslocamento relacionados ao perfil da demanda,[2] em especial no Brasil (Andrade et al., 2016; Providelo e Sanches, 2010). DeCastro et al. (2016) acrescenta que da carência desse tipo de informação derivam inúmeras suposições sobre os usuários (reais e potenciais), não necessariamente vinculadas à realidade. Assim, ainda existe um caminho a ser percorrido no sentido de compreender as interações entre o uso do solo (densidade, diversidade e centralidade), a oferta (área de cobertura e infraestrutura associada), o comportamento da demanda (padrão de viagem) e o perfil dos usuários (quem são e como usam) do sistema de bicicletas compartilhadas.

Este artigo visa a contribuir para a ampliação da produção de conhecimento sobre o sistema de bicicletas compartilhadas no Brasil. Para isso, serão utilizados os dados de registro gerados pelo próprio uso do sistema, que permitem uma variedade de aplicações e podem servir para a formulação de novas estratégias para o gerenciamento da demanda (potencial e existente) por tipos de perfil de usuário.

O objetivo deste trabalho é fazer uma análise exploratória a partir dos dados cedidos pelo operador do sistema de bicicletas compartilhadas da cidade do Rio de Janeiro (Bike Rio) no período de 2013 a 2016. O objetivo geral desdobra-se nos seguintes objetivos específicos: (a) analisar o perfil de usuários em relação ao comportamento de viagens na área de cobertura do sistema; (b) mostrar as interações entre padrão de viagens e uso do solo; (c) identificar áreas prioritárias em relação às centralidades para monitoramento e otimização de desempenho do Bike Rio.

A técnica de análise multivariada[3] denominada de Análise de Correspondência Múltipla (ACM) foi utilizada na análise exploratória. Essa técnica permite resumir um grande número de variáveis qualitativas e quantitativas, facilitando o estudo das relações (lineares e não lineares) entre as diversas características existentes num determinado banco de dados, onde os dados não estão sujeitos a quaisquer pressupostos restritivos. Além disso, também está disponível em praticamente qualquer software para tratamento estatístico (Diana e Pronello, 2010; Fávero e Belfiore, 2015; Hair et al., 2009). Justifica-se, portanto, a escolha do método como apropriado para alcançar os objetivos pretendidos com este estudo.

Sendo assim, o caráter original deste estudo revela-se na medida em que inexistem publicações específicas deste tipo aplicadas ao sistema de compartilhamento de bicicletas no Rio de Janeiro. Além disso, ele pode ser relevante pela possibilidade de replicabilidade do procedimento metodológico utilizado para a produção de estudos comparativos sobre BSS em operação nas cidades brasileiras.

Este artigo está estruturado em seis seções. Após esta introdução, a seção seguinte dará suporte à fundamentação teórica do trabalho, com a apresentação da

2 Refere-se à quantidade e ao tipo de viagem que as pessoas escolheriam sob condições específicas de custo e serviço.

3 Refere-se a todos os métodos estatísticos que analisam simultaneamente múltiplas medidas em cada indivíduo ou objeto sob investigação (Fávero e Belfiore, 2015).

revisão da literatura sobre sistemas de bicicletas compartilhadas (BSS). Na sequência, a seção 3 delimita a área de estudo e apresenta suas características em relação ao uso do solo, à malha viária e à localização das estações do Bike Rio. Na seção 4, é explicado o procedimento metodológico adotado para alcançar os objetivos do estudo. A seção 5 apresenta a discussão dos resultados obtidos. E, por fim, apresentam-se na seção 6 a conclusão do trabalho e as recomendações para pesquisas futuras.

2. Sistemas de bicicletas compartilhadas

Conforme os objetivos mencionados na seção anterior e a premissa básica do planejamento de transportes adotada neste estudo, o primeiro passo foi investigar a produção de conhecimento científico e institucional disponível sobre o assunto. Posteriormente, buscou-se compreender quais fatores-chaves estão relacionados às dimensões (uso do solo, oferta e demanda) e como esses interagem e podem influenciar a utilização dos BSS.

Os BSS ganharam maior repercussão mundial a partir da implementação do sistema de Paris (*Velib'*) em 2007, símbolo dos sistemas de terceira geração (Nair et al., 2013). A revisão da literatura mostra que a maior parcela dos sistemas em funcionamento no mundo é identificada como de terceira geração (Fishman et al., 2013; Fishman, 2016; Parkes et al., 2013; Shaheen et al., 2010). Sendo estes constituídos, em geral, por quatro componentes principais: (i) bicicletas customizadas (partes e componentes de tamanho personalizado) para reduzir o interesse de roubo, (ii) estações fixas e automatizadas para disponibilizar as bicicletas, (iii) tecnologia de rastreamento sem fim para controle de uso da bicicleta e (iv) sistema de informação em tempo real que fornece a localização e a quantidade de bicicletas nas estações para os usuários. Esse sistema de informação geralmente é acessível on-line ou através de aplicativos móveis.

O objetivo primordial do BSS é oferecer um serviço (gratuito ou pago) de aluguel de bicicletas, favorecendo a mobilidade dos usuários, para deslocamentos de curta distância (3-5 km). Portanto, esse tipo de serviço deve ser planejado para funcionar de forma integrada aos demais serviços de transporte público, potencializando a conectividade e a acessibilidade[4] nas áreas urbanas. Os benefícios possíveis dessa integração incluem o aumento nas taxas de utilização da bicicleta nos deslocamentos cotidianos, incentivo ao desenvolvimento de infraestruturas cicloinclusivas, favorecimento do comportamento multimodal e melhorias na saúde dos usuários (Litman, 2017).

Para viabilizar esse planejamento integrado com efetividade, devem ser observadas as interações existentes entre padrão de uso do solo (dimensão uso do solo), características da população que se desloca na área de estudo (dimen-

4 Refere-se à qualidade de acesso às instalações e localidades existentes no ambiente urbano.

são da demanda) e natureza, tamanho e capacidade do sistema de mobilidade na área de estudo (dimensão da oferta). Nesse sentido, será útil compreender quais fatores relacionados a cada uma dessas dimensões podem restringir ou promover a utilização dos BSS.

Para a dimensão uso do solo, os fatores mais citados estão relacionados à estrutura espacial urbana e a suas características físicas e ambientais. Os exemplos são a extensão da área urbana, densidade populacional, diversidade de uso do solo no ambiente construído e condições climáticas e de geografia para o ambiente natural (Corcoran et al., 2014; El-Assi et al., 2017; Faghih-Imani et al., 2014; Mateo-Babiano et al., 2016; Zhao et al., 2014).

Para a dimensão da oferta, os fatores principais estão associados à infraestrutura viária (extensão, densidade, diversidade) como um todo e à conectividade da rede de transportes que compõem o sistema de mobilidade urbana, por estes apresentarem alta correlação com o uso da bicicleta nos ambientes urbanos (Andrade et al., 2016; Buehler e Dill, 2015; Handy et al., 2014). No BSS, mais especificamente, interessam a localização, a densidade, a capacidade das estações e o horário de funcionamento do sistema (De Chardon e Caruso; 2015; Fishman et al., 2014; 2015; Zaltz Austwick et al., 2013).

Para a dimensão da demanda é fundamental a compreensão do universo do usuário, com suas características físicas, culturais e psicológicas, pelo fato de estas estarem associadas à necessidade de deslocamento para a realização de atividades (utilitárias e/ou de lazer) em determinados horário e local no espaço urbano. Dentro desse contexto, os fatores apontados na literatura como preponderantes para utilização do BSS são a conveniência e a confiabilidade (Fishman, 2016; Nair et al., 2013). A conveniência aparece como atributo da facilidade de acesso ao serviço em determinado local. Já a confiabilidade aparece como atributo do nível de serviço, ou seja, a disponibilidade do serviço associada à experiência de utilização do usuário.

Nessa lógica, os estudos de De Chardon et al. (2017), Lathia et al. (2012), Vogel et al. (2014) e Zhao et al. (2015) constataram a capacidade dos BSS para atrair usuários com diferentes perfis socioeconômicos (perfil da demanda), mas sugerem atenção para a questão de equidade de acesso e a distribuição desigual dos benefícios da implantação dos BSS para a população, uma vez que os usuários mais jovens, do gênero masculino e de perfil socioeconômico mais elevado que a média da população, em geral, estão mais associados à utilização dos BSS. Segundo os autores, uma explicação plausível para essa assimetria seria a própria localização e distribuição geográfica das estações na área de cobertura.

Sendo assim, ressalta-se a importância da compreensão das interações entre as dimensões da demanda, oferta e uso do solo para maximizar os benefícios da implantação dos BSS, e, por isso, ela deve ser o ponto de partida para o planejamento da operação, expansão e melhoria do desempenho global desses sistemas (Nair et al., 2013; Frade e Ribeiro, 2014; Rudloff e Lackner, 2014).

2.1. PROSPECÇÃO DE DADOS EM SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTILHADAS

A crescente utilização dos BSS em áreas urbanas, associada ao uso de sistemas de tecnologia da informação, possibilita a produção rápida e contínua de um grande volume de dados (Romanillos et al., 2015). São exemplos: a detecção dos locais de retirada e devolução das bicicletas (origem-destino), data e horário das viagens e a possibilidade de identificação dos usuários e das bicicletas. Para lidar com essa massa de dados, geralmente são empregadas técnicas de mineração de dados com o objetivo de descobrir padrões e tendências na utilização dos BSS (Corcoran et al., 2014; Etienne e Latifa, 2012; O'Brien et al., 2014; Sarkar et al., 2015; Vogel et al., 2011).

Nessa área, a maior parte da literatura existente sobre BSS pode ser agrupada em dois campos principais. O primeiro, mais amadurecido, focado na utilização de modelos matemáticos para otimização da oferta de bicicletas nas estações (Raviv et al., 2013; De Chardon et al., 2015; Nair et al., 2013). E o segundo, mais recente e foco deste estudo, com enfoque na caracterização dos BSS a partir da identificação do padrão de utilização (onde, quando e quanto) conhecido como assinatura espaço-temporal,[5] na área de cobertura desses sistemas (Corcoran e Li, 2014; Froehlich et al., 2009; Zhou, 2015).

De acordo com as observações de De Chardon et al. (2015), existem dois caminhos possíveis, sem que haja a necessidade de realização de pesquisas diretas com os usuários, para revelar essa assinatura espaço-temporal. Um caminho é a utilização de dados coletados em intervalos de tempo regulares, através da chamada Interface de Programação de Aplicativos (API[6]), disponíveis em plataformas de domínio público. Bons exemplos disso são o *Bike Share Map* (O'Brien, 2017), com dados de mais de 100 BSS no mundo, e o Trem Útil (Duarte, 2015), no Brasil. Esses dados permitem uma análise da intensidade de uso e desempenho do BSS, através da avaliação de retiradas e devoluções de bicicletas nas estações, e, em geral, utilizam indicadores como a área de cobertura, a variação das taxas de ocupação das estações ao longo do dia ou semana e a intensidade de uso e distribuição das viagens entre estações. Ainda que isso represente um avanço importante no conhecimento sobre a utilização desses sistemas, uma das limitações na utilização desses dados é que eles não revelam o perfil dos usuários (quem são).

Dentro desse grupo, destaca-se o trabalho de O'Brien et al. (2014), que comparou a movimentação entre as estações de 38 BSS ao redor do mundo. O estudo sugere uma classificação dos BSS considerando os atributos da demanda e as características da infraestrutura do sistema, utilizando dados quantitativos (espaciais e temporais). A partir dos resultados, é sugerida uma classificação de seis padrões temporais dominantes de utilização dos BSS. A saber: 1. Maior atividade em dois horários durante a semana e um no final de semana; 2. Maior atividade em dois horários durante toda a semana; 3. Mais de dois horários de maior atividade durante a semana; 4. Dois horários de maior intensidade e outro de média intensidade; 5. Maior atividade no final

5 Baseia-se na hipótese de que existem tipos de uso dos BSS que podem ser descritos, através de um conjunto de condições espaciais e temporais, que permitem classificá-los por padrões de viagens específicos.

6 Sigla para *Aplication Programming Interface* e que representa um conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso a um aplicativo de software ou plataforma baseado na internet.

de semana; 6 Atividade intensa durante todo o dia. Em função dos objetivos deste trabalho, essa classificação será utilizada como referência para o estudo de caso do BSS do Rio de Janeiro.

Outra possibilidade é a obtenção de dados diretamente dos operadores do sistema, como no caso deste estudo, com a vantagem de acessar informações sobre os usuários do BSS. Contudo, em função da maior limitação de acesso, as análises desse tipo são menos frequentes na literatura e representam estudos de casos individualizados (Borgnat et al., 2011; Froehlich et al., 2009; Kaltenbrunner et al., 2010; Lathia et al., 2012; Vogel et al., 2014; Zhao et al., 2015).

Para este grupo, os trabalhos de Borgnat et al. (2011), Froehlich et al. (2009) e Kaltenbrunner et al. (2010) estudam a disponibilidade de bicicletas ao longo do dia, usando um método de agrupamento para dados quantitativos (*cluster*) para entender as interações entre a movimentação entre as estações e o padrão de uso do solo. Os autores chegaram a conclusões similares às de O'Brien et al. (2014), sobre padrões distintos de utilização em dias úteis e finais de semana. E ainda acrescentaram que as estações que apresentaram um comportamento semelhante de movimentação estão associadas a um mesmo tipo de padrão de uso do solo.

Em função da constatação de correlação entre padrão de uso do solo e os diferentes padrões de viagens em dias úteis e finais de semana, Lathia et al. (2012) e Vogel et al. (2014) investigaram se esses padrões de viagens poderiam revelar uma segmentação de grupos de usuários com base na frequência de utilização e no tempo de duração dos deslocamentos entre as estações. Os resultados revelaram dois grupos distintos: usuários classificados como regulares, com maior intensidade de utilização em dias úteis e com menores tempos de viagem; e usuários ocasionais, com maior utilização em finais de semana e com tempos de utilização maiores.

E, por fim, o trabalho de Zhao et al. (2015) complementa os demais ao explorar a relação entre padrão de viagem e o gênero do usuário através do estudo de caso de um BSS na China. Os resultados apontam para uma variação de comportamento entre os gêneros masculino e feminino, influenciada tanto pela diferença cultural na atribuição de responsabilidade na divisão de tarefas domiciliares, cuidados parentais e participação no mercado de trabalho, como também pela maior aversão a riscos relacionados à segurança pública e viária. Essa variação de comportamento é mais significativa em dias úteis do que nos finais de semana, especialmente ao se considerar a distância percorrida e o tempo de deslocamento, em geral, com as mulheres cobrindo distâncias menores com um tempo de percurso mais longo entre as estações do que os homens.

Através da revisão da literatura, verifica-se que as pesquisas nessa área podem ser consideradas multidisciplinares, e nelas emergem temas e objetivos comuns. Entre esses podemos citar: (a) auxiliar os operadores em relação à otimização da oferta de bicicletas e à manutenção do serviço; (b) planejadores e/ou gestores urbanos podem se beneficiar com a disponibilidade de dados para análises e monitoramento do serviço; (c) para os usuários finais, melhor qualidade e confiabilidade no serviço para planejamento de seus deslocamentos. Este trabalho, em função dos objetivos pretendidos, visa a contribuir para os dois primeiros temas mencionados.

2.2. SISTEMAS DE BICICLETAS COMPARTILHADAS NO BRASIL

No Brasil, os estudos mais importantes sobre planejamento e análise dos BSS foram produzidos pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2014; 2016), servindo então de referência para a compreensão das características (área de cobertura, oferta e indicadores de desempenho) desses sistemas. No primeiro, são estudadas as melhores práticas para o planejamento desses sistemas, com a proposição de indicadores de desempenho para a comparação entre os BSS em operação. Foram 22 sistemas analisados no mundo, sendo apresentadas recomendações técnicas sobre modelos de estação e bicicletas, estratégias de implementação e arranjos institucionais entre operadoras, financiadores e poder público. No segundo, o foco é a análise dos BSS implementados nas cidades de Belo Horizonte, Brasília, Rio de Janeiro e São Paulo.

A primeira tentativa de implantação de um BSS de terceira geração no Brasil se deu em 2008 na cidade do Rio de Janeiro. O projeto foi denominado Pedala Rio e contou com o financiamento da Empresa Pública Brasileira de Fomento à Ciência, Tecnologia e Inovação (Finep) e com o apoio da prefeitura. O sistema contou com 18 estações (10-14 bicicletas) e 150 bicicletas concentradas nos bairros de Copacabana, Ipanema e Leblon. O projeto enfrentou problemas operacionais e de furto das bicicletas e foi encerrado pela empresa responsável

Após a reformulação do arranjo institucional (parceria público-privada), foi viabilizada uma nova implantação do sistema em 2011 – dessa vez, com dispositivo de segurança reforçado para reduzir o furto das bicicletas, melhoria do sistema de informação e financiamento privado, criando-se o sistema conhecido como Bike Rio.

Atualmente, outras 14 cidades brasileiras contam com sistemas semelhantes: Aracaju (SE), Belém (PA), Belo Horizonte (MG), Bertioga (SP), Brasília (DF), Fortaleza (CE), Indaiatuba (SP), Manaus (AM), Petrolina (PE), Porto Alegre (RS), Recife (PE), Salvador (BA), Santos (SP), São Paulo (SP) e Sorocaba (SP). Um novo ciclo de expansão desses sistemas começa a ser observado no Brasil, desta vez associado à instalação em campus universitários (UFJF,[7] UFRJ8 e Univates[9]), condomínios empresariais, residenciais e hotéis,[10] ampliando o acesso e a disponibilidade do serviço para um número maior de usuários.

Reforçando a necessidade da compreensão desse fenômeno, o ITDP (2017) destacou como o planejamento cicloinclusivo pode favorecer a integração dos BSS ao sistema de mobilidade urbana, melhorando os níveis de acessibilidade das cidades brasileiras. Sendo assim, na próxima seção apresenta-se a delimitação da área de estudo para o BSS da cidade do Rio de Janeiro (Bike Rio), suas características em relação ao uso do solo, disposição da malha cicloviária e a localização das estações – o que possibilita a compreensão das interações com as demais dimensões (oferta e demanda) do sistema.

7 Bike UFJF, disponível em: <http://www.unimedjf.coop.br/estacaobikeUFJF>.

8 Integra UFRJ, disponível em: <http://www.integraufrj.com.br>.

9 Bicivates, disponível em: <http://www.univates.br/transporte_hospedagem/bicivates.>

10 Tembici, disponível em: <http://tembici.com.br/bicicletas-compartilhadas.php>.

3. Estudo de caso: sistema de bicicletas compartilhadas do Rio de Janeiro (Bike Rio)

O Bike Rio iniciou suas operações em outubro de 2011. Inicialmente o sistema contava com uma frota de 600 bicicletas e 56 estações concentrada na Zona Sul da cidade. Posteriormente, houve a expansão da área de cobertura do sistema, em etapas, para bairros da zona central, Zona Norte e Zona Oeste nos anos seguintes (2012-2016). Entre os BSS em operação no Brasil analisados pelo ITDP (2016), o sistema do Rio de Janeiro era o que apresentava o maior número de viagens por dia (5.554) o melhor desempenho global, ainda longe dos índices considerados ideais. Os indicadores utilizados para essa comparação foram: área de cobertura (83 km²); densidade das estações (3,13 km²); usuários cadastrados (165.372); população atendida na área de cobertura (1.038.449), percentual da população atendida (16,09%); coeficiente de vagas/bicicleta (2); viagens/dia/bicicleta (4).

No ano de 2017, quando a pesquisa foi realizada, o Bike Rio contava com 259 estações (média de 10-12 vagas) e uma frota de 2.600 bicicletas. As bicicletas estão disponíveis sete dias por semana no período de 6 da manhã até meia-noite ao custo de um passe diário (R$ 5,00) ou mensal (R$ 10,00). Mediante o cadastro prévio pelo site[11] ou pelo aplicativo do sistema, o usuário poderá comprar o passe utilizando um cartão de crédito. Isso permite o uso da bicicleta diversas vezes por dia, realizando viagens de até 60 minutos, respeitando-se o intervalo mínimo de 15 minutos entre as utilizações. Após esse período, o tempo de uso excedente gera uma cobrança adicional (R$ 5,00) por hora.

Em 2015, o bairro de Madureira, localizado na Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, foi beneficiado com a implantação de quatro estações do Bike Rio dentro do Parque Madureira (450 mil m²). As bicicletas são disponibilizadas gratuitamente para os usuários, condicionadas às mesmas regras de cadastro e tempo de uso da bicicleta mencionadas anteriormente. Em função dessa particularidade, essas estações estão fora do escopo de análise deste estudo de caso.

Embora a revisão da literatura tenha apontado para uma variação significativa de desempenho entre os diferentes BSS de terceira geração em operação, alguns padrões também se revelaram (O'Brien, 2014). Por exemplo, em relação aos horários de maior utilização (hora-pico), verificou-se que durante a semana os picos acontecem entre 7 h e 9 h, na parte da manhã e no período da tarde, entre 16 h e 18 h. Nos fins de semana, o uso mais intensivo geralmente é observado na metade do dia. A variação média do tempo de utilização (retirada-devolução) da bicicleta está entre 10 e 20 minutos, e viagens mais longas normalmente estão mais associadas aos usuários ocasionais do que aos usuários regulares (Corcoran et al., 2014 Fishman et al., 2015; Sarkar et al., 2015; Zhao, 2015; Zhou, 2015). Esses padrões verificados serão adotados como parâmetros de referência para orientar as etapas de preparação e o processamento dos dados (ver seção Procedimento metodológico) fornecidos pelo operador do Bike Rio, analisados neste trabalho.

11 Bike Rio, disponível em: <https://bikerio.tembici.com.br>.

3.1. USO DO SOLO NA ÁREA DE ESTUDO

A história do desenvolvimento dos núcleos urbanos está diretamente relacionada à evolução do sistema de mobilidade e ao desenvolvimento da infraestrutura viária. Segundo Bruton (1979), isso ocorre em função do potencial que os sistemas de mobilidade possuem para influenciar a forma urbana (espraiamento ou adensamento) e a dinâmica dos deslocamentos ao condicionarem a formação de centralidades[12] no território (Kneib, 2014). Além disso, de acordo com IETS (2016), a localização espacial e o grau de intensidade dessas centralidades podem ser mensurados considerando-se dois grupos de aspectos: (1) o morfológico, que denota o tamanho e a distribuição espacial dos centros urbanos e (2) o funcional, que indica as ligações entre diferentes centros, tais como fluxos diários das pessoas e/ou a força das conexões sociais e dos negócios.

No entanto, é necessário distinguir entre o significado de analisar o padrão de uso do solo e o padrão de viagens. No primeiro o objetivo é a identificação da localização espacial de pessoas e localidades no território, ligada ao aspecto morfológico das centralidades. Para o segundo caso, objeto deste estudo, o foco está na identificação da dinâmica de utilização (deslocamentos dos usuários) do Bike Rio em determinados momento e local (origem-destino), que faz referência ao aspecto funcional das centralidades, mesmo que este esteja correlacionado ao padrão de uso do solo.

Então, para maior compreensão das características de uso do solo na área de estudo, faz-se necessário observar a divisão territorial da cidade do Rio de Janeiro (Lei Complementar n° 111/2011) para delimitar o recorte de análise, considerando o escopo deste trabalho. A cidade é constituída por cinco áreas de planejamento (AP) estabelecidas pela divisão do território municipal a partir de critérios de compartimentação ambiental, de características histórico-geográficas e de uso e ocupação do solo. Dentro delas, estão reunidas 16 Regiões de Planejamento (RP) associadas a 33 regiões administrativas (RA). As RPs são formadas segundo critérios de homogeneidade específicos, visando a apoiar a organização de informações e a integração da ação descentralizada dos órgãos municipais na implementação de políticas públicas setoriais. As RAs são formadas por agrupamento de bairros, com a finalidade de regionalizar a administração da infraestrutura, equipamentos urbanos e serviços públicos. Ao todo são 162 bairros na cidade onde estão distribuídos aproximadamente 6,5 milhões de habitantes. Soma-se a isso a significativa movimentação de visitantes diários que a cidade recebe por ser a capital do estado do Rio de Janeiro, centro econômico e cultural da Região Metropolitana e também destino turístico internacional, o que impõe desafios para o gerenciamento dessa demanda de forma a garantir a mobilidade de residentes e visitantes e também acessibilidade aos bens e serviços dispersos no ambiente urbano.

Em função de a oferta do BSS estar limitada a determinadas regiões da cidade, este estudo adota as RPs do Centro, Zona Sul, Tijuca e Barra da Tijuca para delimitação da área de estudo. Essas representam 98% da área de cobertura das estações do Bike Rio, reúnem características distintas de padrão de uso do solo (densidade, diversidade e

12 Refere-se à relação entre a concentração espacial de atividades nos centros e subcentros metropolitanos, bem como à diversidade de funções que os articulam às demais localidades do tecido metropolitano. A identificação dessas centralidades é etapa fundamental para o desenvolvimento de projetos capazes de melhorar o planejamento e a distribuição das atividades urbanas, assim como o planejamento dos sistemas de mobilidade urbana, o que pode vir a beneficiar a acessibilidade na cidade de uma forma geral (Kneib, 2014).

centralidade) e permitem uma melhor compreensão da geração da demanda (potencial e existente) para o sistema. Como mencionado anteriormente, a RP Madureira está fora do escopo de análise (Figura 1).

FIGURA 1 **Delimitação da área de estudo**

Fonte: elaboração própria - QGIS, 2017.

Desse modo, podem ser observadas as características morfológicas e funcionais associadas a cada uma das centralidades delimitadas pelas RPs que compõem a área de estudo (Tabela 1). Nota-se, ao observar a tabela, que as RPs do Centro e da Barra da Tijuca são as centralidades que apresentam grau de centralidade superior ao das demais. Essas áreas passaram por importantes transformações em sua infraestrutura viária, rede de transportes e adição e/ou requalificação de equipamentos urbanos para receber megaeventos entre os anos de 2012 e 2016, que, por sua vez, foram geradores de oportunidades de trabalho e também introduziram novas dinâmicas de movimentação na cidade. Mas, em contrapartida, são as RPs que apresentam os menores percentuais de moradores quando comparadas às RPs da Zona Sul e da Tijuca. Em relação à oferta de estações do Bike Rio e à extensão da malha cicloviária, destacam-se as RPs da Zona Sul e do Centro. A primeira apresenta-se com menor grau de centralidade em relação à segunda, mas maior densidade populacional (14,54) dentro da área de cobertura do sistema, com 116 estações que servem a 16 bairros, distribuídas ao longo da malha cicloviária com 176,96 km de extensão. A segunda possui a menor extensão territorial entre as RPs, apresentando boa relação entre o número de bairros servidos (7) e a densidade de estações (52), mas com menor extensão da malha cicloviária (97,71 km) em relação à primeira. As RPs da Tijuca e da Barra apresentam maiores semelhanças em relação a sua extensão territorial (área em km^2) e população residente, mas maiores contrastes quando se comparam o grau de centralidade, densidade populacional e de estações do Bike Rio e a extensão da malha cicloviária em cada área.

TABELA 1 **Características de uso do solo na área de cobertura do Bike Rio**

AP	Região de Planejamento (RP)	Regiões Administrativas (RA)	N° Bairros com Estações	Pop. 2010	Pop. (%) -2010	Dens. Pop. -2010
1	1.1. Centro	Centro	7	297,976	4.7	8.84
		Portuária				
		Rio Comprido				
		São Cristóvão				
2	2.1. Zona Sul	Botafogo	16	638,050	10.1	14.54
		Copacabana				
		Lagoa				
	2.2 Tijuca	Tijuca	5	371,120	5.9	6.7
		Vila Isabel				
3	3.3. Madureira*	Madureira	2	574,920	9.1	12.71
4	4.2. Barra da Tijuca	Barra da Tijuca	2	300,823	4.8	1.81

Legenda: * Fora do escopo de análise. Densidade (hab./km^2; n° estações/km^2); Extensão (km).

Fonte: elaboração própria; adaptado de Armazém de Dados (RJ), 2017; IETS, 2016.

Pitombo e Kawamoto (2005) e Campos (2013) afirmam que as políticas de uso do solo podem influenciar o comportamento relacionado a viagens, constatando isso pela observação da correlação entre tais variáveis. Isso se deve ao entendimento, na área de planejamento de transportes, de que a geração de demanda é considerada derivada da necessidade de se realizar alguma atividade, e esta, por sua vez, gera um deslocamento físico no território. Sendo assim, podem variar com a hora do dia, com o dia da semana (dia útil ou fim de semana), o motivo da viagem (utilitária[13] ou de lazer[14]) e o meio de transporte utilizado. Portanto, a premissa básica do planejamento de transportes afirma que categorias diferentes de uso do solo geram diferentes padrões de viagens. Assim, destaca-se a importância da dimensão uso do solo neste trabalho para a compreensão das relações de interdependência com as dimensões da oferta e da demanda do BSS (Figura 2).

Na figura ao lado pode-se observar o universo de cada uma das dimensões e como as interações entre elas condicionam (favorecem ou restringem) a utilização do Bike Rio. Para a dimensão da demanda importa saber as características de moradores e visitantes, considerados como usuários em potencial do Bike Rio, e suas necessidade de deslocamento, para compreender quão viável e conveniente será a utilização do sistema. Na dimensão da oferta, deve-se atentar para a natureza, o tamanho e a capacidade do BSS a ser analisado, pois o seu desempenho estará diretamente relacionado ao atendimento que o mesmo proporciona às expectativas dos usuários, quando estes optam pelo seu uso. A interação entre demanda e oferta resulta no favorecimento à mobilidade do indivíduo, que, por sua vez, pode ser caracterizada como um indicador de qualidade dos serviços ofertados pelo Bike Rio. E a resultante da interação entre as três dimensões reflete o nível de acessibilidade de cada RP. Sendo assim, é esperada uma maior utilização do Bike Rio nas RPs com maior densidade de estações e diversidade no uso do solo, com redes de caminhos conectados favoráveis ao uso da bicicleta.

13 Viagens utilitárias estão relacionadas às atividades de trabalho, educação ou compras.

14 Viagens de lazer estão relacionadas às atividades de recreação, esporte e/ou turismo.

	Postos de Trab. -2016	N° Estações -2016	Dens. Estações -2016	Extensão Malha Cicloviária 2016	Grau de Centralidade
	836,809	52	4.69	97.71	Centro Metropolitano
	287,651	116	2.75	176.96	Centro Regional
	140,472	25	1.39	67.93	Centro Regional
	68,183	5	0.99	15.08	Subcentro Regional
	181,827	61	0.77	200.51	Subcentro metropolitano

FIGURA 2 **Interação entre dimensões e condicionantes de uso dos BSS**

Fonte: elaboração própria, 2017.

4. Procedimento metodológico

Nesta seção, apresenta-se o procedimento metodológico adotado para realizar a análise exploratória dos dados[15] produzidos pelo uso do sistema de compartilhamento de bicicletas da cidade do Rio de Janeiro (Bike Rio) no período de 2013 a 2016.

Em função dos objetivos deste estudo (ver Introdução) e das características dos dados (quali-quanti), a técnica de análise multivariada[16] denominada de Análise de Correspondência Múltipla (ACM) foi a escolhida para realizar a análise exploratória. A técnica é adequada para estudo das relações de interdependência entre variáveis e suas categorias, em que os dados não estão sujeitos a quaisquer pressupostos restritivos. Além disso, está disponível em praticamente qualquer software para tratamento estatístico (Diana e Pronello, 2010; Fávero e Belfiore, 2015; Hair et al., 2009).

Uma das características principais da ACM é permitir uma redução dimensional dos dados a serem analisados pelo pesquisador, com perda mínima de informações. A técnica baseia-se na decomposição do Qui-quadrado[17] (X^2) para relacionar tabelas de múltiplas entradas (linhas e colunas) de dados, denominadas tabelas de contingência, tornando possível o cruzamento de variáveis ilimitadas para verificar correspondências entre os elementos analisados e como eles se relacionam. Com a utilização do Qui-quadrado é possível padronizar os valores de frequência da tabela de contingência e formar a base de identificação das relações de interdependência. Uma observação importante: o fato de existir uma correlação não significa que uma variável seja causa ou consequência da outra. Descreve apenas uma associação entre as variáveis e quantifica quão bem elas variam em conjunto. É possível visualizar graficamente como acontecem essas relações através do Mapa Perceptual (Fávero e Belfiore, 2015).

Neste estudo, utilizou-se o software SPSS (versão 21) para aplicação da ACM para realizar a análise exploratória no banco de dados do Bike Rio. De acordo com a lógica de tratamento estatístico do SPSS, a ACM quantifica dados nominais e/ou categóricos designando valores numéricos para os casos (objetos) e categorias, de modo que os objetos dentro da mesma categoria estão próximos e objetos em diferentes categorias estão distantes. Cada objeto fica tão perto quanto possível dos pontos de categoria das variáveis que são aplicados ao objeto. Dessa forma, as categorias dividem os objetos em subgrupos homogêneos. As variáveis são consideradas homogêneas quando classificam os objetos nas mesmas categorias para os mesmos subgrupos. Durante o processamento da ACM os dados são submetidos a um processo de quantificação, que tem por objetivo estimar quantificações ótimas (*optimal scaling*) para os parâmetros

15 Os dados foram cedidos pela empresa operadora do Bike Rio.

16 Refere-se a todos os métodos estatísticos que analisam simultaneamente múltiplas medidas em cada indivíduo ou objeto sob investigação (Fávero e Belfiore, 2015; Hair et al., 2009).

17 Tipo de teste estatístico não paramétrico que constitui uma medida de discrepância entre as frequências reais observadas e as frequências esperadas para comparar dados nominais ou categóricos.

18 Esta opção é indicada quando o interesse é a relação entre objetos e variáveis.

em análise: categorias e objetos. Os valores de escala ideais são atribuídos às categorias de cada variável, com base no critério de normalização simétrica.[18] Depois dessa etapa, os rótulos originais das variáveis nominais ou ordinais na análise são transformados em valores de escala com propriedades métricas. Nessa operação é utilizado um algoritmo para estimação dos parâmetros de quantificação até ser atingida a solução ótima. Com isso, são obtidas as coordenadas dos pontos (categorias e objetos) que irão permitir a projeção dos resultados em um plano (Mapa Perceptual), em geral de duas dimensões para facilitar a compreensão visual da ACM.

Após o tratamento do banco de dados do Bike Rio, foi identificado um total de 4.866.334 viagens realizadas no período de 2013 a 2016, geradas por 468.922 usuários cadastrados. A análise exploratória foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa, foi utilizada a técnica de ACM para avaliar as correlações entre os dados com o intuito de analisar o perfil de usuários do sistema em relação ao comportamento de viagens. Na segunda etapa, foram utilizados os resultados obtidos com a ACM na primeira etapa para mostrar como as interações entre padrão de viagens e uso do solo condicionam a utilização do Bike Rio na área de estudo.

Para melhor compreensão da técnica de ACM, Hair et al. (2009) ressalta a importância de dois conceitos que descrevem as propriedades dos valores de frequência e sua contribuição relativa para a análise: massa e inércia. O primeiro define qualquer entrada individual de dados na tabulação cruzada como o percentual do total representado por aquela entrada. É calculado como o valor de qualquer entrada dividido por N (o total para a tabela, que é a soma das linhas ou colunas). Assim, a soma de todas as entradas da tabela (células) é igual a 1,0. Tal resultado representa a contribuição de qualquer categoria de linha ou coluna para a massa total. O segundo é definido como o Qui-quadrado total dividido por N (o total das contagens de frequência). Desse modo é obtida a medida relativa de Qui-quadrado, que pode ser relacionada com qualquer contagem de frequência das categorias.

Através da utilização das variáveis existentes no banco de dados do Bike Rio foi possível gerar a Tabela de Contingência (Tabela 2), onde são apresentadas a descrição das categorias de cada uma das variáveis analisadas e suas frequências, assim como as coordenadas dos objetos (*scores*), incluindo a massa, inércia e contribuições dos objetos e das variáveis para cada uma das dimensões que irão formar o mapa perceptual com os resultados (ver seção 5, Gráfico 1).

TABELA 2 **Tabela de contingência – Análise de correspondência múltipla**

Contribuições					De ponto para inércia de dimensão		De dimensão para inércia de ponto	
Variável	**Categoria**	**Freq (%)**	**Massa**	**Inércia**	**1**	**2**	**1**	**2**
Sexo	Feminino	29.95	0.033	0.078	0.07	0.184	0.182	0.297
	Masculino	70.05	0.078	0.033	0.03	0.079	0.182	0.297
Idade	20-40 anos	45.55	0.051	0.061	0.001	0.001	0.003	0.002
	41-60 anos	43.73	0.049	0.063	0.001	0	0.004	0.001
	> 60 anos	6.3	0.007	0.104	0	0.002	0	0.003
	ausentes/insconsistentes*	4.43	-	-	-	-	-	-
Área_ Usuário	Outro Município	7.39	0.008	0.103	0.048	0.313	0.095	0.381
	Rio de Janeiro	92.61	0.103	0.008	0.004	0.025	0.095	0.381
Tipo_Passe	Diário	7.69	0.009	0.103	0.049	0.085	0.098	0.104
	Mensal	92.31	0.103	0.009	0.004	0.007	0.098	0.104
Perfil_ Uso_2013	Ocasional	84.24	0.094	0.018	0.005	0.003	0.06	0.023
	Regular	15.76	0.018	0.094	0.028	0.017	0.06	0.023
Perfil_ Uso_2014	Ocasional	33.93	0.038	0.073	0.104	0.018	0.288	0.032
	Regular	66.07	0.073	0.038	0.053	0.009	0.288	0.032
Perfil_ Uso_2015	Ocasional	23.8	0.026	0.085	0.197	0.012	0.471	0.018
	Regular	76.2	0.085	0.026	0.061	0.004	0.471	0.018
Perfil_ Uso_2016	Ocasional	38.58	0.043	0.068	0.157	0	0.466	0.001
	Regular	61.42	0.068	0.043	0.099	0	0.466	0.001
Dia_Uso	Dia Útil	74.68	0.083	0.028	0.012	0.006	0.083	0.027
	Fim de Semana	25.32	0.028	0.083	0.034	0.018	0.083	0.027
Estação_OD	Origem = Destino	10.91	0.012	0.099	0.038	0.039	0.077	0.049
	Origem ≠ Destino	89.09	0.099	0.012	0.005	0.005	0.077	0.049
Área_Uso	Intra RP	90.21	0.1	0.011	0.003	0.019	0.065	0.22
	Inter RP	9.79	0.011	0.1	0.032	0.176	0.065	0.22
Tempo_Uso	2-15 min	34.94	0.039	0.072	0.005	0	0.015	0
	16-30 min	26.7	0.03	0.081	0.001	0	0.002	0
	31-60 min	25.19	0.028	0.083	0.003	0	0.008	0
	> 60 min	13.18	0.015	0.096	0.006	0	0.012	0

Amostragem Aleatória Simples (n = 59.356 viagens; Confiança = 95%; Erro = 5%). Normalização Simétrica.

Fonte: elaboração própria, 2017.

A partir da quantificação das categorias de cada variável, a ACM prevê que se determine também uma quantificação para cada uma das variáveis em cada dimensão, consideradas como medida de discriminação. As medidas indicam a variância de cada variável depois de concluído o processo de quantificação ótima (*optimal scaling*). Seu valor varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, mais as variáveis são capazes de discriminar os objetos numa determinada dimensão no mapa perceptual (ver seção 5, Gráfico 2). Nesse sentido, a presença de variáveis com medidas de discriminação elevadas aumentará a possibilidade de definir grupos de perfil de usuários do Bike Rio com características mais homogêneas (Tabela 3).

TABELA 3 **Medidas discriminantes – Análise de correspondência múltipla**

Medidas de discriminação

Categorias	Dimensão		Média
	1	2	
Perfil_Uso_2013	0.06	0.023	0.16
Perfil_Uso_2014	0.288	0.032	0.16
Perfil_Uso_2015	0.471	0.018	0.244
Perfil_Uso_2016	0.466	0.001	0.233
Área_Usuario	0.095	0.381	0.238
Sexo	0.182	0.297	0.239
Área_Uso	0.065	0.22	0.142
Tipo_Passe	0.098	0.104	0.101
Dia_Uso	0.083	0.027	0.055
Estação_OD	0.077	0.049	0.063
Tempo_Uso	0.028	0.001	0.014
Idade	0.004	0.004	0.004
Total ativo	1.824	1.127	1.476

Amostragem Aleatória Simples (n = 59.356 viagens; Confiança = 95%; Erro = 5%). Normalização Simétrica.

Fonte: elaboração própria, 2017.

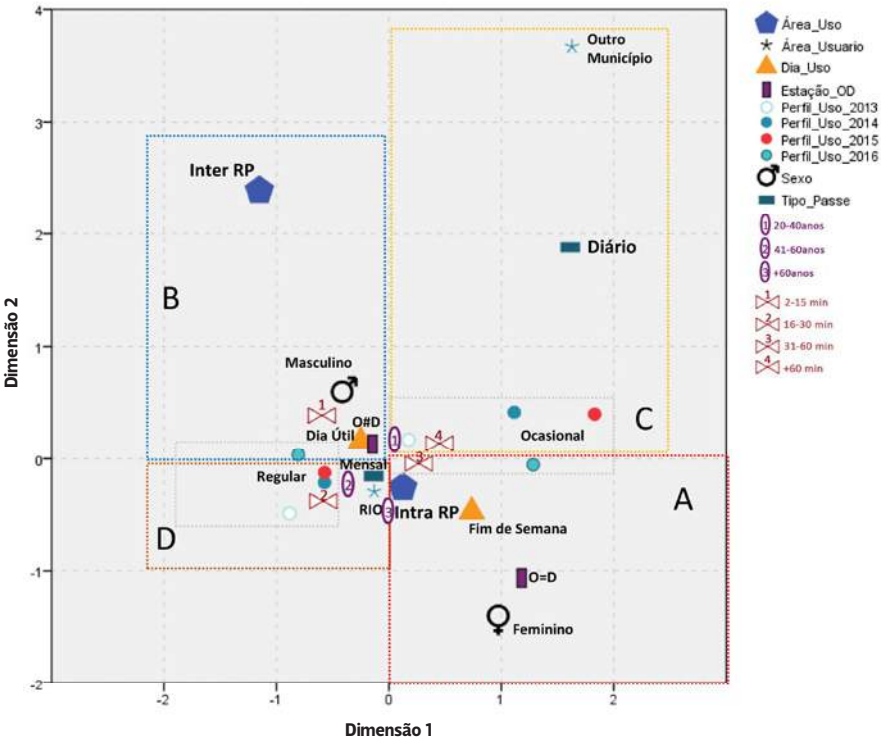
A ACM mostrou-se adequada para mapear similaridades entre os usuários para todas as variáveis analisadas, bem como as relações entre as próprias variáveis, além de detectar quais variáveis, de alguma forma, separam os usuários por perfil de utilização do Bike Rio ao permitir uma visualização da "atração" ou "repulsão" entre as categorias das variáveis.

5. Discussão dos resultados

O Bike Rio é um serviço de aluguel de bicicletas e, como qualquer outro serviço, precisa saber quem são seus clientes (usuários), quais são as suas expectativas e como se comportam para melhor atendê-los. Portanto, o (re)conhecimento de padrões de viagens e do perfil dos usuários poderá servir para a formulação de novas estratégias para o gerenciamento da demanda (potencial e existente) por grupos de segmentação de clientes e, consequentemente, da otimização da oferta.

Os resultados obtidos com a ACM são apresentados pelo gráfico denominado Mapa Perceptual (Gráfico 1), que permite a visualização de quatro grupos (A, B, C e D) definidores da segmentação dos perfis de uso do Bike Rio.

GRÁFICO 1 **Mapa Perceptual – Análise de correspondência múltipla**



Fonte: elaboração própria, com uso de SPSS, 2017.

A seguir são apresentadas as características de segmentação de perfil dos grupos de usuários:

A. Sexo feminino, uso ocasional durante os finais de semana, com origem e destino na mesma estação e movimentação dentro da mesma RP, tempo médio de utilização de 30-60 minutos;

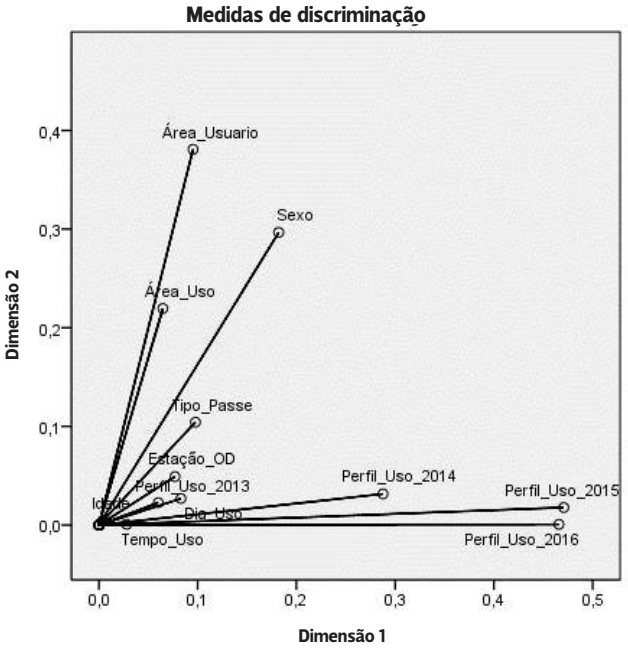
B. Sexo masculino, uso regular em dia útil, com origem-destino em estações diferentes e movimentação entre RPS, menor tempo médio de utilização (2-15 minutos);

C. Uso ocasional, é de outro município, utiliza passe diário, possui o maior tempo médio de utilização (+ 60 minutos) e está na faixa etária entre 20-40 anos;

D. Uso regular, é residente, utiliza passe mensal, possui tempo médio de utilização entre 15-30 min e está na faixa etária entre 40-60 anos.

Ao observar o gráfico, nota-se que existe uma relação de oposição nas diagonais entre os quadrantes (A em relação a B; C em relação a D) e uma relação de predominância na vertical entre o lado esquerdo e o direito (B em relação a D; A em relação a C). Isso pode ser explicado através das medidas (categorias) mais representativas para a discriminação de cada grupo. Em outras palavras, cada uma das dimensões explica a variância dos dados, ou seja, quanto cada resultado se afasta da média. Dessa maneira, um ponto perto da origem significa que a variável possui uma associação significativa com a sua categoria mais frequente, enquanto os pontos mais distantes indicam o oposto, que a variável possui uma associação significativa com uma categoria que não é a mais frequente (Gráfico 2).

GRÁFICO 2 **Medidas discriminantes – Análise de correspondência múltipla**



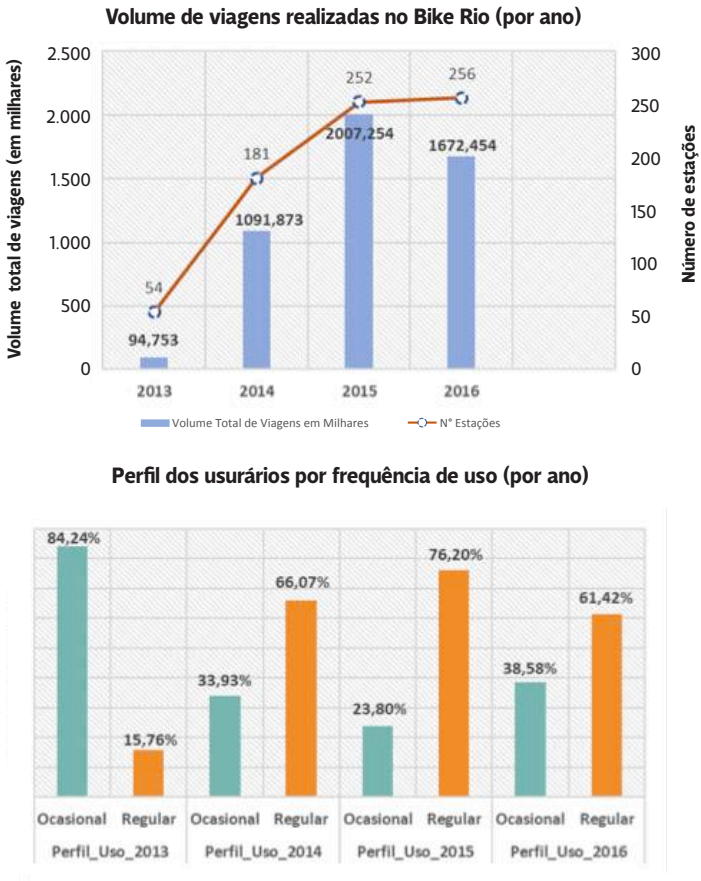
Fonte: elaboração própria, com uso de SPSS, 2017.

Para os grupos A e B o sexo é a medida discriminatória mais importante, seguida da área onde utiliza (Intra RP ou Inter RP), quando utiliza (dia útil ou fim de semana) e como ocorre a movimentação entre as estações (origem=destino ou origem≠destino). Para os grupos C e D, a medida discriminatória mais significativa é a frequência de utilização do Bike Rio, seguida da área de origem do usuário (Rio de Janeiro ou outro município) e do tipo de passe adquirido (diário ou mensal). Para todos os grupos, as variáveis que identificam o tempo de deslocamento e a faixa etária do usuário complementam a análise, mas influenciam menos a segmentação do perfil do usuário. Dessa forma, no grupo C, identificado pela frequência de uso ocasional, existe uma predominância de usuários do sexo feminino (Grupo A). E no grupo D, identificado pela frequência de uso regular, existe uma predominância de usuários do sexo masculino (Grupo B).

De acordo com a revisão da literatura sobre o assunto, Fishman (2016) encontrou evidências de maior frequência de utilização dos BSS pelos homens, mas esse desequilíbrio é menos acentuado em relação ao uso privado da bicicleta, especialmente em países com menor tradição no uso da bicicleta nas cidades. No Bike Rio, a proporção é de 70% das viagens para o sexo masculino e 30% para o sexo feminino, enquanto no uso privado a diferença é maior, 90% para o sexo masculino e 10% para o sexo feminino (Andrade et al., 2016). Embora os dados utilizados nesta análise exploratória não contenham informações sobre a motivação para a utilização do Bike Rio, os estudos encontrados sobre BSS apontam uma relação entre o perfil do usuário e o propósito de viagem para a determinação de frequência, dia-horário de uso e tempo de deslocamento. Sendo assim, pode-se adotar a pesquisa brasileira sobre o Perfil do Ciclista Nacional como parâmetro de referência. Para o Rio de Janeiro, os resultados da pesquisa mostram que as principais motivações para o uso da bicicleta são: para a realização de deslocamentos para o trabalho (80%), lazer (70%) e compras (60%) (Andrade et al., 2016).

A partir da segmentação dos grupos foi possível aprofundar as análises para investigar a existência de variações na utilização do Bike Rio ao longo dos anos. Ao considerar a evolução no volume total (4.866.334) das viagens entre os anos 2013 a 2016 (Gráfico 3), nota-se a maior diferença em 2013. Nesse período o Bike Rio ainda estava em fase de expansão da sua área de cobertura, com disponibilidade de estações restritas às RPs da Zona Sul e do Centro, sendo 2013 o único ano em que o perfil de usuários ocasionais (84,24%) supera o de usuários regulares (15,76%). Em 2014, o sistema passa a cobrir também as RPs da Tijuca e da Barra da Tijuca e o volume de viagens cresce exponencialmente (1.091.873), com a utilização do sistema mais associada ao perfil de usuários regulares (66,07%). O processo de implantação das 259 estações só foi concluído em 2015, com o volume de viagens do sistema atingindo seu valor máximo (2.007.254). Mas, contrariando as expectativas de manutenção da tendência de crescimento, o ano seguinte apresenta uma redução de 17% no volume de viagens. O que pode sugerir uma redução no nível de serviço em determinadas áreas, a partir da queda de 15% na utilização do serviço entre os usuários regulares, em geral, menos resilientes em relação à qualidade do serviço que os usuários ocasionais.

GRÁFICO 3 **Volume de viagens por ano e perfil dos usuários por frequência de uso no Bike Rio**



Fonte: elaboração própria, 2017.

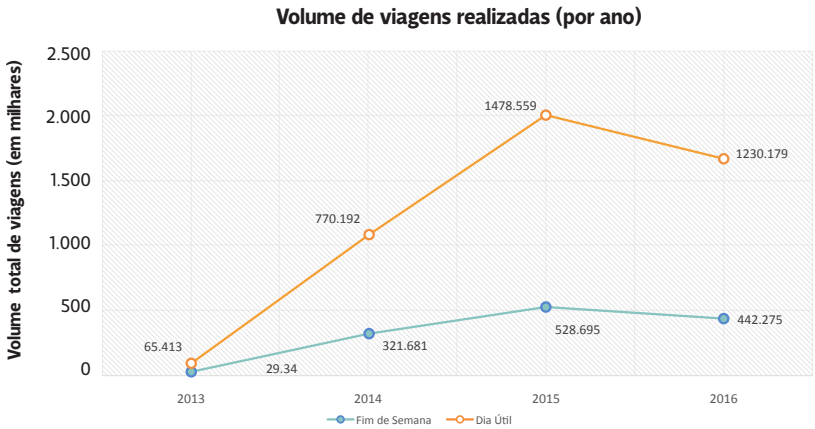
De acordo com O'Brien et al. (2014), é possível caracterizar um determinado tipo de BSS a partir de seus padrões de utilização. Por exemplo, em relação aos horários de maior utilização (hora-pico), a literatura sugere uma diferença entre dia útil e fim de semana, com uma variação média no tempo de utilização (retirada-devolução da bicicleta) entre 10 e 20 minutos. Em relação ao perfil do usuário, as viagens com tempo de utilização acima da média estão mais associadas, em geral, aos usuários ocasionais. O resultado obtido com análise do Bike Rio é similar, caracterizado por possuir dois períodos de maior intensidade de uso durante a semana e outro, de média intensidade, durante os finais de semana (Gráfico 4). Esse

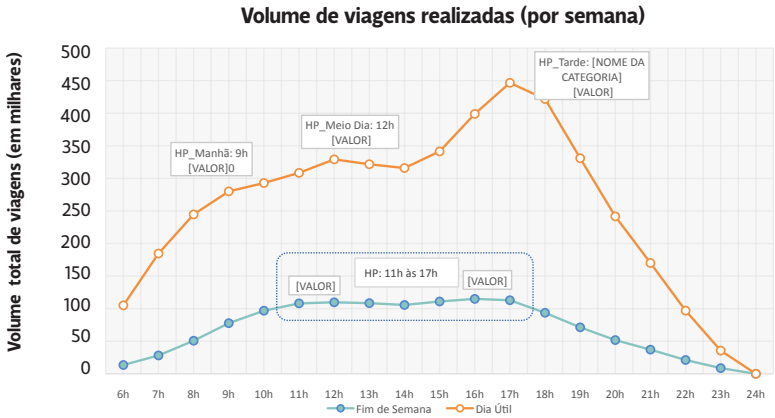
19 Referência de valor ideal de distância a ser percorrida numa caminhada para acessar as estações entre o local de origem e o destino da viagem (ITDP, 2014; 2016).

20 Refere-se ao somatório de viagens produzidas e atraídas por cada estação ponderadas por dia da semana.

padrão também revela uma forte correlação com a dinâmica das viagens utilitárias em dias úteis e as viagens de lazer no fim de semana na cidade. Em dias úteis podem ser observados três períodos de maior movimentação. Um durante a manhã, entre 9 h e 12 h, e outro de maior intensidade na parte da tarde, às 17 h. Nos finais de semana a utilização acontece ao longo do dia (11 h às 17 h) e possui menor intensidade.

GRÁFICO 4 **Volume de viagens por período uso e horário por ano no Bike Rio**





Fonte: elaboração própria, 2017.

De acordo com estudos produzidos pelo ITDP (2014; 2016), a quantidade de viagens geradas em cada estação é de importância fundamental para o planejamento, operação e manutenção adequada dos BSS. Além disso, os estudos do ITDP apontam a existência de uma correlação direta entre densidade das estações e utilização do sistema (viagens/dia/usuário; viagens/dia/bicicleta). Assim, para obtenção de uma boa área de cobertura para o sistema, os estudos sugeriram o

valor de 10-16 estações por km², o equivalente a uma estação a cada 300 metros.[19]

No mapa abaixo é possível observar as estações que apresentaram as maiores diferenças no volume total de viagens geradas[20] (expressas em quartis) em cada RP (Figura 3).

FIGURA 3 **Geração de viagens nas estações por RP - Quartis (2013-2016)**

Fonte: elaboração própria – QGIS, 2017.

De acordo com a premissa adotada por este estudo, o número de viagens produzidas e/ou atraídas por uma determinada RP estará condicionado pela interação entre as dimensões de uso do solo, oferta e demanda. Há, portanto, a contribuição da centralidade da área e diversidade de uso do solo, densidade de estações, existência de malha cicloviária e conectividade com a rede de transportes existentes. Esses fatores podem explicar a diferença encontrada entre as várias RPs.

Observa-se no mapa (Figura 3) que as estações do Bike Rio com os maiores volumes de viagem estão localizadas nas RPs da Zona Sul, Centro e Tijuca. Essas estações estão localizadas em áreas mais adensadas, com uso misto do solo, próximas da rede de transporte (metrô e VLT[21]) e da malha cicloviária existente. Logo, apresentam condições mais favoráveis de acesso devido à proximidade com os equipamentos urbanos, o que potencializa a geração de viagens, e juntas essas áreas representam 92% de toda a movimentação do Bike Rio entre 2013 e 2016.

A RP da Barra da Tijuca apresenta características distintas daquelas das demais áreas. Essa região é caracterizada por um padrão de uso do solo mais espraiado, com maior fragmentação do espaço intraurbano, geradoras de impedâncias[22] que restringem o uso do Bike Rio. Verifica-se na Figura 3 a existência de estações concentradas entre duas áreas distanciadas e com o registro de menor volume de viagens (6%) entre as RPs. As estações com maior capacidade de geração de viagens estão localizadas ao longo da orla junto à malha cicloviária, com exceção de duas,

21 Veículo Leve sobre Trilhos, sistema de transporte sobre trilhos de média capacidade.

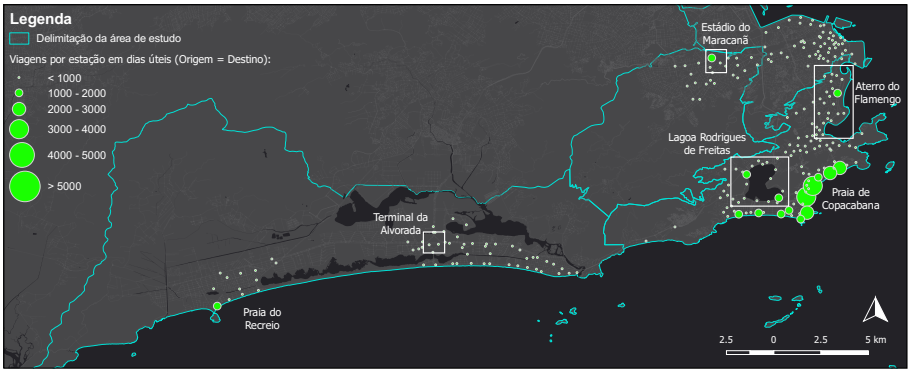
22 Impedância no planejamento de transportes significa qualquer tipo de oposição ou impedimento que possa influir negativamente na realização de um deslocamento. E pode ser definida por uma variável ou por um conjunto de variáveis, tais como altimetria, distância, tempo de viagem ou custo de transporte.

que se encontram próximas a áreas concentradoras de grandes complexos de comércio e serviço e de terminais de transporte.

De uma maneira geral, o uso das bicicletas na cidade é considerado mais eficiente quando destinado a cobrir distâncias curtas (5-8 km). Como a bicicleta é movida pela própria energia do usuário, esse deslocamento está sujeito à influência de diversos fatores. São exemplos: variação da capacidade (física e emocional) do usuário; impedâncias relacionadas à infraestrutura viária; restrições de acesso e disponibilidade de bicicletas e vagas nas estações. Assim, a escolha pela utilização do BSS é influenciada pela oferta do serviço, conveniência no uso e confiabilidade no sistema. Dessa forma, é de importância crucial para o usuário a existência de um bom nível de serviço. Para que isso seja viável, o operador do BSS deverá assegurar a redistribuição das bicicletas entre as estações para atender à demanda, além de garantir uma manutenção adequada do sistema.

Em função da compreensão das características que podem favorecer ou restringir a utilização do Bike Rio em cada RP e do reconhecimento da diferença na intensidade de uso durante a semana (ver Figura 6), então, interessa saber onde estão localizadas as estações com maior volume de viagens com retirada e devolução das bicicletas na mesma estação (figuras 8 e 9) e também a dinâmica de movimentação com origem e destino em estações diferentes (Figura 10), para que seja possível a identificação de áreas prioritárias para aplicação de soluções de gestão da demanda capazes de otimizar o desempenho do sistema e, consequentemente, melhorar o nível de serviço oferecido pelo Bike Rio aos usuários.

FIGURA 8 **Volume total de viagens em dias úteis com origem = destino (2013-2016)**



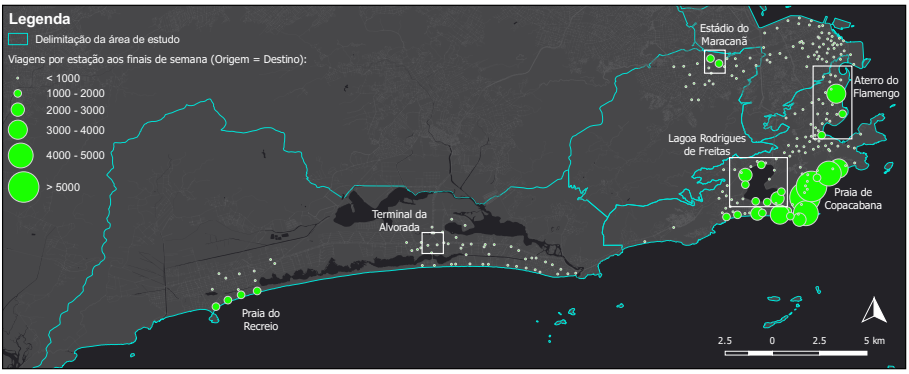
Fonte: elaboração própria – QGIS, 2017.

Conforme mencionado anteriormente, a revisão da literatura aponta a diferença de perfil socioeconômico entre os grupos de usuários privados e dos BSS, com estes mais associados aos usuários mais jovens e de perfil socioeconômico mais elevado que a média da população (De Chardon et al., 2017; Lathia et al., 2012; Vogel et al., 2014; Zhao et al., 2015). Embora não seja possível estabelecer uma

comparação direta entre uso privado e compartilhado da bicicleta devido à limitação dos dados analisados, pode-se deduzir pela pesquisa do Perfil do Ciclista no Rio de Janeiro (Andrade et al., 2016) que, apesar dos diferentes perfis socioeconômicos, as motivações para utilizar a bicicleta na cidade sejam basicamente as mesmas, por estarem relacionadas às necessidades de realização de viagens utilitárias e/ou de lazer.

Ao analisar a dinâmica de utilização do Bike Rio com origem e destino na mesma estação, é possível observar que tanto nos dias úteis (Figura 8) como nos finais de semana (Figura 9) o maior volume de uso está concentrado dentro da área delimitada pela RP da Zona Sul no entorno das áreas de lazer, com destaque para a orla da praia de Copacabana, Lagoa Rodrigo de Freitas e Aterro do Flamengo. Na RP da Tijuca a maior concentração está no entorno do Maracanã. Já na RP da Barra da Tijuca, o destaque fica para a área da Praia do Recreio. Essas características sugerem que esses deslocamentos estejam mais associados a prática de exercícios físicos, lazer e/ou turismo.

FIGURA 9 **Volume total de viagens em finais de semana com origem = destino (2013-2016)**



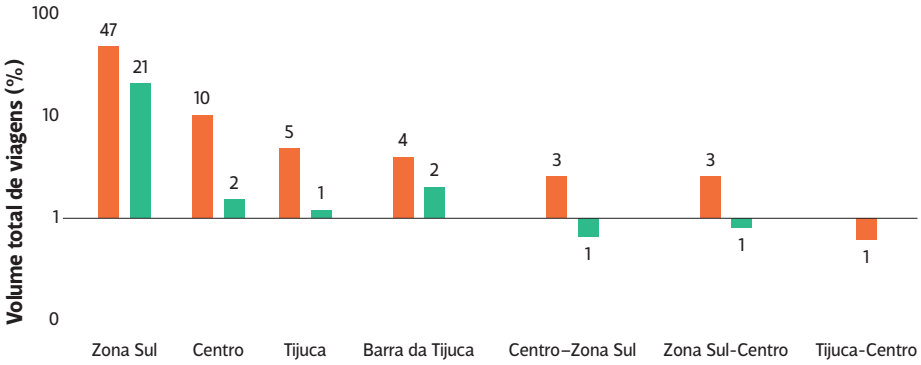
Fonte: elaboração própria – QGIS, 2017.

No Gráfico 5 (abaixo) é possível observar a dinâmica de movimentação entre origem e destino em dias úteis e fim de semana, com retirada e devolução das bicicletas em estações diferentes na área de estudo. Percebe-se que esses fluxos de deslocamentos estão concentrados dentro da área delimitada por cada uma das RPs, destacando-se a RP da Zona Sul, que sozinha é responsável por mais da metade (68%) de toda a utilização do Bike Rio. Isso pode ser explicado pelas características dessa região, conforme mencionado anteriormente, que reúne as condições mais favoráveis resultantes da interação entre as dimensões de uso do solo, oferta e demanda. Já a RP do Centro apresenta uma posição intermediária (12%) em relação às RPs da Tijuca e da Barra, ambas com 6% do total de utilização do sistema. Nota-se também a distinção entre a utilização em dias úteis e fim de semana em cada RP, com Zona Sul e Barra apresentando a maior discrepância entre o volume total de utilização, porém com uma

distribuição mais equilibrada entre dias úteis e fim de semana. Nas RPs do Centro e da Tijuca a utilização acontece majoritariamente em dias úteis, mas com a primeira (10%) com o dobro de movimentação em relação a segunda (5%). Em relação à dinâmica de movimentação entre as RPs, especialmente em dias úteis, a RP do Centro é a que atrai o maior quantitativo de viagens da Zona Sul e da Tijuca durante o período da manhã, com inversão de sentido no fim da tarde, do Centro para Zona Sul e Tijuca. Essa movimentação caracteriza um movimento pendular (origem-destino-origem), possivelmente associado à realização de deslocamentos utilitários (trabalho e compras).

Conforme o exposto acima, sugere-se a adoção de estratégias de gestão da demanda capazes de otimizar o desempenho do sistema e, consequentemente, melhorar o nível de serviço oferecido pelo Bike Rio aos usuários. Dessa maneira, existe a necessidade de maior atenção à questão da redistribuição das bicicletas entre as estações, com maior geração de viagens durante os horários de pico em dias úteis nas RPs da Zona Sul, do Centro e da Tijuca devido à maior concentração de fluxos unidirecionais em direção à RP do Centro no período da manhã e das RPs da Zona Sul e da Tijuca no fim da tarde. Enquanto nos fins de semana o foco de atenção deve ser a melhoria no volume de utilização do Bike Rio nas RPs da Barra, da Tijuca e do Centro. Um exemplo nesse sentido é aproveitar a requalificação urbana da RP do Centro, em particular dos novos atrativos criados na zona portuária (entorno do Porto Maravilha), e da melhoria da infraestrutura cicloinclusiva para captação e fidelização de novos usuários para o sistema.

GRÁFICO 5 **Dinâmica de movimentação na área de estudo – volume total de viagens (2013-2016)**



Fonte: elaboração própria, 2017.

Em conformidade com os resultados encontrados no estudo de caso do Bike Rio, a revisão da literatura também sugere uma correlação positiva entre o aumento no uso da bicicleta e a existência de infraestrutura cicloviária, tanto no BSS como no uso privado (Buehler e Dill, 2015; Zaltz Austwick et al., 2013). Por outro lado, o grau de influência dessa infraestrutura varia de acordo com o perfil do usuário. Nesse sentido, percebe-

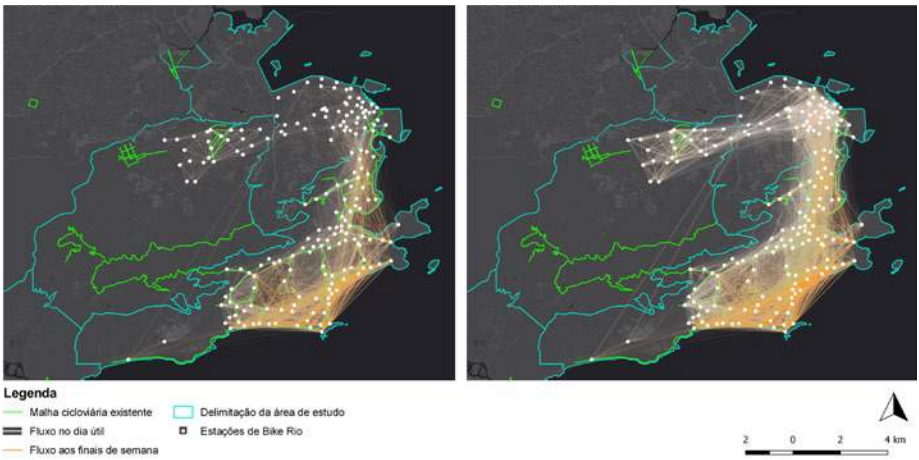
se uma maior disparidade entre usuários regulares e ocasionais e também entre os gêneros feminino e masculino.

Andrade et al. (2016) estudou o perfil de usuários da bicicleta na cidade do Rio de Janeiro e constatou que a implantação de infraestrutura cicloviária estruturada em rede e integrada ao tecido urbano promove significativamente o aumento da frequência de uso da bicicleta e também favorece a integração com outras modalidades de transporte. Segundo Fishman (2016), isso representa uma "porta de entrada" para usuários menos experientes e mais sensíveis às questões de segurança. Isso pode ser confirmado pela segmentação de perfil dos usuários do Bike Rio, com a predominância do sexo feminino entre os usuários ocasionais, com maior uso nos finais de semana em áreas com maior cobertura da malha cicloviária com maior segregação do tráfego motorizado.

FIGURA 11 **Padrão de viagens por gênero e dias da semana nas RPs Zona Sul, Centro e Tijuca**

Padrão de deslocamento do sistema Bike Rio na Zona Sul, Tijuca e Centro

Gênero feminino **Gênero masculino**



Fonte: elaboração própria – QGIS, 2017.

É possível observar nas figuras 6 e 7 essa diferença de comportamento através dos fluxos de deslocamentos (origem-destino) em dias úteis e fins de semana. Nota-se uma maior concentração de movimentos do gênero feminino mais circunscritos à área de uma determinada RP, mesmo entre as que apresentam melhores possibilidades de conectividade entre elas, como Zona Sul, Centro e Tijuca. Quando são registrados movimentos entre as RPs, eles aparecem vinculados à existência da infraestrutura cicloviária. Enquanto no gênero masculino existe maior volume de fluxos entre as RPs da Zona Sul, Centro e Tijuca, com essa movimentação acontecendo com mais frequência em dias úteis, o que confirma o resultado da segmentação do perfil regular de usuários mais associado ao gênero masculino.

No caso da RP da Barra da Tijuca, apresentada no mapa abaixo, verifica-se a existência de maiores impedimentos a serem transpostos, como, por exemplo, a maior distância entre as estações (menor densidade entre as RPs) e a baixa conectividade com a rede transportes e as demais RPs. Devido a essas características, é possível notar uma melhor predisposição e resiliência do perfil de usuários regulares, especialmente do gênero masculino com maior movimentação ao longo da orla e das áreas com maior fragmentação intraurbana. Já no gênero feminino, mais associado ao perfil ocasional, existe maior concentração de movimentação ao longo da orla nos fins de semana (Figura 7).

FIGURA 7 **Padrão de viagens por gênero e dias da semana na RP da Barra da Tijuca**

Padrão de deslocamento do sistema Bike Rio na Barra da Tijuca

Gênero feminino

Gênero masculino

Fonte: elaboração própria – QGIS, 2017.

Os resultados obtidos com este trabalho contribuem para melhorar o entendimento sobre as interações existentes entre as dimensões de uso do solo (densidade, diversidade e centralidade), oferta do Bike Rio (área de cobertura e infraestrutura associada) e demanda (quem são e como utilizam) do sistema. Futuramente, eles poderão ser úteis para a formulação de novas estratégias de gerenciamento da demanda (potencial e existente) por segmentação de perfil, para otimizar o desempenho do sistema.

6. Considerações finais

As cidades estão em constante processo de transformação, como, por exemplo, o aumento do número de BSS em operação. A dinâmica de interações complexas e não lineares existente no espaço urbano exige uma mudança de visão (paradigma) para melhorar a capacidade de resposta ao crescimento (em volume e velocidade) das novas demandas relativas à mobilidade urbana.

O novo paradigma se apoia no planejamento multimodal para atender a demandas diversas ao permitir que os viajantes escolham a opção mais conveniente para cada viagem. Reconhece, ainda, que a mobilidade não é um fim, mas sim um meio de garantir o acesso aos serviços e atividades desejados (sociais, culturais e econômicos). Assim, a integração entre o uso da bicicleta, a caminhada e o transporte público desempenha um papel fundamental para melhorar os índices de mobilidade e acessibilidade nas cidades.

No entanto, apesar de a prática vigente de planejamento para o uso de bicicletas nas cidades brasileiras não ignorar inteiramente a gestão da demanda, tende a tratá-la como solução de último recurso, a ser implementada apenas no momento em que a expansão da infraestrutura se torna inviável. O novo paradigma propõe uma inversão nessa lógica, ao sugerir que as soluções de gestão da demanda sejam avaliadas primeiro com o objetivo de melhorar o desempenho da oferta de serviços e infraestruturas associadas.

Nessa perspectiva, destaca-se a crescente implantação de sistemas de bicicletas compartilhadas nas cidades brasileiras como objeto deste estudo, utilizando a cidade do Rio de Janeiro como estudo de caso para compreender o perfil dos usuários e como utilizam o sistema. Futuramente, o estudo poderá servir para a formulação de novas estratégias para o gerenciamento da demanda (potencial e existente) por segmentação de clientes com objetivo de otimização da oferta do sistema e extensão dos benefícios da sua implantação para as cidades.

Através dos resultados obtidos com a aplicação da técnica de Análise de Correspondência Múltipla, foi possível caracterizar a segmentação de perfil dos usuários do Bike Rio e explicar seu padrão de viagem. Corroborados pela premissa básica do planejamento de transporte, os resultados mostram como as interações entre as dimensões do uso do solo, oferta e demanda condicionam a utilização dos sistemas de bicicletas compartilhadas. Com isso, foram sugeridas áreas prioritárias para aplicação de soluções de gestão da demanda capazes de otimizar o desempenho do sistema e, consequentemente, melhorar o nível de serviço oferecido pelo Bike Rio aos usuários. Portanto, os resultados deste trabalho podem ser úteis ainda para auxiliar os operadores em relação à otimização da oferta de bicicletas e à manutenção do serviço; e os planejadores e/ou gestores urbanos, que podem se beneficiar com a disponibilidade de dados para análises e monitoramento do serviço.

Por esse prisma, a contribuição deste trabalho consiste em mostrar o potencial, ainda pouco explorado no Brasil, de utilização de bancos de dados gerados com a utilização dos BSS. Isso permite uma variedade de aplicações favoráveis ao planejamento multimodal nas cidades e representaria um enorme benefício para mensurar com clareza seus custos e benefícios.

Devido à carência de estudos sobre os BSS no Brasil, são apontadas aqui possibilidades para o desenvolvimento de novas pesquisas no futuro. A primeira refere-se a estudos que repliquem a metodologia utilizada neste trabalho para a realização de estudos comparativos, que confrontem os resultados encontrados no Bike Rio com os dos demais BSS existentes nas cidades brasileiras. Esses trabalhos podem servir para a formulação de novas estratégias para planejamento e gestão desses sistemas.

Tendo em vista a importância do planejamento cicloinclusivo para favorecer o uso dos BSS, a segunda possibilidade promissora é o desenvolvimento de metodologias capazes de utilizar os bancos de dados dos BSS para modelagem e otimização de redes cicloviárias. Devido à ausência de GPS na frota de bicicletas nos BSS brasileiros, ainda não é possível analisar as rotas mais frequentes utilizadas pelos usuários desses sistemas. Uma alternativa promissora e de baixo custo seria realizar um estudo piloto, convidando os usuários do Bike Rio a aderir ao uso de aplicativos de celulares capazes de realizar esse mapeamento. Já existem alguns estudos produzidos nessa direção, com a utilização do aplicativo Strava. Assim, poderiam ser realizadas análises para avaliação do desempenho da malha cicloviária em relação ao atendimento das necessidades dos usuários, para criação de uma rede integrada ao sistema de mobilidade urbana.

Referências

ANDRADE, V.; RODRIGUES, J.; LOBO, Z. (2016). "Mobilidade por bicicleta no Rio de Janeiro: quem são os ciclistas, porque e como pedalam". In: ANDRADE, V.; RODRIGUES, J.; LOBO, Z. (Orgs.). *Mobilidade por bicicleta no Brasil*. Rio de Janeiro: Prourb/UFRJ, p. 169-189.

BALBIM, R.; KRAUSE, C.; LINKE, C.C. (Orgs.) (2016). Cidade e movimento: mobilidade e interações no desenvolvimento urbano. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea.

BANISTER, D. (2008). "The sustainable mobility paradigma". *Transport Policy*, 15, p. 73-80.

BORGNAT, P.; ROBARDET, C.; ROUQUIER, J.-B.; ABRY, P.; FLEURY, E.; FLANDRIN, P. (2011). "Shared bicycles in a city: A signal processing and data analysis perspective". *Advances in Complex Systems*, 14(3), p. 415-438.

BRUTON, M.J. (1979). *Introdução ao planejamento de transportes.* Rio de Janeiro: Interciência; São Paulo: Editora da USP.

BUEHLER, R.; DILL, J. (2015). "Bikeway networks: A review of effects on cycling". *Transport Reviews*, 1647, p. 1-19.

CAMPOS, V.B.G. (2013). *Planejamento de transportes: Conceitos e modelos*. Rio de Janeiro: Interciência.

CORCORAN, J.; Li, T. (2014). "Spatial analytical approaches in public bicycle sharing programs". *Journal of Transport Geography*, 41, p. 268-271.

CORCORAN, J.; Li, T.; ROHDE, D.; CHARLES-EDWARDS, E.; MATEO-BABIANO, D. (2014). "Spatio-temporal patterns of a public bicycle sharing program: The effect of weather and calendar events". *Journal of Transport Geography*, 41, p. 292-305.

COSTA, M.S.; MACEDO, M.H. e SILVA, A.N.R. (2006). A construção do novo paradigma da mobilidade urbana em cidades brasileiras. Disponível em: < http://redpgv.coppe.ufrj.br> . Acesso em: maio 2017.

DECASTRO, J.; SALDANHA, EDRA, F.P.M. (2016). "Mobilidade cicloviária: A convergência entre o urbano e o turístico". In: ANDRADE, V.; RODRIGUES, J.; LOBO, Z. (Orgs.). *Mobilidade por bicicleta no Brasil*. Rio de Janeiro: Prourb/UFRJ.

DE CHARDON, C.M.; CARUSO, G. (2015). Estimating bike-share trips using station level data. *Transportation Research – Part B: Methodol*. 78, p. 260-279.

DE CHARDON, C.M.; CARUSO, G.; THOMAS, I. (2016). "Bike-share rebalancing strategies, patterns, and purpose". *Journal of Transport Geography*, 55, p. 22-39.

_____. (2017). "Bicycle sharing system 'success' determinants". *Transportation Research – Part A: Policy and Pratice*, 100, p. 202-214.

DEMAIO, P.; MEDDIN, R. (2012). The Bike-sharing World Map. Disponível em: <http://bit.ly/K9pKmO>. Acesso em: maio 2017.

DIANA, M.; PRONELLO, C. (2010). "Traveler segmentation strategy with nominal variables through correspondence analysis". *Transport Policy*, 17(3), p. 183-190.

DUARTE, F. (2015). Trem Útil. Monitoramento de serviços de aluguel de bicicletas no Brasil. Disponível em: <www.tremutil.com.br>. Acesso em: ago. 2017.

EL-ASSI, W.; MAHMOUD, M.S.; HABIB, K.N. (2017). "Effects of build environment and weather on bike sharing demand: A station level analysis of commercial.l bike sharing in Toronto". *Transportation*, 44, p. 589-613.

ETIENNE, C.; LATIFA, O. (2012). "Model-based count series *clustering* for Bike-sharing system usage mining: A case study with the *Velib*' system of Paris". *Transportation Research – Part C*, 5(3), p. 1-23.

FAGHIH-IMANI, A.; ELURU, N.; EL-GENEIDY; A. M., RABBAT, M.; HAQ, U. (2014). "How land-use and urban form impact bicycle flows: Evidence from the bicycle-sharing system (BIXI) in Montreal". *Journal of Transport Geography*, 41, p. 306-314.

FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P. (2015). *Análise de dados: Técnicas multivariadas exploratórias com SPSS e STATA*. Rio de Janeiro: Campus Elsevier.

FILHO, O.S.; JUNIOR, N.L.S. (2017). Cidades cicláveis: Avanços e desafios das políticas cicloviárias no brasil. Texto para Discussão n° 2276. Rio de Janeiro: Ipea.

FISHMAN, E. (2016). "Bikeshare: A review of recent literature". *Transport Reviews*, 36(1), p. 1-22.

FISHMAN, E.; WASHINGTON, S.; HAWORTH, N. (2013). "Bike share: a synthesis of the literature". *Transport Reviews*, 33(2), p. 148-165.

FISHMAN, E., WASHINGTON, S., HAWORTH, N.; MAZZEI, A. (2014). "Barriers to bikesharing: An analysis from Melbourne and Brisbane". *Journal of Transport Geography*, 41, p. 325-337.

FISHMAN, E., WASHINGTON, S., HAWORTH, N.; WATSON, A. (2015). "Factors influencing bike share membership: An analysis of Melbourne and Brisbane". *Transportation Research – Part A*, 71, p. 17-30.

FRADE, I.; RIBEIRO, A. (2014). "Bicycle sharing systems demand". *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 111, p. 518-527.

FROEHLICH, J.; NEUMANN, J.; OLIVER, N. (2009). "Sensing and predicting the pulse of the city through shared bicycling". In: C. Boutilier (Org.), Twenty-First international joint conference on artificial intelligence (IJCAI-09), Pasadena, CA, USA, 14-17 de julho, 2009. Menlo Park, CA: AAAI Press, p. 1420-1426.

FURTADO, B.A.; SAKOWSKI, P.A.M.; TÓVOLLI, M.H. (Orgs.) (2015). Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas. Brasília: Instituto de Política Econômica Aplicada – IPEA.

HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. (2009). *Análise Multivariada de Dados*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora.

HANDY, S.; VAN WEE, B.; KROESEN, M. (2014). "Promoting cycling for transport: Research needs and challenges". *Transport reviews*, 34 (1), p. 4-24.

IETS (2016). Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade. Centralidades da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Relatório Final.

ITDP (2017). Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Guia de Planejamento Cicloinclusivo. Disponível em: <https://goo.gl/02Ck5w>. Acesso em: out. 2017.

_____. (2014). Guia de planejamento de sistemas de bicicletas compartilhadas. Disponível em: <https://goo.gl/HPUeGq>. Acesso em: set. 2017.

_____. (2016). Sistemas de bicicletas compartilhadas em Belo Horizonte, Distrito Federal, Rio de Janeiro e São Paulo. Relatório de Junho 2016. Disponível em: <https://goo.gl/NHykc8>. Acesso em: out. 2017.

JOHNSON, J.; BOHAM, M. (Orgs.) (2015). *Cycling futures*. Adelaide: Adelaide University Press.

KALTENBRUNNER, A.; MEZA, R.; GRIVOLLA, J.; CONDINA, J.; BANCHS, R. (2010). "Urban cycles and mobility patterns: Exploring and predicting trends in a bicycle-based public transport system". *Pervasive and Mobile Computing*, 6(4), p. 455-466.

KNEIB, E.C. (Org.). (2014). *Projeto e cidade: Centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: Gráfica UFG.

LATHIA, N.; AHMED, S.; CAPRA, L. (2012). "Measuring the impact of opening the London shared bicyle scheme to casual users". *Transportation Research – Part C*, 22, p. 88-102.

LITMAN, T. (2017). Evaluating transportation diversity: Multimodal planning for efficient and equitable communities. Victoria Transport Policy Institute. Disponível em: < https://goo.gl/dh7dWx>. Acesso em: fev. 2017.

MACARIO, R. (2011). *Managing urban mobility systems.* UK: Emerald Group Publishing Limited.

MASON, J.; FULTON, L.; MCDONALD, Z. (2015). A global high shift cycling scenario: The potential for dramatically increasing bicycle and e-bike use in cities around the world, with estimated energy, CO_2, and cost impacts. Disponível em: <https://goo.gl/aqj602>. Acesso em: maio 2017.

MATEO-BABIANO, I; BEAN, R.; CORCORAN, J.; POJANI, D. (2016). "How does our natural and build environment affect the use of bicycle sharing?". *Transportation Research - Part A: Policy and Pratice*, 94, p. 295-307.

NAIR, R.; MILLER-HOOKS, E.; HAMPSHIRE, R.C.; BUŠIĆ, A. (2013). "Large scale vehicle sharing systems: analysis of Vélib'. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(1), p. 85-106.

O'BRIEN, O. (2017). The *bike share map*. Disponível em: <http://bikes.oobrien.com>. Acesso em: out. 2017.

O'BRIEN, O; CHESHIRE, J.; BATTY, M. (2014). "Mining bicycle sharing data for generating insights into sustainable transport systems". *Journal of Transport Geography*, 34, p. 262-273.

PARKES, S. D.; MARSDEN, G.; SHAHEEN, S. A.; COHEN, A. P. (2013). "Understanding the diffusion of public bikesharing systems: Evidence from Europe and North America". *Journal of Transport Geography,* 31, p. 94-103.

PITOMBO, C.S.; KAWAMOTO, E. (2006). "Aplicação de técnicas de análise multivariadas de dados em um estudo exploratório da influência do uso do solo nas escolhas de padrões de encadeamento de viagens". In: CNT/ANPET (Orgs.). Transporte em transformação X – Trabalhos vencedores do Prêmio de Produção Acadêmica CNT 2005. Brasília: LGE, p. 97-115.

PROVIDELO, J.K.; SANCHES, S. da P. (2010). "Percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta como modo de transporte". *Transportes* (Rio de Janeiro), 18, pp. 53-61.

RAVIV, T.; TZUR, M.; FORMA, I. A. (2013). "Static repositioning in a bike-sharing system: Models and solution approaches". *EURO J Transp Logist*, v. 2, p. 187-229.

RICCI, M. (2015). "Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation". *Research in Transportation Business & Management*, 15, p. 28-38.

RIETVELD, P.; DANIEL, V. (2004). "Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?". *Transportation Research – Part A: Policy and Pratice*, 38(7), p. 531-550.

ROMANILLOS, G.; ZALTZ AUSTWICK, M.; ETTEMA, D.; DE KRUIJF, J. (2016). "Big data and cycling". *Transport Reviews*, 36(1), p. 114-133.

RUDLOFF, C., LACKNER, B. (2014). "Modeling demand for bikesharing systems: neighboring stations as source for demand and reason for structural breaks". In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2430, p.1–11.

SARKAR, A.; LATHIA, N.; MASCOLO, C. (2015). "Comparing cities' cycling patterns using online share bicycle maps". *Transportation*, 42(4), p. 541-559.

SHAHEEN, S.; GUZMAN, S.; ZHANG, H. (2010). "Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2143, p. 159-167.

VOGEL, M.; HAMON, R.; LOZENGUEZ, G.; MERCHEZ, L.; ABRY, P.; BARNIER, J.; BORGNAT, P.; FLANDRIN, P.; MALLON, I.; ROBARDET, C. (2014). "From bicycle sharing system movements to users: A typology of Vélo'v cyclists in Lyon based on large-scale behavioral dataset". *Journal of Transport Geography*, 41, p. 280-291.

VOGEL, P.; GREISER, T.; MATTFELD, D.C. (2011). "Understanding bike-sharing systems using data mining: Exploring activity patterns". *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 20, p. 514-523.

ZALTZ AUSTWICK, M.; O'BRIEN, O.; STRANO, E.; VIANA, M. (2013). "The structure of spatial networks and communities in bicycle sharing systems". *PLoS One* 8(9), e74685.

ZHANG, L; ZHANG, J.; ZHENG-YU, D.; BRYDED, D. (2014). "Sustainable bike-sharing systems: Characteristics and commonalities across cases in urban China". *Journal of Cleaner Production*, v. 97, p. 124-133.

ZHANG, Y; THOMAS, T.; BRUSSEL, M.; VAN MAARSEVEEN, M. (2017). "Exploring the impact of build environment factors on the use of public bike at bike stations: Case study in Zhongshan, China". Journal of Transport Geography, 58, p. 59-70.

ZHAO, J.; DENG, W.; SONG, Y. (2014). "Ridership and effectiveness of bikesharing: The effects of urban features and system characteristics on daily use and turnover rate of public bikes in China". *Transport Policy*, 35, p. 253-264.

ZHAO, J. WANG; J. DENG, W. (2015). "Exploring bikesharing travel time and trip chain by gender and day of the week". *Transportation Research – Part C: Emerging Technologies*, 58, p. 251-264.

ZHOU, X. (2015). "Understanding spatiotemporal patterns of biking behavior by analyzing massive bike sharing data in Chicago". *PLoS One* 10(10): e0137922.

Sobre os autores

Daniela Costanzo
Doutoranda e Mestra (2017) em Ciência Política pela Universidade de São Paulo. Possui graduação e licenciatura em Ciências Sociais pela mesma universidade (2013). Desde 2015, é pesquisadora do Núcleo de Desenvolvimento do Cebrap, onde desenvolve pesquisas sobre cidades, políticas públicas e mobilidade urbana. Atua em pesquisas ligadas ao urbano desde 2010. No mestrado desenvolveu pesquisa sobre as relações público-privadas no Metrô de São Paulo. Foi pesquisadora do Centro de Política e Economia do Setor Público (CEPESP) da FGV (2012-2013), onde desenvolveu pesquisas sobre políticas públicas na cidade de São Paulo.Trabalhou na área de pesquisa do Metrô de São Paulo (2010-2012), onde realizou pesquisas sobre impacto e uso do transporte na Região Metropolitana de São Paulo.

Victor Callil
Mestre em sociologia pela Universidade de São Paulo (USP). Pós-graudado em pesquisa de marketing, mídia e opinião pública pela Fundação Escola de Sociologia e Política (FESP-SP). Possui graduação em Turismo pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). É pesquisador do Núcleo de Desenvolvimento do Cebrap desde 2009 onde participa de pesquisas sobre mobilidade urbana e políticas públicas. Trabalha com o tema da mobilidade por bicicleta desde 2011. Participou da elaboração das Ciclorrotas (2011 e 2012) e do mapeamento do Bike Sampa (2012). Compõe a equipe responsável pela elaboração de indicadores e análise de acompanhamento de sistemas de bicicleta compartilhada em 6 cidades: São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte, Porto Alegre e Recife (2012 – 2017). Realizou pesquisas quantitativas e qualitativas com ciclistas (2012 – 2015) e com gestores públicos (2016). Desenvolve trabalhos técnicos de contagem (2014, 2014, 2017), além de trabalhos acadêmicos na área (2017).

Ignacio Amigo
É um escritor e pesquisador espanhol residente em São Paulo. Possui graduação em Bioquímica e doutorado em Biologia Molecular. O seu trabalho gira em torno da ciência, a sustentabilidade e a mobilidade urbana. Atualmente é aluno de curso de Especialização em Jornalismo Científico da Universidade Estadual de Campinas.

Lucas Bravo Rosin
Bacharel em Gestão de Políticas Públicas (Universidade de São Paulo) e graduado em Dirección y Gestión Pública (Universidad de Vigo). Participou de intercâmbio de dupla titulação na Universidad de Vigo, Espanha, com bolsa de estudos financiada pela Agência USP de Cooperação Acadêmica Nacional e Internacional. No período, desenvolveu um trabalho comparativo entre os processos de formação e execução das agendas cicloviárias em São Paulo e Sevilla. Atualmente, é aluno do Programa de Mestrado em Gestão de Políticas Públicas da Escola de Artes, Ciências e Humanidades - Universidade de São Paulo.

Guilherme Braga Alves
É graduado em Relações Internacionais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e cursa mestrado em Políticas Públicas em Direitos Humanos no Núcleo de Estudos de Políticas Públicas em Direitos Humanos (NEPP-DH/UFRJ). É pesquisador no Laboratório do Direito Humano à Cidade (LDC-UFRJ), onde realiza pesquisa sobre mobilidade urbana e direito à cidade no Rio de Janeiro.

Claudia Cosme Mascarenhas
Possui graduação em Engenharia Ambiental e Urbana pela Universidade Federal do ABC (2017). Atualmente trabalha em consultoria, atuando na área de planejamento em transportes onde desenvolve estudos de demanda, pesquisas de tráfego e planos de mobilidade. Na universidade atuou em pesquisas envolvendo microssimulação de tráfego e avaliação das emissões de poluentes provenientes dos sistemas de transporte.

Juliana DeCastro
Bióloga pela Universidade Estácio de Sá (2008), Especialista em Planejamento e Gestão Ambiental pela Universidade Veiga de Almeida (2010), Mestre em Engenharia de Transportes pela COPPE/UFRJ (2014). Atualmente cursa o doutorado (PET-COPPE) e integra o Núcleo de pesquisa sobre Planejamento Estratégico de Transporte e Turismo (PLANETT). Foi responsável pelas relações institucionais da ANPET (Associação Nacional de Ensino e Pesquisa em Transporte) e do Coppe-Idea (UFRJ), onde atou no fortalecimento da comunicação entre academia-empresa-sociedade por meio do fomento à inovação e à cultura empreendedora na área de Pesquisa & Desenvolvimento; e possui experiências em consultoria para desenvolvimento de projetos relacionados à mobilidade sustentável, meio ambiente e educação.

CEBRAP

Itaú