

# UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE MOBILIDADE URBANA: O USO DE BICICLETAS E O CASO DE NITERÓI (RJ)<sup>1</sup>

Thaynara Carinhanha de Menezes<sup>2</sup>  
Danielle Carusi Machado<sup>3</sup>

A bicicleta é um modo de transporte rápido em curtas distâncias, econômico e energeticamente eficiente. Em diversos países, há políticas de incentivo ao uso desta com objetivo de diminuir os efeitos negativos da alta taxa de motorização. O Brasil, nos últimos anos, também tem ido nesta direção, mesmo que lentamente. Este trabalho descreve as atitudes governamentais tomadas em várias localidades do Brasil e do mundo de incentivo à locomoção por bicicleta. Também faz uma revisão da literatura sobre os possíveis efeitos do uso das bicicletas, destacando-se sua importância como uma mudança de paradigma, em que o investimento na mobilidade reflete um caminho para sustentabilidade. O plano de mobilidade por bicicleta em Niterói também é apresentado como uma experiência local.

**Palavras-chave:** mobilidade urbana; bicicleta; ciclovia; Niterói.

## A SUSTAINABLE ALTERNATIVE FOR URBAN MOBILITY: THE USE OF BICYCLES AND THE CASE OF NITEROI CITY (RJ)

The bicycle is a mean of rapid transportation at short distances, economical and more energy efficient. In several countries there are policies to encourage its use in order to reduce the negative effects of the high rate of motorization. Brazil, in recent years, has also encouraged such locomotion. This work describes the governmental attitudes taken in several localities of Brazil and of the world of incentive to the locomotion of bicycle. It also reviews the literature on the possible effects of using bicycles as modal. The Niteroi bicycle mobility plan is presented as a local experience.

**Keywords:** urban mobility; bicycle; cyclepath; Niteroi.

## UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA MOVILIDAD URBANA: EL USO DE LA BICICLETA Y EL CASO DE NITERÓI (RJ)

Una bicicleta es un medio de transporte rápido en distancias cortas, económico y eficiente energéticamente. En varios países hay políticas de incentivo para el uso de este objetivo de disminución de los efectos negativos de alta tasa de motorización. O Brasil, los últimos años, también ha alentado tal locomoción. Este trabajo describe como las actitudes gubernamentales adoptadas en localidades del Brasil y el mundo de incentivos a la locomotora de bicicletas. También haga una revisión de la literatura sobre los cambios operativos de las modalidades. Se presenta el plan de movilidad de bicicletas de Niterói como experiencia local.

**Palabras clave:** movilidad urbana; moto; carril bici; Niterói.

**JEL:** Q56; R41; R48.

---

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp60art4>

2. Economista júnior da Petrobras. *E-mail:* <thaynara.cm@outlook.com>.

3. Professora associada na Faculdade de Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF) e pesquisadora no Centro de Estudos sobre Desigualdade e Desenvolvimento (Cede) da UFF. *E-mail:* <dani\_carusi@hotmail.com>.

## 1 INTRODUÇÃO

O uso extensivo do automóvel apresenta diversas externalidades negativas a uma localidade, envolvendo custos individuais, como tempo, e custos sociais, como poluição sonora e do ar, que afetam a qualidade de vida. Como solução a estes problemas, as novas políticas de mobilidade urbana buscam sustentabilidade por meio de uma nova divisão modal em que haja maior participação no número de viagens dos meios de transporte não motorizados diante dos motorizados e do transporte coletivo em relação ao individual (Brasil, 2007).

De acordo com o Iema (2010), a bicicleta, como meio não motorizado de transporte, é quase tão flexível quanto a caminhada. Além disso, em curtas distâncias (até 5 km),<sup>4</sup> tem a vantagem de ser mais rápida na locomoção porta a porta que automóveis (Comissão Europeia, 1999). A bicicleta ocupa pouco espaço tanto nas ruas quanto no estacionamento: em repouso ocupa o espaço de 1/10 de carro (Iema, 2010; Maruyama e Simões, 2013). Devido a essas vantagens, diversas cidades no mundo buscam promover a mobilidade por bicicleta por meio de políticas públicas e, em face disso, surgem vários estudos que analisam os benefícios dessas iniciativas e sugerem medidas que possam ampliar o número de ciclistas em outros lugares.

Cidades holandesas e alemãs aumentaram o uso de bicicleta devido a políticas públicas inovadoras que enfatizam não somente a infraestrutura, mas também a segurança no trânsito (Pucher, 1997; Netherlands, 2009). A consequência disso é que o uso da bicicleta se torna mais conveniente e seguro. A Alemanha, apesar da grande taxa de propriedade de automóveis (em comparação mundial, atrás apenas dos Estados Unidos), do aumento das zonas periféricas nas cidades e do clima chuvoso, conseguiu tornar a bicicleta mais atrativa, estimulando a mobilidade por esse meio de transporte (Buehler *et al.*, 2016). Há também, em cidades alemãs, medidas de moderação de trânsito (*traffic calming*) em bairros residenciais, que estabelecem limite de velocidade de 30 km/h ou menos, além de áreas em que o trânsito de carros não é permitido (*car-free zones*): em Munique e Hamburgo, essas áreas chegavam a 6 km e 7 km de extensão (Buehler *et al.*, 2016). Outras medidas locais encarecem o estacionamento de automóveis, como a cobrança nas ruas em proximidades do centro (Pucher, 1997; Pucher e Buehler, 2008;).<sup>5</sup> Estas políticas aumentam a competitividade dos meios de transporte alternativos diante dos automóveis.

No Brasil, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) estabelece aos municípios com mais de 20 mil habitantes o dever de elaborar planos diretores que reduzissem eventuais distorções espaciais causadas pelo crescimento desordenado.

---

4. O estudo de Hartog *et al.* (2010), por exemplo, que analisa os Países Baixos, considera que distâncias de até 7,5 km são curtas o suficiente para que a bicicleta seja uma opção de locomoção. Ou seja, somente para destacar que existem vários outros fatores também além do corte da distância que podem influenciar o incentivo à mobilidade por bicicletas.

5. Mais informações em: <<https://bit.ly/3c7WrmW>>.

Uma das prerrogativas é tornar o espaço urbano um ambiente social com melhor qualidade de vida da população, incluindo gestão de trânsito, infraestrutura urbana e serviços públicos (Brasil, 2001).

No mesmo sentido, em 2003, criou-se o Ministério das Cidades, que, em 2019, foi incorporado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional. Esse ministério tinha como uma de suas funções elaborar uma política nacional de transporte e mobilidade urbana. Neste contexto, surgiu o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta (Bicicleta Brasil) em 2004, que fornecia subsídios aos municípios interessados em fundamentar as bases para políticas que incentivassem o transporte cicloviário (Brasil, 2007). Em 2012, é implementada a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012) que estabelece diretrizes para o estímulo à mobilidade por bicicleta, à caminhada e ao uso de meios de transporte coletivos em relação aos veículos individuais (Brasil, 2012). Destaca-se, contudo, que muitos municípios ainda não se adequaram ao proposto pela Política Nacional de Mobilidade Urbana e que, mesmo dentro desta regulamentação, ainda existem lacunas no campo da sustentabilidade e de questões energéticas. Parte disto advém até mesmo da incapacidade técnica de muitos municípios se adequarem a esta nova política, muitas vezes necessitando de apoio de outras esferas governamentais.

Diversas cidades brasileiras mostraram iniciativas em uma infraestrutura voltada para a bicicleta. Nesse contexto, estão Rio de Janeiro (RJ) e Sorocaba, em São Paulo (SP), que apresentam investimentos em infraestrutura cicloviária e sistemas de aluguel de bicicletas, com objetivo de estimular o uso da bicicleta no dia a dia. No caso do Rio de Janeiro, este estímulo está atrelado ao programa Bike Itaú,<sup>6</sup> apelidado de Bike Rio, e depende da utilização de cartão de crédito e de celular pelo usuário, além da localização das estações de aluguel e de interfaces com a utilização do bilhete do metrô. Há, neste caso, uma seleção prévia do tipo de usuário, não sendo extensiva a toda população, visto que existe uma barreira para a entrada de pessoas que não têm acesso a estes tipos de bens e localidades. Por sua vez, o caso de Sorocaba, em 2019, se diferenciava por apresentar gratuidade na primeira hora de uso da bicicleta do programa Integrabike e para quem tivesse cadastro no cartão de transporte coletivo municipal.<sup>7</sup> Contudo, em 2020, o serviço foi suspenso com a saída da empresa da cidade, encerrando a iniciativa.

Ademais, com relação ao programa Bike Itaú, este atuava, em 2019, no Brasil, nos municípios do Recife, de Olinda, de São Paulo, do Rio de Janeiro, de Porto Alegre e de Salvador, além de Santiago, no Chile.<sup>8</sup> No Recife e em Olinda,

---

6. O programa Bike Itaú, no Rio de Janeiro, é chamado de Bike Rio, como afirmava o site do programa <<https://bikeitau.com.br/>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

7. Para maiores detalhes sobre este programa, ver: <<https://bit.ly/3DKY5He>>.

8. Mais informações em: <<https://bikeitau.com.br/>>.

o Bike PE, como o programa é chamado em Pernambuco (PE), também permite o acesso às bicicletas com o cartão do sistema de bilhetagem eletrônica da região metropolitana (RM) do Recife.

No caso de São Paulo, em 2017, foi regulamentado o compartilhamento de bicicletas nas ruas da cidade (Lemos, 2018), movimento que já tinha se iniciado em 2012, como as experiências Bike Sampa e Ciclo Sampa (Harkot, 2018). Este serviço também passou a ser explorado por algumas empresas, como a Yellow, que trouxe as *amarelinhas*. Estas bicicletas podem ser retiradas e deixadas em qualquer ponto da cidade de São Paulo, ou seja, trata-se de um sistema sem atracação (*dock-less*), no qual são dispensados os estacionamentos específicos para bicicletas. As bicicletas ficam bloqueadas nas calçadas, e o usuário a desbloqueia por meio de um aplicativo no celular. O usuário, portanto, deve ter um celular com o aplicativo da companhia instalado, ter cartão de crédito e manter o GPS ligado durante todo o seu trajeto. O custo é de R\$ 1,00 por cada quinze minutos, e, se a bicicleta sair do raio de atuação da empresa, o valor cobrado aumenta (Entenda..., 2018).

O problema destes esquemas de compartilhamento em cidades grandes e complexas, como São Paulo, é que a área da operação do programa fica restrita a alguns limites, sobretudo aos de mais alta renda. Perímetros distantes dos centros não são atendidos. Ademais, o sistema funciona com base no cartão de crédito, excluindo uma parte expressiva da população que não o possui. De acordo com Lemos (2018),

o que existe, de fato, é um acúmulo de restrições: área com oferta de estações extremamente restrita aos bairros de elite, exigência de possuir cartão de crédito, ausência de integração real com o transporte público e necessidade de pagamento de plano para usar o sistema. Ou seja, algo que já era ruim para a população mais pobre ficou ainda pior.

Outro exemplo nacional de compartilhamento é o de Fortaleza, onde, desde de 2014, há uma preocupação com a inclusão da bicicleta no plano de mobilidade da cidade. Os programas de compartilhamento de bicicleta eram o Bicicletar e o Bicicleta Integrada.<sup>9</sup> O primeiro atende, sobretudo, à área central, e o segundo faz a interconexão com outras áreas e o transporte público, via sistema de empréstimo de bicicletas.

Em Niterói (RJ), a prefeitura vem construindo uma malha cicloviária e investindo em uma política de educação no trânsito que estimule o uso da bicicleta. A cidade apresenta também algumas características que facilitam o uso do meio de transporte, como o relevo plano, sobretudo na parte central da cidade, onde há maior circulação de serviços e distâncias menores entre bairros residenciais e

9. Para detalhes sobre o programa, consultar: <<http://www.bicicletaintegrada.com/>>. Para uma avaliação muito preliminar, ver Nascimento e Cavalcanti (2018).

centrais (Prefeitura de Niterói, 2015a). O relevo não necessariamente é o único fator determinante, pois sabemos que existem cidades, tais como São Paulo, não planas, onde a mobilidade por bicicletas é um fato. Desta forma, a malha cicloviária e outros incentivos são certamente importantes para que este tipo de transporte se intensifique.

Este trabalho está dividido em mais duas seções, além desta introdução e da conclusão. Na seção 2, fazemos uma revisão da literatura que descreve os efeitos econômicos e sociais do uso mais intenso da bicicleta na divisão modal. Olhamos os efeitos na saúde, na mobilidade urbana, no meio ambiente e na infraestrutura urbana.<sup>10</sup> Na seção 3, detalhamos as características de algumas experiências internacionais, sobretudo na Europa e na América Latina, e nacionais de incentivo ao uso da bicicleta. Por fim, focamos no caso da cidade de Niterói, que tem uma alta taxa de motorização, mostrando o que foi feito, nos últimos anos, em termos de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte e sua interconexão com outros modais da cidade, tal como as barcas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA: EFEITOS DA BICICLETA

### 2.1 Efeitos na saúde

Na saúde, os efeitos do uso da bicicleta como modo de transporte são apresentados neste trabalho em duas frentes apenas: na qualidade de vida, prevenindo doenças crônicas, e na redução de acidentes com motorizados que põem em risco à saúde das pessoas. No quesito da qualidade de vida, podemos separar os efeitos decorrentes do aumento da atividade física, que impacta positivamente na saúde dos indivíduos, e os associados à redução da poluição do ar.

De acordo com Fajersztajn, Veras e Saldiva (2016), 30% da população adulta se exercita menos que o recomendado, o que é um dos fatores que mais contribui para a obesidade, além de uma dieta não balanceada. Sendo assim, o maior uso de meios de transporte que não os motorizados, ou seja, ativos, contribui para a melhoria da saúde pública, ao passo que a população apresentaria maior nível de atividade física, importante fator no combate a doenças crônicas e problemas ósseos (Hartog *et al.*, 2010; Litman, 2010).

Por sua vez, a redução do uso de motorizados, segundo Fajersztajn, Veras e Saldiva (2016, p. 10), reduz a emissão de poluentes. A poluição do ar tem efeitos agudos e crônicos reconhecidos. Além do desconforto geral (ardor nos olhos, alergias etc.), a exposição de curto período a altos níveis de poluentes atmosféricos aumenta

10. Com esta tipologia de efeitos, traçamos, de forma mais detalhada, os efeitos no âmbito socioambiental (que envolve efeitos na qualidade do ar, na natureza, na paisagem, na saúde etc.) e no âmbito da economia energética. Todos estes efeitos são usualmente quantificáveis.

a internação hospitalar por doenças cardiovasculares e respiratórias (Braga *et al.*, 2001; Arbex *et al.*, 2012). Já a exposição prolongada aumenta o risco de câncer pulmão (Loomis *et al.*, 2013) e de morte por causas cardiovasculares e respiratórias. Para os grupos mais vulneráveis, tais como crianças, idosos, portadores de doenças crônicas e mulheres grávidas, estes efeitos negativos sobre a saúde são agravados (Fajersztajn *et al.*, 2013). No caso destas últimas, pode ocorrer hipertensão gestacional e ocasionar prematuridade e baixo peso ao recém-nascido (Stieb *et al.*, 2012). Os sistemas endócrino, sob a presença de diabetes e obesidade, e neurocognitivo, entre outros, também são negativamente afetados pela poluição do ar (Fajersztajn, Veras e Saldiva, 2016).

O estudo de Hartog *et al.* (2010) avalia os impactos na saúde resultantes da troca do carro pela bicicleta por 500 mil pessoas nos Países Baixos, onde cerca de 50% das viagens de carro percorrem distâncias de até 7,5 km, curtas o suficiente para que a bicicleta seja uma opção de locomoção. O impacto na saúde é avaliado em termos de anos de vida, de acordo com os efeitos da maior atividade física em contraste com o maior risco sofrido pelo ciclista devido a sua vulnerabilidade a acidentes e maior exposição à poluição. Segundo os autores, o aumento na atividade física acelera o volume de ar inalado por minuto. Supondo que as viagens de carro e bicicleta levam a mesma quantidade de tempo e que são percorridas as mesmas rotas pelos usuários de carro e bicicleta, os ciclistas sofrem mais com a exposição a partículas inaláveis.<sup>11</sup> Foram estimados benefícios superiores (3 a 14 meses a mais de vida) para atividade física em relação ao possível efeito negativo da dose de poluição inalada (0,8 a 40 dias a menos) e da maior vulnerabilidade a acidentes de trânsito (5 a 9 dias a menos).

Fajersztajn *et al.* (2013) mostram que o incentivo a políticas de transportes com baixo teor de carbono, mesmo que temporariamente, reduz a incidência de asma. A adoção de transportes sustentáveis tem efeitos no longo prazo, pois diminui o volume de poluentes e, conseqüentemente, até a incidência de câncer.

Um estudo similar foi elaborado por Rojas-Rueda *et al.* (2011), que avalia os efeitos na saúde da troca do uso regular do carro pela bicicleta pública em Barcelona. Foram comparadas as mortes evitadas em um ano devido à atividade física em relação àquelas resultantes de vulnerabilidade a acidentes e exposição à poluição.<sup>12</sup> Comparados com a mortalidade dos usuários de carro, aproximadamente doze mortes foram evitadas em um ano, resultantes da maior atividade física –

---

11. O estudo não leva em consideração que ciclistas podem escolher rotas alternativas com menos tráfego e poluição ou a redução da emissão de poluentes por ter menos automóveis circulando.

12. No estudo de Rojas-Rueda *et al.* (2011), não são considerados os benefícios à população de Barcelona causados pelo decréscimo do uso de carros.

superior às mortes estimadas resultantes de acidentes de trânsito e da exposição à poluição durante o ano em comparação às pessoas que usam automóveis (0,03 e 0,13, respectivamente).

De acordo com Litman (2010), acidentes de trânsito são a causa primária de mortes de pessoas saudáveis, correspondendo a um dos maiores custos do deslocamento motorizado. Os riscos de acidentes existem para os usuários de motorizados e também para as outras pessoas nas vias. No Brasil, em 2015, os custos de acidentes de trânsito, nas cidades com mais de 60 mil habitantes, chegaram a R\$ 130,5 bilhões<sup>13</sup> (ANTP, 2018).

O risco relativo de pedestres e ciclistas pode ser minimizado à medida que são implementadas melhorias no deslocamento que privilegiam formas de transporte não motorizadas, já que os motoristas tendem a ser mais cautelosos quando esperam encontrar com tráfego mais intenso de pedestres e ciclistas (Bauman *et al.*, 2008; Litman, 2010).

Como afirma Fajersztajn, Veras e Saldiva (2013, p. 12), “o transporte ativo não é apenas um meio de reduzir a poluição do ar e as mudanças climáticas em médio e longo prazos, mas também uma forma de melhorar a saúde de milhões de pessoas em curto prazo”. Na ótica da saúde, os carros trazem mais prejuízos do que benefícios, reduzem a atividade física e a interação social, aumentam o volume de estresse individual e de cansaço e ainda trazem danos à saúde decorrentes da poluição sonora e do ar.

## 2.2 Efeitos sobre a mobilidade

Em distâncias de até 5 km,<sup>14</sup> leva-se, em média, menos tempo de bicicleta que qualquer outro modo de transporte, devido a sua facilidade de início e fim de viagem (Comissão Europeia, 1999; Iema, 2010). A bicicleta também permite flexibilidade ao ciclista de modo que este não precise ficar preso no congestionamento, frequentes em horários de pico, tendo a possibilidade de seguir rotas alternativas e não acessíveis a outros meios de transporte (Comissão Europeia, 1999; Iema, 2010).

Além disso, a bicicleta reduz o tráfego e o congestionamento, uma vez que ocupa menos espaço que um carro em uma via (Bauman *et al.*, 2008; Litman, 2010). Em movimento, seis bicicletas ocupam aproximadamente o mesmo espaço que um carro, enquanto, em repouso, a bicicleta ocupa 1/10 do espaço de um carro (Maruyama e Simões, 2013).

13. Segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), os custos com acidentes são calculados com base em uma estimativa de “disposição a pagar”. Ou seja, são feitas entrevistas nas quais as pessoas respondem o quanto estariam dispostas a pagar por programas que reduzissem certa quantidade de mortes no tráfego.

14. Conforme a distância considerada pelo lema (2010).

### 2.3 Efeitos sobre o meio ambiente

O uso em grande escala do veículo motorizado traz diversas externalidades negativas ao meio ambiente como poluição sonora e do ar e ineficiência energética. A troca do uso dos veículos motorizados pela bicicleta reduz esses efeitos negativos.

Conforme Litman (2010), nas viagens curtas motorizadas, há maior taxa de emissão de poluentes, pois o motor permanece frio. Estima-se que “cada 1% das viagens de automóvel trocadas por não motorizados diminui as emissões de poluentes entre 2% e 4%” (Komanoff e Roelofs, 1993<sup>15</sup> *apud* Litman, 2010, p. 17, tradução nossa). Como o ciclista não costuma percorrer os mesmos caminhos que a maioria dos carros, e sim vias mais calmas e alternativas, sua exposição a poluentes tende a ser menor (Litman, 2010).

Em 2016, de acordo com ANTP (2018), os veículos motorizados nas cidades brasileiras com população acima de 60 mil pessoas emitiram 160 mil toneladas de poluentes locais,<sup>16</sup> dos quais 42% foram emitidos por transportes individuais. Quanto à emissão de gases do efeito estufa (dióxido de carbono – CO<sub>2</sub>, metano – CH<sub>4</sub> e óxido nitroso – N<sub>2</sub>O), os veículos motorizados emitiram 31,61 milhões de toneladas dos gases, entre os quais apenas os carros emitem 21 milhões de toneladas (66%). Associado à poluição, no mesmo ano, o deslocamento de veículos motorizados no Brasil apresentou um custo anual de R\$ 20 bilhões, entre os quais R\$ 5,5 bilhões são referentes a veículos individuais motorizados (ANTP, 2018).

A bicicleta é o veículo mais eficiente em termos energéticos: não faz uso de combustíveis fósseis, nem tem a necessidade de usá-los em repouso (ou parado em um congestionamento como o carro). Esse menor uso de combustíveis diminui os impactos negativos ao meio ambiente e evita perda de recursos naturais disponíveis a futuras gerações (Pucher, 1997; Silveira e Balassiano, 2009; Litman, 2010).

Ademais, a bicicleta gasta menos recursos para sua fabricação e nada além da tração humana para uso.<sup>17</sup> A dependência de petróleo, além da poluição e da perda de recursos para as gerações futuras, impõe riscos às mudanças climáticas, uma vez que o setor de transportes corresponde a mais da metade do consumo mundial da *commodity* e a 30% do total de energia comercializada no mundo (Silveira e Balassiano, 2009).

15. Komanoff, C.; Roelofs, C. *The environmental benefits of bicycling and walking*. National Bicycling and Walking Study. US Department of Transportation, 1993. (Case Study, n. 15).

16. Os poluentes locais considerados são os seguintes: monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NOx), material particulado (MP) e óxidos de enxofre (SOx), conforme definição da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) usada pela ANTP.

17. Considerando apenas as bicicletas tradicionais. Há no mercado bicicletas elétricas que usam bateria, além da propulsão humana. Elas podem chegar a uma velocidade de 50 km/h (Silveira e Balassiano, 2009). A bicicleta elétrica, porém, é mais poluente em sua produção e apresenta a necessidade constante de troca de baterias, fatores associados a poluição de chumbo (Pb) (Cherry, Weinert e Xinmiao, 2009).



Segundo ANTP (2015), nas cidades brasileiras com mais de 60 mil pessoas, são consumidas cerca de 13,6 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano nos seus deslocamentos motorizados, sendo 71% dessa energia destinada ao uso do carro, cuja participação nas viagens é de apenas 27%.<sup>18</sup> Em suma, o uso da bicicleta atua na melhoria da eficiência energética, visto que necessita de menos fontes primárias e impacta menos o meio ambiente.

## 2.4 Efeitos econômicos

Os efeitos econômicos podem ser percebidos na maior valorização dos ambientes próximos aos locais voltados para o uso das bicicletas e também no impacto que seu uso, em detrimento da utilização de transporte público ou automóvel, tem no orçamento de cada pessoa. Seus efeitos também se dão no montante de gastos do setor público com infraestrutura urbana, sobretudo com o aumento da necessidade de maiores investimentos no que tange à melhoria da circulação de bicicletas.

A remodelagem do espaço e da infraestrutura urbana no intuito de torná-la favorável ao uso da bicicleta incentiva o desenvolvimento de serviços voltados à comunidade. Os novos espaços criados muitas vezes estimulam o turismo e o varejo local. Essas melhorias tendem a atrair residentes e empreendedores que se preocupam com sustentabilidade, saúde e recreação ao ar livre (Litman, 2010).

Este quadro de valorização foi estudado por Racca e Dhanju (2006), que avaliou o efeito de ciclovias nos preços do mercado imobiliário na cidade de Delaware, nos Estados Unidos, usando o método de preços hedônicos.<sup>19</sup> Controlando o valor da última venda em relação às características do bairro onde o imóvel se localiza, o seu ano de construção, o total de cômodos existentes no imóvel e a idade da propriedade na primeira venda, observa-se que o impacto da existência de via ciclável, no estado, para prédios a cerca de 50 m da ciclovia, é positivo: as propriedades próximas são 4% mais caras que as outras.<sup>20</sup>

Em contrapartida, o uso da bicicleta pode ser uma forma de o indivíduo diminuir seus gastos pessoais, já que apresenta um menor custo de aquisição e manutenção que outros meios de transporte. Gastos como estacionamento e combustível deixam de existir ao trocar o carro pela bicicleta. Os custos operacionais de um veículo são, em média, 50% maiores para viagens de pequena distância, devido ao funcionamento do automóvel com motor frio (Litman, 2010). Os custos de uso do automóvel são significativamente superiores, como afirma Rosenberg Associados (2015, p. 19):

18. Disponível em: <<https://bit.ly/3kx6kiN>>.

19. Preços hedônicos, segundo Racca e Dhanju (2006), é o método de exame da qualidade revelada das características do ambiente, uma vez que estes mostram a influência que o ambiente tem em relação ao preço da propriedade.

20. Avaliando o crescimento do valor estimado desde a última venda do imóvel, estando o preço controlado por número de quartos, quantidade de anos desde a última venda, tamanho, prédio e avaliação do local.

segundo Ritta (2012), mesmo em um ambiente que prioriza o transporte urbano individual motorizado, a bicicleta pode implicar um custo por quilômetro equivalente a menos de um sexto das despesas relativas a um automóvel. Esta vantagem é sugerida através do estudo de Coelho *et al.* (2011), que estimou os custos ao usuário do modal cicloviário para trajetos curtos no Rio de Janeiro e em Porto Alegre, e os comparou aos dados da ANTP para os outros modais. Segundo os dados da pesquisa, o transporte por bicicleta custa em média R\$ 0,121 por quilômetro (R\$ 0,123 no Rio de Janeiro e R\$ 0,118 em Porto Alegre), enquanto ônibus custam R\$ 0,324, motos exigem R\$ 0,481 e automóveis a gasolina, R\$ 0,763. Portanto, o estudo sugere que, para trechos curtos (até 7 km), viagens de bicicleta podem ser até seis vezes mais baratas que o mesmo percurso realizado com automóvel.

O Estado também arca financeiramente com os efeitos do uso intensivo de automóveis. A substituição de parte deles por transporte não motorizado contribui para que a população se beneficie de mais uma opção de mobilidade, não ficando ancorada exclusivamente em transportes motorizados. Vale lembrar que o amplo uso da bicicleta em relação a veículos individuais motorizados também diminui custos de construção e manutenção de rodovias que dependem de tamanho, peso e velocidade dos veículos (Litman, 2010).

### 3 EXPERIÊNCIAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS PARA A MOBILIDADE URBANA POR BICICLETA

O uso da bicicleta para trabalho, estudo, compras ou lazer depende, conforme FHWA (1992) e César (2014), de condições individuais, geográficas e socioeconômicas, além da logística urbana. Segundo César (2014), há uma literatura identificando diferentes fatores que influenciam o uso da bicicleta. Existem fatores objetivos, tais como ambiente, clima, topografia, infraestrutura, acessibilidade e disponibilidade de transporte, e fatores mais subjetivos, como segurança, custo, preferências, hábitos, custos de tempo (FHWA, 1992; César, 2014). Não podemos esquecer que o uso da bicicleta como modal é adequado segundo normas e determinações de naturezas sociais, tais como questões relativas à gênero, violência etc. Ou seja, são inúmeros os fatores, e tentaremos aqui destacar somente alguns deles de forma a lançar luz sobre este tema.

A proporção de viagens feitas por bicicleta varia muito entre as pessoas. A decisão de qual modo de transporte será usado depende, de acordo com Piatkowski, Krizek e Handy (2015): i) da finalidade da viagem; ii) das opções de locomoção disponíveis; e iii) da quantidade e extensão das viagens percorridas no dia.

No rol dos fatores pessoais, temos os problemas relativos à falta de tempo ou simplesmente à impossibilidade de andar de bicicleta (Bauman *et al.*, 2008). Outros fatores pessoais são forma física e gênero. O primeiro associa-se ao fato de a pessoa ser hábil na prática de atividades físicas e nas distâncias a percorrer; já o

segundo está relacionado ao custo social de se locomover em lugares mais vazios – mulheres podem ser mais receosas<sup>21</sup> a se locomover de bicicleta à noite, por exemplo (Rietveld e Daniel, 2004). Fatores como tipo de emprego e idade também afetam a propensão a andar ou não de bicicleta, assim como haver iniciativas que promovem o modo de transporte nas empresas.

No aspecto socioeconômico, há uma gama de fatores que pode explicar a preferência em se locomover ou não de bicicleta, seja por lazer ou para trabalho. Usualmente, em camadas mais pobres, a locomoção com uso da bicicleta é mais comum para o trabalho, por ser menos custosa, principalmente em cidades pequenas em que as distâncias percorridas costumam ser menores. As rendas mais altas apresentam maior acesso à locomoção por automóveis (Brasil, 2007).

Outro fator a ser considerado é a cultura local que influencia a predisposição das pessoas a andar de bicicleta. Neste caso, o respeito no trânsito é essencial, bem como a visão da sociedade local sobre o papel da bicicleta como meio de transporte. Quanto mais positiva essa visão, mais ciclistas estarão presentes nas ruas (César, 2014).

As características naturais da região, tais como topografia e clima, podem ser favoráveis à adesão à bicicleta (Bauman *et al.*, 2008). É claro que existem lugares frios e com topografia menos favorável onde o uso da bicicleta como modal é comum, contudo estes fatores tornam-se facilitadores impondo menos barreiras ao seu uso. De acordo com Pucher (1997), quanto mais chuvosa e inclinada for a região, mais difícil e desconfortável se torna o uso da bicicleta. Nesse sentido, o planejamento do uso da terra é crucial para o incentivo à mobilidade por bicicleta. Uma cidade desenvolvida em escala humana tende a ser melhor ao uso de não motorizados por ter curtas distâncias a serem percorridas pela população (Pucher, 1997; Brasil, 2007).

Ademais, pode-se ocorrer o “efeito bairro”, em que o comportamento dos vizinhos pode afetar o quanto aquela pessoa é propensa a usar a bicicleta. Wang, Akar e Guldmann (2015) usam dados da Universidade Estadual de Ohio sobre a pesquisa de transporte do *campus* em que docentes, discentes e funcionários respondem a perguntas sobre locomoção. Os resultados sugerem que os ciclistas do *campus* moram próximos a outros ciclistas. Os estudantes são mais propensos a usar bicicleta, e grande parte deles mora nas proximidades da universidade.

---

21. Vale destacar que alguns autores, como Hamilton (2005), destacam que o sistema de transporte urbano foi construído na maior parte das cidades de forma desfavorável ao uso por parte das mulheres. O espaço urbano e a mobilidade por ele, dadas as condições físicas e de infraestrutura não favoreceram aos horários e rotas específicas às mulheres. Logo, criam-se restrições maiores às mulheres do que simplesmente a vulnerabilidade associada à segurança ou violência.

Da mesma forma, a adequação da infraestrutura urbana ao uso da bicicleta pode facilitar a locomoção por esse meio de transporte. Quanto mais fácil, seguro, rápido e confortável for o uso da bicicleta, maior a tendência da população a incluir esse modo de transporte no seu dia a dia (Bauman *et al.*, 2008). A presença de ciclovias, sinalização e bicicletários de qualidade incentiva o ciclismo, tornando-o mais seguro e conveniente (Bauman *et al.*, 2008).

Outro fator que potencializa o uso da bicicleta é a integração segura com transporte público de qualidade. Este evita, no longo prazo, que a população dependa de automóveis para viagens mais longas e permite que a bicicleta não tenha mais a barreira de apenas percorrer curtas distâncias (Brasil, 2007).

A segurança pública e a segurança no trânsito são relevantes para a decisão de que modo de transporte usar, uma vez que pedestres, ciclistas e motociclistas são mais vulneráveis a acidentes devido à sua exposição corporal (Brasil, 2007; Bauman *et al.*, 2008).<sup>22</sup> Em 2011, de acordo com o Ministério da Saúde (Brasil, 2011),<sup>23</sup> dos 17.171 acidentes de trânsito, aqueles com ciclistas correspondiam a 15%, sendo o segundo meio com mais acidentes; a motocicleta foi o meio com mais acidentes (59%), enquanto aqueles envolvendo pedestres e automóveis correspondiam a 10%, cada.

Souza, Sanches e Ferreira (2014) avaliaram a percepção em um grupo de indivíduos (alunos, professores e funcionários) quanto aos motivos para usar a bicicleta em viagens destinadas à universidade pública em São José do Rio Preto (SP). As crenças mais negativas com relação à bicicleta são o risco de atropelamento e assalto, sugerindo que políticas de segurança são necessárias, assim como de infraestrutura em que o tráfego de bicicletas seja separado dos automóveis.

Em complemento à política pró-bicicleta, a implementação de medidas que tornem o uso de automóveis mais custoso (estacionamento, taxas de combustível e impostos de aquisição, zonas livres de carro etc.) potencializa o uso da bicicleta ao torná-la comparativamente mais competitiva.<sup>24</sup>

---

22. É um dos fatores que mais impedem o aumento do uso da bicicleta no Brasil. Segundo a Pesquisa Nacional do Perfil do Ciclista Brasileiro, 21,5% dos ciclistas pedalarão mais se houvesse segurança no trânsito e 11,8%, se houvesse mais segurança com relação a assalto. Disponível em: <<https://bit.ly/3DdXgGz>>.

23. Os dados da pesquisa correspondem aos atendimentos realizados em serviços de urgência e emergência situados nos municípios de Porto Velho, Rio Branco, Boa Vista, Ananindeua, Belém, Macapá, Palmas, São Luís, Teresina, Fortaleza, Sobral, Natal, João Pessoa, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Recife, Maceió, Aracaju, Salvador, Belo Horizonte, Vitória, Rio de Janeiro, Campinas, Diadema, Guarulhos, Jundiá, Ribeirão Preto, Santo André, São José do Rio Preto, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Campo Grande, Cuiabá, Goiânia, Brasília, em 2011, nos meses de agosto, setembro e outubro.

24. Em Estocolmo e Oslo, são definidas áreas onde veículos que entram e saem, dependendo da hora do dia e do dia da semana, pagam uma taxa. Os fundos arrecadados são investidos em infraestrutura. Em Oslo, a taxa essa taxa variava de US\$ 4 a US\$ 7.

### 3.1 Algumas experiências internacionais

#### 3.1.1 Experiências europeias

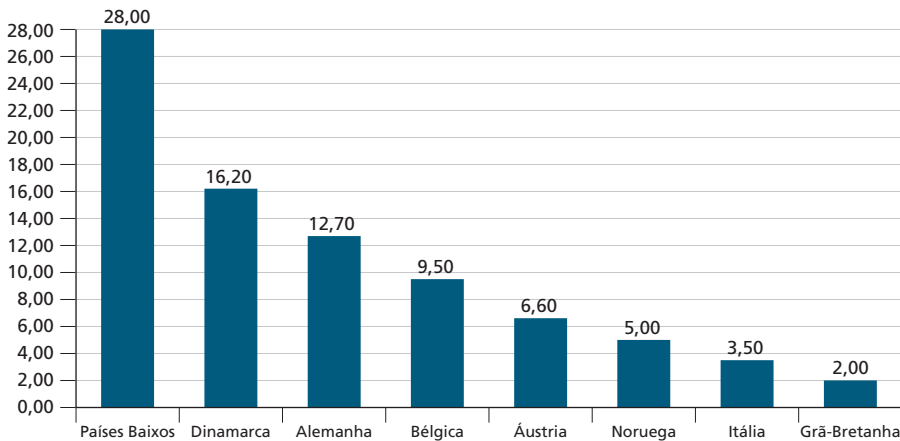
De acordo com Pucher (1997), a participação da bicicleta no total de viagens depende, em grande parte, das políticas implementadas a favor do seu uso como modo de transporte urbano associado à restrição do automóvel. Países Baixos e Dinamarca são referências de nações com grande participação desse tipo de transporte (28% e 15%, respectivamente, como podemos observar no gráfico 1) e apresentam histórico de políticas de promoção à bicicleta desde a década de 1970.

Nestes países europeus, há similaridades na evolução da participação da bicicleta como meio de transporte. Entre 1920 e 1950, as cidades holandesas de Amsterdã, Eindhoven, Enschede e a capital dinamarquesa, Copenhague, apresentaram expansão da importância da bicicleta na divisão modal devido à sua popularização, coincidindo com o processo de industrialização e urbanização (Bruheze, 2000). Nesse período, não havia política direcionada ao uso de bicicleta, embora nas cidades holandesas, já se construía infraestrutura para carros e bicicletas. A partir de 1950, há o declínio das viagens feitas de bicicleta, relacionado ao aumento das periferias, da taxa de motorização e das distâncias (Bruheze, 2000; Netherlands, 2009).

Em meados da década de 1970, algumas cidades europeias como Copenhague começaram a implantar políticas de estímulo à bicicleta, com objetivo de minorar problemas associados ao uso de automóvel, em geral, por meio de construção de infraestrutura. Todavia, em cidades como Manchester, na Inglaterra, em que a promoção da mobilidade por bicicleta não fora integrada à política de tráfego e restrição de automóveis, os efeitos destas políticas pró-bicicleta foram mínimos (Bruheze, 2000).

Ao analisar a redução do uso de carro em Munique, Berlim, Hamburgo, Viena e Zurique, Buehler *et al.* (2016) destacaram que a importância da bicicleta como transporte, a partir da década de 1970, cresceu por dois motivos: i) crise energética, que, atrelada ao rápido crescimento da taxa de motorização, causou uma piora nos espaços urbanos; com mais tráfego, poluição e acidentes, inviabilizando negócios nos centros das cidades e aumentando a necessidade de restrições ao carro e sua substituição por transportes alternativos; e ii) iniciativas públicas que incentivaram os transportes não motorizados e públicos via construção de malhas de ciclovias extensas, conectadas e seguras (Buehler *et al.*, 2016). O uso da bicicleta é estimulado por estacionamentos apropriados, integração com o transporte público, segurança ao pedalar, além de programas de treinamento nas escolas e campanhas pró-bicicleta.

GRÁFICO 1  
Participação das viagens de bicicleta na divisão modal em alguns países europeus (2013-2015)<sup>1</sup>  
(Em %)



Fontes: Gabinete Central de Estatística dos Países Baixos (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2015); para os dados da Dinamarca em 2015, Christiansen e Baescu (2020); Instituto de Tecnologia de Karlsruhe (Deutschland, 2016); Secretaria de Transportes da Bélgica (Belgique, 2014); Ministério Federal dos Transportes, Inovação e Tecnologia da Áustria (Österreich, 2016); Centro Norueguês de Pesquisas em Transporte (Hjorthol, Engebretsen e Uteng, 2014); Instituto Superior de Formação e Pesquisa em Transportes da Itália (Italia, 2015); Departamento de Transportes da Grã-Bretanha (Great Britain, 2016).

Nota: <sup>1</sup> Por terem metodologias, frequências e tamanhos de amostra diferentes, as pesquisas não são completamente comparáveis, embora sejam as melhores fontes de informação possíveis, na falta de pesquisa unificada com mesma metodologia.

### 3.1.2 Experiências latinas

Baumann *et al.* (2013) analisaram dezoito cidades médias e seis cidades grandes<sup>25</sup> da América Latina, por meio de questionários enviados a governos locais e sociedades não governamentais. Essa análise se sustenta em cinco pilares: i) prioridade do uso das bicicletas; ii) esforços dos governos locais em andamento, mesmo com infraestrutura limitada; iii) acesso à bicicletas; iv) sentimentos da população em relação à bicicleta, apesar dos benefícios que o uso da bicicleta como meio de transporte pode trazer; e v) papel da comunidade, população local nos esforços.

De acordo com Baumann *et al.* (2013), na América Latina, o investimento em infraestrutura ciclovária é um processo recente, seja com o objetivo de melhorar a mobilidade urbana, seja com a finalidade de incentivar a recreação. Buenos Aires, Lima e Cidade do México estão entre as grandes cidades que estimulam o

25. As cidades médias selecionadas estavam, de acordo com Baumann (2013) entre cidades com população de 100 mil a 2 milhões, e rápido crescimento econômico. A pesquisa usa dados das cidades médias de: Assunção (Paraguai), Barranquilla (Colômbia), Bucaramanga (Colômbia), Cochabamba (Bolívia), Cuenca (Equador), Goiânia (Brasil), La Paz (Baja California Sur, México), Manáguá (Nicarágua), Manizales (Colômbia), Mar del Plata (Argentina), Montego Bay (Jamaica), Montevideo (Uruguai), Pereira (Colômbia), E. Port of Spain (Trinidad y Tobago), Salta (Argentina), Santa Ana (El Salvador), Trujillo (Peru), Valdivia (Chile). O estudo analisa as seguintes grandes cidades: Bogotá (Colômbia), Buenos Aires (Argentina), Lima (Peru), Cidade do México (México), Santiago (Chile) e São Paulo (Brasil).

uso da bicicleta, implantando vias cicláveis: em 2017 Buenos Aires apresentava 181 km;<sup>26</sup> a Cidade do México chegou a cerca de 333 km<sup>27</sup> em 2020; e Bogotá, na Colômbia, chegou a 585 km em 2021.<sup>28</sup>

Todavia, para Baumann *et al.* (2013), as bicicletas não têm sido uma prioridade dos governos municipais da América Latina, e os esforços se mostraram esporádicos e incompletos, visto que, para as cidades que já tinham alguma infraestrutura para bicicleta, as vias cicláveis se mostraram dispostas de forma dispersa, sem conectividade entre si.

Em muitas cidades latino-americanas, a construção de infraestrutura cicloviária não é adequada e é muito dependente do apoio governamental. Frequentemente, os projetos não conseguem cumprir prazos ou são abandonados. A Cidade do México, por exemplo, tinha, em seu projeto, o objetivo de chegar a 300 km em 2012, porém não chegou a construir mais de 100 km (Baumann *et al.*, 2013).

Conforme Baumann *et al.* (2013), mesmo com a infraestrutura restrita, várias “boas práticas” são comuns em cidades da América Latina, como os programas de aluguel de bicicleta (Buenos Aires, Cidade do México, São Paulo, entre outras) e a grande participação de ativistas que pressionam os governos municipais por mais infraestrutura.

Há iniciativas como o Ciclociudades,<sup>29</sup> no México, um programa do Instituto de Políticas para Transporte e Desenvolvimento, órgão internacional sem fins lucrativos que promove o transporte sustentável e tem oficinas de trabalho em lugares como México, Argentina, Brasil, China, Europa, Índia, Indonésia e Estados Unidos. O programa Ciclociudades faz esforço para coletar e analisar informações sobre os ciclistas mexicanos. Na América Latina, estudos e dados referentes ao deslocamento por bicicleta da região ainda são limitados, o que dificulta a avaliação e adaptação das políticas de mobilidade (Baumann *et al.*, 2013).

Quanto ao Brasil, há um projeto do governo federal chamado Caminho da Escola,<sup>30</sup> que, além de financiar a aquisição de transportes públicos, como ônibus e barcas escolares pelas prefeituras, propicia aos alunos de escolas públicas o uso de bicicletas doadas pelo programa (Baumann *et al.*, 2013; Brasil, 2019). O objetivo do programa é facilitar o deslocamento por motivo de estudo e evitar evasão escolar. Em Bogotá, também há um projeto similar chamado *al colégio em Bici*,

26. Informação disponível em: <<https://bit.ly/3HisQW3>>.

27. Mais informações em: <<https://bit.ly/3xh8YxZ>>.

28. Disponível em: <<https://bit.ly/3cJ0mFn>>.

29. Disponível em: <<https://bit.ly/3wMrM8p>>. Acesso em: 14 dez. 2019.

30. Para mais informações, acessar: <<https://bit.ly/3ncha6O>>; <<https://bit.ly/3kzRmZ9>>; e <<https://bit.ly/3HhPv4R>>.

envolvendo a entrega de *kits* de segurança e bicicletas e a formação de ciclistas<sup>31</sup> (Bogotá, 2016; Hidalgo *et al.*, 2016).

Flores *et al.* (2015) apresentam um panorama do uso da bicicleta em 38 cidades latino-americanas,<sup>32</sup> descrevendo os processos de desenho e implementação de políticas pró-bicicleta (separado em quatro tópicos: infraestrutura, participação cidadã, regulação e operação), avaliando, em 2014, com base em 27 indicadores, se as políticas na América Latina buscam “integrar o uso da bicicleta na rede de transportes com segurança e eficiência” (Flores *et al.*, 2015, p. 1).

Dessas cidades, Bogotá e Rosário, na Argentina, apresentaram as maiores taxas de uso da bicicleta: 5,0% e 5,3% das viagens, respectivamente. Quanto à infraestrutura, Flores *et al.* (2015) ressaltam a importância de termos vias ininterruptas, livres de obstáculos e separadas do fluxo de automóveis. Além das ciclovias, os estacionamentos são cruciais. A Argentina se destaca em densidade de estacionamentos simples e seguros (Flores *et al.*, 2015).

A participação pública na elaboração de projetos é importante para que ocorra um alinhamento com as necessidades dos usuários. De acordo com Flores *et al.* (2015), Rosário se destaca pois constituiu uma política de mobilidade com a participação dos usuários nas decisões relativas ao desenho e às características da infraestrutura. Esses autores afirmam que, nestas cidades, há um melhor panorama para desenvolver políticas a favor da bicicleta. Também destacam que apenas 47% das cidades têm um departamento especializado em projetos de bicicleta, mostrando uma descentralização das iniciativas de mobilidade urbana por bicicleta na maior parte dos locais entrevistados (Flores *et al.*, 2015).

A maioria das cidades promove campanhas para o uso das bicicletas, que envolvem informar as estratégias à população do uso seguro e saudável da bicicleta e das regulamentações locais. Buenos Aires, Medellín, Bogotá e Cidade do México, por exemplo, apresentam cartilhas informativas e dados digitais (Flores *et al.*, 2015).

Sá *et al.* (2017) elaboram uma revisão bibliográfica de estudos entre 2004 e 2014 sobre transporte ativo entre adultos na América Latina e no Caribe. Os autores frisam que a maioria dos estudos encontrados é da Argentina, do Brasil e da Colômbia. A informação disponível diz respeito apenas à proporção de viagens por tipo de transporte. De acordo com os dados encontrados, a bicicleta apresenta pouca importância na divisão modal, e homens usam mais a bicicleta do que as mulheres.

---

31. Mais informações em: <<https://bit.ly/3DCv00x>>.

32. Os autores ressaltam que se conhece muito pouco sobre o modo de transporte na região, pois foram contatadas 56 cidades e, apenas 38 informaram se tinham os dados pedidos.



## 3.2 Experiência nacional

### 3.2.1 A bicicleta como meio de transporte

A partir dos anos 1990, o número de motorizados aumentou no país devido ao crescimento da renda, aliado à crescente taxa de urbanização e à política de atração dos investimentos da indústria automobilística (Carvalho, 2016).

Para a análise dos modais, utilizam-se as pesquisas origem destino. Contudo, enfatiza-se que estas pesquisas não são periódicas, às vezes de data antiga, e, muitas vezes, não cobrem a totalidade do território brasileiro. Apesar destas dificuldades, acreditamos que elas trazem alguma informação sobre a situação dos modais. Parte dos resultados dessas pesquisas é compilado nos relatórios da ANTP. O relatório de 2018<sup>33</sup> da ANTP estima que, em 2016, nas cidades com mais de 60 mil habitantes, a bicicleta representava 2% das viagens, enquanto a motocicleta e o automóvel apresentavam 4% e 25% das viagens realizadas no ano, respectivamente. O meio de locomoção com maior participação, 41%, era a caminhada (ANTP, 2018).

O índice de mobilidade representa o número de viagens por pessoa por dia. É um indicador de desenvolvimento econômico, pois indica o deslocamento que as pessoas exercem por dia para finalidades diversas (trabalho, estudo, lazer etc.). Para se locomover mais vezes e a maiores distâncias, são necessários mais recursos econômicos, que dependem de fatores como emprego e renda (ANTP, 2017). Países desenvolvidos apresentam maiores índices de mobilidade.<sup>34</sup> Apesar da nova metodologia, ANTP (2018) mostrou que, em 2016, o índice de mobilidade era de 1,64 viagens/habitante/dia. A bicicleta e o transporte individual não motorizado representavam 0,04 e 0,47 das viagens por habitante por dia, respectivamente. Nesse contexto, as viagens de bicicleta e de transporte individual aumentaram por pessoa entre 2003 e 2014: a bicicleta, 0,03 e o transporte individual, 0,07.

TABELA 1  
**Índice de mobilidade por modo de transporte em municípios com mais de 60 mil habitantes (2003 e 2014)**

	Transporte coletivo	Transporte individual	A pé	Bicicleta	Total
2003	0,46	0,44	0,60	0,04	<b>1,53</b>
2014	0,46	0,51	0,60	0,07	<b>1,64</b>
Diferença	0,00	0,07	0,00	0,03	<b>0,11</b>

Fonte: ANTP. Disponível em: <<https://bit.ly/3kx6kiN>>.  
Elaboração das autoras.

33. A ANTP, nos relatórios de mobilidade a partir de 2014, usa parâmetros de modelagem de quantidade de viagens por modo tempo e distâncias de viagens. Estes parâmetros foram calculados com base nas pesquisas de origem e destino das regiões metropolitanas de Campinas (2011), Natal (2006), Salvador (2012) e de São Paulo (2007) além da pesquisa de origem e destino da cidade de Ribeirão Preto (2011). Os parâmetros são aplicados para todos os municípios com 60 mil ou mais habitantes. Essa metodologia não é comparável a metodologia de relatórios anteriores, por isso optamos por não inserir os resultados na tabela 1.

34. Na região metropolitana de Paris, o número de viagens por dia por habitante chegava a 3,5, em 2004, enquanto o índice nos Estados Unidos chegava a 4,0 no mesmo ano (Motte-Baumvol e Nassi, 2012).

Conforme ANTP (2018), cerca de 1,5% dos deslocamentos são feitos de bicicleta no Brasil, uma minoria em relação aos outros meios de transporte: 61,9% dos deslocamentos são feitos a pé; 18,6%, por transporte individual motorizado; e 18%, transporte coletivo. Porém, dentro de cada região do país, o comportamento em relação ao uso da bicicleta varia. Segundo Brasil (2007), a bicicleta é o veículo individual mais utilizado em pequenos centros urbanos do país (cidades com menos de 50 mil habitantes, que representam 90% do total de municípios). “Possivelmente, o maior uso em cidades pequenas decorre da menor disponibilidade de alternativas, como transporte coletivo, além das menores distâncias percorridas” (Rosenberg Associados, 2015, p. 73). Porém, não há dados de mobilidade urbana disponíveis em cidades com população inferior a 50 mil habitantes, exceto o Sistema de Indicadores de Percepção Social (Sips), que abrange cidades pequenas com menos de 20 mil habitantes (Ipea, 2011).

Na tabela 2, as cidades com 60 a 100 mil habitantes apresentaram maior parcela de ciclistas nas viagens diárias, assim como o maior crescimento da participação desse modo de transporte entre 2003 e 2012. Na divisão modal, há uma menor participação dos transportes individual e coletivo em relação às cidades mais populosas. Os meios de transporte não motorizados são os principais modos de locomoção nas cidades de 60 a 100 mil habitantes (57,74% das locomoções, em 2003, e 52,37%, em 2012). A representação da bicicleta nestas cidades passou de 8,74% do total de viagens, em 2003, para 12,71%, em 2012. Quanto maior a população, percebemos que menor é a participação das viagens de bicicleta na locomoção urbana. Nas cidades com mais de 1 milhão de habitantes, as viagens dos ciclistas representam apenas cerca de 1% do total.

TABELA 2

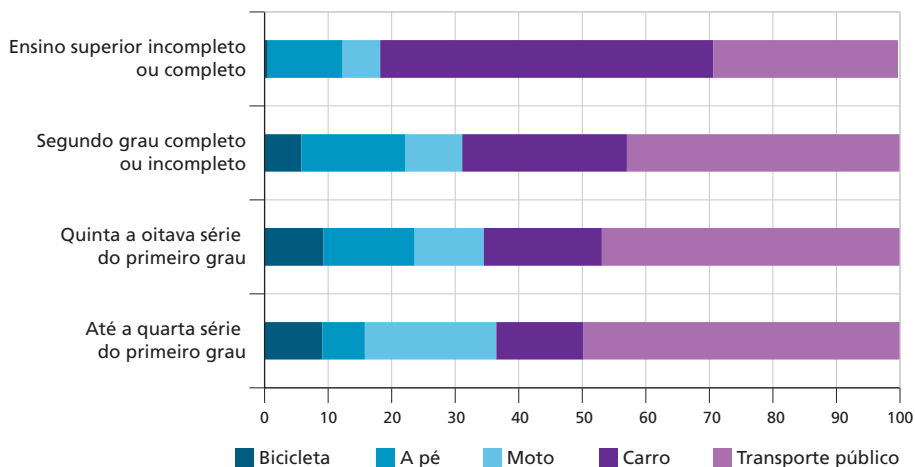
**Divisão modal por tamanho da população (2003 e 2012)**  
(Em %)

Meio de transporte	60 mil-100 mil		100 mil-250 mil		250 mil-500 mil		500 mil-1 milhão		Maior que 1 milhão	
	2003	2012	2003	2012	2003	2012	2003	2012	2003	2012
Bicicleta	8,74	12,71	5,65	7,81	3,39	4,69	1,75	2,26	0,79	1,13
A pé	49,00	39,66	46,78	39,24	40,04	38,28	34,24	36,91	26,43	34,45
Transporte coletivo	21,09	23,68	21,85	25,92	27,02	26,82	27,40	27,07	39,40	31,83
Transporte individual	21,18	23,94	25,72	27,03	29,54	30,21	36,62	33,76	33,38	32,58

Fonte: Rosenberg Associados (2015).

Conforme Ipea (2011), a população que mais usa bicicleta tem escolaridade até o segundo grau completo, e 9,0% dos que tem escolaridade até a quarta série do primeiro grau usam bicicleta, enquanto apenas 0,5% daquelas pessoas com ensino superior completo, incompleto e com pós-graduação usam a bicicleta como forma de locomoção, fenômeno que pode estar atrelado à renda (gráfico 2).

**GRÁFICO 2**  
**Divisão modal por escolaridade (2011)**  
 (Em %)



Fonte: Ipea (2011).

Segundo a Pesquisa Nacional do Perfil do Ciclista, realizada em 25 cidades brasileiras,<sup>35</sup> as principais dificuldades enfrentadas pelos usuários de bicicleta são as faltas de segurança no trânsito (40,8%) e de infraestrutura adequada (37,9%). Problemas que, interligados, desmotivam os potenciais ciclistas a usar a bicicleta. De acordo com o Ipea (2011), a percepção dos pedestres e dos ciclistas é, em grande parte, de que não há respeito com quem se locomove por meios não motorizados, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste (tabela 3).

**TABELA 3**  
**Percepção de respeito na condição de pedestre/ciclista por região (2011)**  
 (Em %)

Região	Sempre	Na maioria das vezes	Raramente	Nunca
Norte	23,3	17,4	29,1	27,9
Nordeste	17,9	18,4	15,9	47,3
Centro-Oeste	30,3	6,1	24,2	39,4
Sudeste	16,1	21,0	27,2	35,2
Sul	42,4	17,0	20,3	15,3

Fonte: Ipea (2011).

35. Houve entrevistas nas cidades de Afuá (PA), Antonina (PR), Aracaju (SE), Belém (PA), Brasília (DF), Cárceres (MT), Campo Grande (MS), Curitiba (PR), Florianópolis (SC), Gurupi (TO), Ilha Solteira (SP), Mambai (GO), Manaus (AM), Niterói (RJ), Palmas (TO), Pedro Leopoldo (MG), Pomerode (SC), Recife (PE), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), São Fidelis (RJ), Sorocaba (SP), Tamandaré (PE), Tarauacá (AC). "A pesquisa foi organizada pela Transporte Ativo e pelo LABMOB-UFRJ, e contou com uma extensa rede de organizações colaboradoras que levaram a campo, entre setembro de 2017 e abril de 2018 mais de 140 pesquisadores". Disponíveis em: <<https://bit.ly/3HeX1xv>> e <<https://bit.ly/3n6TQzY>>. Acesso em: 14 jul. 2019.

Em vista dessa participação pequena da bicicleta na divisão modal e seus desafios no país, algumas cidades brasileiras vêm, nos últimos anos, investindo na construção de infraestrutura ciclovária e políticas de educação no trânsito. Nas próximas subseções, iremos detalhar alguns incentivos ao uso da bicicleta no Brasil tanto em termos nacionais como em termos municipais.

### 3.2.2 Política Nacional de Mobilidade Urbana

Anteriores à Política de Mobilidade Urbana de 2012, algumas ações tentavam reduzir os problemas de locomoção, embora não envolvessem diretamente a temática da mobilidade urbana sustentável recente. Entre estes instrumentos, estão o Código de Trânsito de 1997 e o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001). O primeiro, particularmente, marca o momento legal em que a bicicleta foi reconhecida como veículo e define uma hierarquia de responsabilidades no trânsito em que os veículos mais pesados e motorizados são sempre responsáveis pela segurança dos menores e mais vulneráveis (ANTP, 2017; Guth, 2015).

O Estatuto da Cidade, por sua vez, impõe a obrigatoriedade da elaboração de planos diretores para municípios com mais de 20 mil habitantes e planos de transporte urbano integrado para cidades com mais de 500 mil habitantes. A lei define diretrizes para desenvolvimento urbano ordenado, envolvendo habitação, mobilidade urbana, função social da propriedade e zoneamento. Além disso, estabelece transporte coletivo como fundamental para o direito igualitário à cidade (Brasil, 2001; Gomide e Galindo, 2013; ANTP, 2017; Guth, 2015).

Em 2003, identificou-se a necessidade de outras iniciativas (além de transporte coletivo) para solucionar os problemas de desenvolvimento urbano (Brasil, 2007). Nesse sentido, surge o conceito de mobilidade urbana sustentável, que promove o acesso das pessoas à cidade de forma universal (Gomide e Galindo, 2013), e ocorre a criação do programa Bicicleta Brasil, que tem a função de promover a bicicleta como modo de transporte nas cidades brasileiras (Brasil, 2007).

Em termos de recursos, algumas cidades se beneficiaram de recursos para obras de transporte coletivo, via Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). Conforme Gomide e Galindo (2013), foram anunciados investimentos do PAC para obras de infraestrutura de mobilidade urbana com vistas a questões de sustentabilidade – recursos injetados para construção de ciclovias e equipamentos específicos.

Em 2012, foi instituída a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012). Esta estabeleceu que cidades devem priorizar a locomoção de não motorizados e transportes públicos em relação aos veículos motorizados privados. As cidades devem criar planos de mobilidade urbana que projetem a criação de infraestrutura apropriada para o deslocamento seguro de pedestres e ciclistas, além da conscientização da população em relação à importância desses meios de

transporte. Nesse contexto, baseada na Conferência do Rio de Janeiro, em 1992, e na Conferência de Joanesburgo, em 2002, a Política Nacional de Mobilidade Urbana institui diretrizes de modo a promover acessibilidade e mobilidade para a população de forma sustentável e democrática, tendo em vista a interdependência do desenvolvimento humano e da proteção do meio ambiente (Ipea, 2011).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana é definida como resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, por meio da priorização dos meios não motorizados e coletivos de transporte, de modo a não gerar segregação espacial, ser socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável (Brasil, 2012, art. 7<sup>a</sup>). Ademais, objetiva a redução de desigualdades, a melhoria de acessibilidade a serviços básicos e equipamentos sociais, a melhoria de condições de mobilidade, a promoção do desenvolvimento sustentável, além da redução de custos ambientais advindos do deslocamento de pessoas e cargas nas cidades. A lei também tem como finalidade consolidar a gestão democrática como forma de aprimoramento da mobilidade urbana (Brasil, 2012).

A Lei nº 12.587/2012 estabelece que municípios com população maior que 20 mil habitantes devem elaborar um plano de mobilidade urbana e que este priorize os meios de locomoção não motorizados e transportes públicos sobre transportes individuais motorizados. Nos municípios sem sistema de transporte público coletivo ou individual, o plano de mobilidade urbana deverá ter o foco no transporte não motorizado e no planejamento de infraestrutura urbana destinada aos deslocamentos a pé e por bicicleta, de acordo com a legislação vigente. As cidades também devem promover a integração entres os meios de transporte com objetivo de mitigar os custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas.

A política é um avanço na visão de mobilidade no país, por: i) ser um marco legal que vai de encontro à priorização do veículo individual; ii) ser uma lei que estabelece que os municípios devem decidir a cidade que querem no futuro com participação popular; iii) apresentar sanções com base em privação de recursos orçamentários quando a lei não for cumprida; e iv) orientar a alocação de recursos provenientes do governo federal destinados à mobilidade urbana (Rubim e Leitão, 2013).

A lei apresenta fragilidades estruturais. Ela, por exemplo, não prevê a forma jurídica que os planos de mobilidade urbana devem assumir depois de elaborados, permitindo que a política seja descontinuada em mudanças de gestão. Além disso, não dá detalhes sobre a avaliação dos planos (Rubim e Leitão, 2013).

De acordo com ANTP (2017), entre 2015 e 2016, 3.342 municípios foram consultados sobre existência de um plano de mobilidade urbana. Destes, 2.066 responderam, sendo a maior parte deles das regiões Sul ou Sudeste do país. Apenas

171 municípios dispunham de plano de mobilidade e 488 estavam, respectivamente, em 2016, em fase de elaboração. A maior parte (84%) destes municípios tem mais de 250 mil habitantes. Em apenas 93 municípios, os planos de mobilidade foram aprovados em lei ou decreto municipal, sendo a taxa de aprovação maior em municípios menores (ANTP, 2017).

### 3.3 Mobilidade por bicicleta em Niterói: plano e pesquisas

Niterói é uma cidade média da Região Metropolitana (RM) do Rio de Janeiro, com 134 km<sup>2</sup>, vizinha de Maricá e São Gonçalo. Sua população, em 2019, era estimada 513.584 habitantes. O município apresenta o segundo maior produto interno bruto (PIB) *per capita* dessa RM, equivalente a R\$ 55.049,66 em 2017 (IBGE, 2019).

De acordo com o diagnóstico técnico feito para o plano diretor de Niterói, os congestionamentos são constantes na cidade (Prefeitura de Niterói, 2015a). O município apresenta alta taxa de motorização e alto índice de mobilidade,<sup>36</sup> quando comparado ao estado e ao país (Prefeitura de Niterói, 2015b). Associado a esses indicadores, a cidade também apresenta alto tempo médio gasto para ida ao trabalho (Machado, Pero e Mihessen, 2015).

De acordo com Machado, Pero e Mihessen (2015), Niterói é, da RM do Rio de Janeiro, o segundo município que mais absorve trabalhadores de outras cidades (atrai 11,8% dos trabalhadores de 15 a 70 anos de toda a RM). O município recebe 29% de seus trabalhadores de cidades próximas como São Gonçalo, Itaboraí, Maricá e Tanguá. A cidade do Rio de Janeiro é que mais absorve trabalhadores de outras cidades, entre estes 24% são niteroienses (Machado, Pero e Mihessen, 2015).

Esta subseção apresenta o projeto de mobilidade por bicicleta de Niterói.<sup>37</sup> É importante ressaltar que os possíveis efeitos das medidas de estímulo à mobilidade por bicicleta adotadas pela prefeitura são difíceis de medir, dado o pouco tempo de gestação das ações implementadas.

Niterói, de acordo com a prefeitura, teria potencial para o uso da bicicleta devido à sua topografia, plana em várias áreas, e à presença de serviços públicos bem distribuídos por toda a cidade, encurtando as distâncias percorridas (Prefeitura de Niterói, 2015a). São fatores que facilitariam a adesão, desconsiderando todos os outros motivos que implicam a escolha do meio de transporte diário como infraestrutura urbana e segurança.

36. Número de viagens por pessoa por dia.

37. Mais informações em: <<https://bit.ly/30hSZU2>>.

Em 2009, Niterói não apresentava infraestrutura voltada para bicicleta (Lauriano, 2009). De acordo com a prefeitura, havia, em 2019, 35 km de ciclofaixas e ciclovias<sup>38</sup> distribuídas pela cidade.<sup>39</sup> Até 2016, eram 30 km, nos quais 15 km haviam sido construídos após 2013 (Prefeitura de Niterói, 2016 *apud* Silva, 2017). No mapa de diagnóstico técnico para o plano diretor de desenvolvimento urbano de Niterói de 2015, era possível observar que a malha cicloviária existente não abrange toda a cidade e é desconectada (Prefeitura de Niterói, 2015c).

A política pró-bicicleta é organizada pelo Programa Niterói de Bicicleta, criado em 2013, objetivando estimular o uso da bicicleta por meio do planejamento de infraestrutura própria para ciclistas e de ações que influenciam o comportamento da população.<sup>40</sup> O programa faz uso da mídia impressa, internet (redes sociais e *site* próprio) e rádio com a finalidade de melhorar a relação entre as principais formas de locomoção da cidade, disseminando regras de uso das vias.

Quanto à infraestrutura, no projeto da prefeitura, tinha-se como proposta:<sup>41</sup>

- i) a instalação de 610 bicicletários (1.220 vagas no total) em diversas regiões da cidade;
- ii) implantação de bicicletário fechado, coberto e com segurança 24h no principal ponto intermodal de transporte, próximo à estação das Barcas Araribóia;
- iii) incentivo à colocação de bicicletários pela iniciativa privada através da simplificação das normas de instalação deste equipamento e do processo de requerimento de autorização junto à prefeitura;
- iv) exigência pelo poder público local de instalação de bicicletários em shopping centers, hipermercados e universidades (Lei Municipal nº 2.499/2007), e em novos empreendimentos residenciais e comerciais localizados em áreas sob vigência de novos planos urbanísticos (Operação Urbana Consorciada – OUC e Plano Urbanístico Regional – PUR Pendotiba);
- e v) previsão de instalação de bicicletários e paraciclos nos principais pontos de intermodalidade de transportes em todos os grandes projetos urbanos planejados para a cidade.

O projeto, portanto, previa vários instrumentos de apoio a bicicleta, desde bicicletários a mudanças no plano urbanístico.<sup>42</sup> No entanto, não houve efetivação de todos os componentes. Um dos equipamentos que mais marcou o projeto foi a instalação, em 2017, na estação das Barcas da Praça Araribóia, no centro da cidade, de um bicicletário gratuito com 416 vagas, que funciona de segunda a sábado, das

38. De acordo com o Glossário do Programa Bicicleta-Brasil, do Ministério das Cidades (Brasil, 2007, p. 214), *ciclofaixa* é “uma parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, separada por pintura ou outros elementos delimitadores”. *Ciclovía* é “pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum por desnível ou elementos delimitadores” (*idem, ibidem*). Por sua vez, *via ciclável* é definida como “vias de tráfego motorizado onde a circulação de bicicletas pode se dar de forma segura. Geralmente são vias secundárias ou locais, com pequeno tráfego de passagem, e por essa característica, já utilizadas habitualmente pelos ciclistas” (Brasil, 2007, p. 221).

39. Mais informações em: <<https://bit.ly/30hSZU2>>.

40. Disponível em: <<https://bit.ly/30hSZU2>>.

41. Disponível em: <<https://bit.ly/30hSZU2>>.

42. Espalhados pela cidade há também vagas para estacionamentos de bicicleta instalados pela prefeitura (Niterói..., 2017).

6h às 22h. O espaço também tem apoio para bicicletas elétricas (tomadas), bombas para calibrar pneus e outras facilidades. O seu acesso é permitido mediante cadastro com documentos de identificação e comprovante de residência.

As barcas constituem um importante meio de locomoção diário entre Rio de Janeiro e Niterói, assim a existência do bicicletário potencializou a integração modal. Como nas embarcações que fazem o trajeto Praça XV-Araribóia havia o limite de dez bicicletas por viagem em 2017, o bicicletário viabilizou que pessoas que vinham de bicicletas para o centro de Niterói guardassem suas bicicletas e terminassem seu trajeto para o Rio de Janeiro no modal aquaviário.

A possibilidade de as barcas comportarem mais bicicletas no trajeto estava sempre sujeita à avaliação operacional. Em 2017, havia sempre uma pequena proporção de ciclistas em relação à capacidade total de passageiros de cada barca que variava entre 237 até 2 mil passageiros, dependendo do modelo.<sup>43</sup>

Vale destacar que, em 2018, a empresa CCR Barcas implantou bicicletários nas proas de quatro embarcações que faziam o trajeto Praça XV-Araribóia, ampliando para 45 vagas de bicicletas.<sup>44</sup> Esta possibilidade de carregar as bicicletas entre as cidades reduz a dependência de veículos motorizados individuais em viagens intermunicipais. A empresa responsável pelo transporte explica que o número médio diário de bicicletas presentes nas barcas na linha Araribóia, entre 7h e 12h, passou de 120 para 320 bicicletas, entre 2012 e 2018.<sup>45</sup>

Dadas as características econômicas de Niterói, em que 24% da população trabalha no Rio de Janeiro (Machado, Pero e Mihessen, 2015), é importante a integração da bicicleta com outros meios de transporte para a redução da dependência de automóveis em longas distâncias. No caso específico de Niterói, a combinação da bicicleta com outro meio de transporte (como a barca) parece bem interessante e capaz de potencializar a redução do custo de transporte para os indivíduos, bem como a dependência de veículos motorizados. Destaca-se que ainda há avanços a serem feitos na cidade em termos de infraestrutura urbana, segurança no trânsito<sup>46</sup> e respeito por parte dos usuários de outros meios de transporte. Estes fatores limi-

43. Disponível em: <<https://bit.ly/3HgxUui>>.

44. Informação disponível em: <<https://bit.ly/3FfUQYR>>.

45. Disponível em: <<https://bit.ly/3FfUQYR>>.

46. No Sistema de Informações sobre Mortalidade, pela CID-10, do Datasus, pode-se acompanhar a curva de mortalidade de ciclistas em acidentes de trânsito por local de ocorrência. Sendo, este, outro indicador que poderia mostrar algum impacto da política de mobilidade da cidade. Entre 1996 e 2017, as maiores quantidades anuais foram de cinco ciclistas mortos, em 2003 e 2017. A proporção de ciclistas mortos em relação ao total de vítimas fatais em acidente de trânsito na cidade variou entre 0,0% e 6,7%. Não havendo uma clara curva de tendência à redução após o lançamento do plano da cidade em 2013. Em contrapartida, é inadequado afirmar que esta seja uma real proporção de ciclistas que foram vítimas fatais em acidente de trânsito, uma vez que a base de dados de mortalidade está sujeita à subnotificação. Por vezes cerca de 50% da mortalidade dos acidentes trânsito da cidade são identificados como outros acidentes em transporte terrestre.



tam o maior uso de bicicletas como meio de locomoção rotineiro, o que tem sido bastante destacado, sobretudo, pelos grupos de ativistas para o uso de bicicleta na cidade, tais como Mobilidade Niterói<sup>47</sup> e Transporte Ativo.

#### 4 CONCLUSÃO

O uso frequente da bicicleta traz benefícios diversos à sociedade e ao indivíduo: i) aumenta o nível de atividade física da população, que resulta na redução de gastos com saúde; ii) diminui o custo de externalidades como poluição sonora e do ar, acidentes, congestionamentos e mudança de clima; iii) diminui gastos com custos operacionais de veículos; iv) diminui a necessidade de estacionamentos; e v) estimula a construção e a preservação de espaços voltados para convívio humano nas comunidades (Bauman *et al.*, 2008; Litman, 2010).

Nações como Países Baixos e Alemanha empregam medidas desde 1970, que fazem com que a bicicleta nestes países seja um importante meio de locomoção. As ações empregadas pelos governos têm objetivo de melhorar as condições dos ciclistas e superar as barreiras do uso do veículo, que envolvem mudanças na infraestrutura das ruas e programas relativos à educação no trânsito.

Litman (2010) e Bauman *et al.* (2008) sugerem mudanças que podem ser feitas no âmbito das ações governamentais, no sentido de melhorar o cenário para o uso das bicicletas como meio de locomoção/transporte. Entre elas, citam:

- criação de ciclovias e de estacionamentos para bicicletas;
- adoção de medidas para redução do tráfego e da velocidade dos carros;
- estabelecimento de eventos de incentivo ao uso de bicicleta;
- mapeamento da cidade com melhores rotas para ciclistas;
- permissão do carregamento de bicicletas em transportes públicos, de modo a tornar a mobilidade por bicicleta uma opção de locomoção mesmo para distâncias maiores;
- programas de redução de uso de automóvel na locomoção ao trabalho; e
- sistema de bicicletas públicas.

Outras medidas que podem ser tomadas envolvem reformas de preços no transporte individual motorizado, como encarecimento do preço de estacionamento, de registro e de taxas de combustível, provocando o aumento do preço do uso do carro em comparação aos veículos não motorizados.

47. Segundo o *blog* do grupo, "Mobilidade Niterói é um grupo de trabalho formado por ciclistas e tem como objetivo principal estudar e propor soluções de mobilidade urbana" (Franco, 2016). O grupo de ativistas apresenta notícias, reivindicações e estudos sobre a locomoção, principalmente de bicicleta, em Niterói.

Na América Latina, o comportamento de investimento em infraestrutura para não motorizados é bem mais recente. Bogotá, uma das cidades com maior malha cicloviária latino-americana, investe na expansão do uso da bicicleta como modo de transporte desde a década de 1990, contudo ainda permanece com sérios problemas de mobilidade urbana. Na região latino-americana, observamos que há diferença no apoio a ciclovias. Em algumas cidades, há apenas ciclovias com objetivo de lazer, por exemplo.

O Brasil, não diferentemente do resto da América Latina, também apresenta movimento de expansão de infraestrutura cicloviária, com a Política Nacional de Mobilidade Urbana que prioriza locomoção por meios não motorizados. Nesse contexto, em cidades pequenas, a bicicleta ainda tem maior participação na divisão modal, onde as distâncias costumam ser menores. Observamos que as políticas públicas pró-bicicletas nas cidades brasileiras abrangem principalmente: i) construção de malha cicloviária no meio urbano; ii) disponibilidade de bicicletários em pontos estratégicos, como nas proximidades de pontos de ônibus, trem e metrô; iii) instalação de um sistema de bicicletas públicas que evita a necessidade de posse de bicicleta; iv) divulgação de informações sobre as vantagens do uso da bicicleta em detrimento de outros modos de transporte; e v) promoção de eventos para ciclistas e entusiastas da bicicleta.

Por sua vez, Niterói teve um esforço de ampliar a rede cicloviária, conforme destacado na subseção 3.3. O exemplo de incentivo da interconexão entre o uso da bicicleta e das barcas, seja via surgimento do bicicletário próximo à estação das barcas, seja a partir de aumento do número de vagas para as bicicletas nas próprias barcas, indica que ela também pode ser uma alternativa a trajetos de longa distância.

A interligação entre diferentes modais parece ser um ponto fundamental para que a bicicleta não atenda apenas a curtas distâncias como meio de transporte, mas também a longos trajetos. O exemplo de Niterói parece ser interessante deste ponto de vista, mesmo sabendo que o projeto pensado pela prefeitura, conforme destacamos, está aquém de ser implementado por completo. A infraestrutura de 35 km não é suficiente, assim como há necessidade de segurança no trânsito e respeito por outros modais, problema recorrente em todo o país, o que pode ser uma barreira ao aumento da troca de motorizados pela bicicleta nessa cidade.

## REFERÊNCIAS

ARBEX, M. A. *et al.* A poluição do ar e o sistema respiratório. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, n. 5, p. 643-655, 2012.

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**: Relatório Geral 2013. jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **Mobilidade humana para um Brasil urbano**. São Paulo: ANTP, 2017. p. 288.

\_\_\_\_\_. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana: Relatório Geral 2016**. maio 2018.

BAUMAN, A. *et al.* **Cycling: getting Australia moving – barriers, facilitators and interventions to get more Australians physically active through cycling**. Melbourne, Australia: Cycling Promotion Fund, 2008.

BAUMANN, C. *et al.* **Biciudades 2013: un estudio regional acerca del uso de la bicicleta como medio de transporte en América Latina y el Caribe**. Banco Interamericano de Desarrollo, maio 2013.

BELGIQUE. **Enquête déplacements domicile-travail 2014: répartition modale et mesures prise par région**. SPF Mobilité et Transports, 2014.

BOGOTÁ. **Observatorio de movilidad: Reporte Anual de Movilidad 2015**. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá; Universidad de Los Andes, ago. 2016.

BRAGA, A. L. F. *et al.* Health effects of air pollution exposure on children and adolescents in São Paulo, Brazil. **Pediatric Pulmonology**, v. 31, n, 2, p. 106-113, 2001.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jul. 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta: Bicicleta Brasil**. Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade, Brasília, 2007. 232 p. Disponível em: <<https://bit.ly/3qqpbPZ>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 jan. 2012.

BRUHEZE, A. A. de la. **Bicycle use in twentieth century Western Europe: the comparison of nine cities**. Proceedings of the Velo Mondial 2000. World Cycling Conference, 2000.

BUEHLER, R. *et al.* Reducing car dependence in the heart of Europe: lessons from Germany, Austria, and Switzerland. **Transport Reviews**, v. 37, n. 1, p. 4-28, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3mZttvO>>.

CARVALHO, C. H. R. de. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. Brasília: Ipea, 2016. (Texto para Discussão, n. 2198).

CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK. **Onderzoek Verplaatsingen in Nederland 2014**: Plausibiliteitsanalyse. Den Haag/Heerlen, Bonaire. Juli, 2015. Acesso em: <<https://bit.ly/3xnMRGj>>.

CÉSAR, Y. B. **Avaliação da ciclabilidade das cidades brasileiras**. 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. CHERRY, C. R.; WEINERT, J. X.; XINMIAO, Y. Comparative environmental impacts of electric bikes in China. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 14, n. 5, p. 281-290, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3n11Dz6>>.

CHRISTIANSEN, H.; BAESCU, O. **The danish national travel survey**: annual statistical report for Denmark for 2020. Denmark: Center for Transport Analytics, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3xidTi8>>. COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para bicicletas, cidades de futuro**. 1999.

DEUTSCHLAND. Deutsches Mobilitätspanel (MOP). **Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen Bericht 2015/2016**: Alltagsmobilität und Fahrleistung. Institut Für Verkehrswesen, 2016.

ENTENDA como alugar a bicicleta amarela e onde deixá-la em SP. **Folha de S.Paulo**, 16 ago. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3wMqMRH>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

FAJERSZTAJN, L.; VERAS, M.; SALDIVA, P. H. N. Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores? **Estudos Avançados**, v. 30, n. 86, p. 7-27, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/30jldof>>.

FAJERSZTAJN, L. *et al.* Air pollution: a potentially modified risk factor for lung cancer. **Nature Reviews Cancer**, v. 13, Aug. 2013.

FHWA – FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. **Reasons why bicycling and walking are and are not being used more extensively as travel modes**. Federal Highway Administration; US Department of Transportation, 1992. (Case Study, n. 1).

FLORES, R. A. R. *et al.* **Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe**: guía para impulsar el uso de la bicicleta. Banco Interamericano de Desarrollo, 2015.

FRANCO, S. Resultado: enquete de julho – distâncias. **Mobilidade Niterói**, 1º ago. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3n65niV>>. Acesso em: 6 fev. 2020.

GOMIDE, A. de A.; GALINDO, E. P. A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. **Estudos Avançados**, v. 27, p. 27-39, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/3BXkzmI>>.

GREAT BRITAIN. **Transport Statistics Great Britain 2016**. 2016.

GUTH, D. Bicicleta, política e nossas leis. *In*: SOARES, A. G. *et al.* (Org.). **A bicicleta no Brasil 2015**. São Paulo, 2015.

HARKOT, M. K. Bicicletas Yellow são livres para circular – na área que interessa à empresa. **Labcidade**, 30 nov. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3HanD2I>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

HARTOG, J. J. *et al.* Do the health benefits of cycling outweigh the risks? **Environmental health perspectives**, v. 118, n. 8, p. 1109-1116, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3HcbDxs>>.

HIDALGO, D. *et al.* Al Colegio en Bici: Bogota's Bike-to-School Program. *In*: ANNUAL MEETING, 95th., 2016, Washington. **Anais...** Washington, United States: TRB, 2016.

HJORTHOL, R.; ENGBRETSTEN, Ø.; UTENG, T. P. **Den nasjonale reiseva-neundersøkelsen 2013/14 – nøkkelrapport**. Institute of Transport Economics. Oslo, Norway, 2014.

IEMA – INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **A bicicleta e as cidades**: como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana. São Paulo, 2010.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Sips**: Sistema de Indicadores de Percepção Social – mobilidade urbana. Brasília: Ipea, jan. 2011.

ITALIA. **La domanda di mobilità degli italiani**. Istituto Superiore Formazione e Ricerca per i Trasporti, 2015.

LAURIANO, C. Com menos de 1 km de ciclovia, Niterói debate Estatuto da Bicicleta. **G1**, 15 dez. 2009. Disponível em: <<https://glo.bo/3n4DUyk>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

LE MOS, L. Bicicletas compartilhadas, mas não públicas. **Labcidade**, 6 fev. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3D431XB>>. Acesso em: 13 fev. 2019

LITMAN, T. Quantifying the benefits of nonmotorized transportation for achieving mobility management objectives. Victoria, Canada: **Victoria Transport Policy Institute**, 2010.

LOOMIS, D. *et al.* The carcinogenicity of outdoor pollution. **The Lancet Oncology**, v. 14, n. 3, p. 1262-1263, 2013.

MACHADO, D. C.; PERO, V.; MIHESSEN, V. Mobilidade urbana e mercado de trabalho na região metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista da ABet**, v. 14, n. 2, p. 310-327, jul.-dez. 2015.

MARUYAMA, C. M.; SIMÕES, F. A. Sistema cicloviário em planos diretores de capitais brasileiras de grande porte. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE

TRANSPORTE E TRÂNSITO, 19., 2013, Brasília, Distrito Federal. **Anais...** Brasília: ANTP, 2013.

MOTTE-BAUMVOL, B.; NASSI, C. D. Immobility in Rio de Janeiro, beyond poverty. **Journal of Transport Geography**, v. 24, p. 67-76, 2012.

NASCIMENTO, M. M.; CAVALCANTI, C. B. A eficiência do Sistema Bicicleta Integrada: um estudo em Fortaleza. *In*: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE DA ANPET, 32., 2018, Gramado, Rio Grande do Sul. **Anais...** Gramado: Anpet, nov. 2018.

NETHERLANDS. Ministry of Transport, Public Works and Water Management. **Cycling in the Netherlands**. Rotterdam/Heerlen: AVV Transport Research Center, 2009.

NITERÓI ganha o primeiro bicicletário coberto da cidade. **Cidade de Niterói**, 27 mar. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3cNtQU5>>. Acesso em: 6 out. 2017.

ÖSTERREICH. Österreich unterwegs 2013/2014. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2016.

PIATKOWSKI, D. P.; KRIZEK, K. J.; HANDY, S. L. Accounting for the short term substitution effects of walking and cycling in sustainable transportation. **Travel Behaviour and Society**, v. 2, n. 1, p. 32-41, jan. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3C4Bjsr>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

PREFEITURA DE NITERÓI. **Diagnóstico técnico**: apoio à revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município de Niterói – volume 1/3. 2015a. Disponível em: <<https://bit.ly/32iCpV2>>.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico técnico**: apoio à revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município de Niterói – volume 2/3. 13 ago. 2015. 2015b. Disponível em <<https://bit.ly/3FGGVen>>. Acesso em: 3 fev. 2020.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico técnico**: apoio à revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do município de Niterói Volume 3/3. Caderno de Mapas. 2015c. Disponível em: <<https://bit.ly/3nMp4ge>>. Acesso em: 1º jun. 2020.

PUCHER, J. Bicycling boom in Germany: a revival engineered by public policy. **Transportation Quarterly**, v. 51, p. 31-46, 1997. Disponível em: <<https://bit.ly/3cn2JJj>>.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. Making cycling irresistible: lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. **Transport Reviews**, v. 28, n. 4, p. 495-528, 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/3c8loPe>>.

RACCA, D. P.; DHANJU, A. Property value/desirability effects of bike paths adjacent to residential areas. **Center for Applied Demography & Survey Research**, 2006.

RIETVELD, P.; DANIEL, V. Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 38, n. 7, p. 531-550, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/3wOuQRm>>.

ROJAS-RUEDA, D. *et al.* The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study. **The BMJ**, v. 343, p. d4521, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3wI6QiP>>.

ROSENBERG ASSOCIADOS. **O uso de bicicletas no Brasil: qual o melhor modelo de incentivo?** São Paulo, 2015. v. 1. Disponível em: <<https://bit.ly/3CccTxd>>.

RUBIM, B.; LEITÃO, S. O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 79, p. 55-66, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/30fs8be>>.

SÁ, T. H. de. *et al.* Prevalence of active transportation among adults in Latin America and the Caribbean: a systematic review of population-based studies. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 41, n. 35, 2017.

SILVA, L. S. **Bicicleta: cicloturismo x ciclomobilidade – um estudo de caso de Jurujuba-Niterói.** 2017. Monografia (Graduação) – Faculdade de Turismo e Hotelaria, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

SILVEIRA, M. O. da; BALASSIANO, R. A bicicleta e a redução de consumo de energia no setor de transportes. *In*: CONGRESO LATINOAMERICANO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y URBANO, 15., 2009, Buenos Aires, Argentina. **Anais...** Buenos Aires, 2009.

SOUZA, A. A. de.; SANCHES, S. P.; FERREIRA, M. A. G. Atitudes com relação ao uso da bicicleta: um estudo piloto. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 18., 2014, Curitiba, Paraná. **Anais...** Curitiba: Anpet, 2014. p. 12.

STIEB, D. M. *et al.* Ambient air pollution, birth weight and pre term birth: a systematic review and meta analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 117, p. 100-111, 2012.

WANG, C.-H.; AKAR, G.; GULDMANN, J.-M. Do your neighbors affect your bicycling choice? A spatial probit model for bicycling to The Ohio State University. **Journal of Transport Geography**, v. 42, p. 122-130, 2015.

Data da submissão em: 22 ago. 2019.

Primeira decisão editorial em: 5 dez. 2019.

Última versão recebida em: 16 jun. 2020.

Aprovação final em: 1º jul. 2020.

