

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Alziro Azevedo Carvalho Neto

**A Bicicleta Como
Um Meio de Transporte Urbano:
O Caso do Rio de Janeiro**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental (opção Profissional).

Orientador: Prof. Rodrigo Rinaldi de Mattos

Rio de Janeiro
Setembro de 2014



ALZIRO AZEVEDO CARVALHO NETO

**A Bicicleta Como
Um Meio de Transporte Urbano:
O Caso do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental (opção profissional) pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Rodrigo Rinaldi de Mattos

Presidente / Orientador

Coordenação de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Profa. Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos

Coordenação de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Prof. Ricardo Esteves

PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial de Pós-Graduação
do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 02 de setembro de 2014.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

Alziro Azevedo Carvalho Neto

Graduou-se em Arquitetura e Urbanismo na FAU-UFRJ em 2005 com extensão pela Universidade de Arquitectura da Universidade do Porto – Portugal. Atualmente é sócio do Escritório Francisco Hue Arquitetura e integra o Corpo Docente do Centro de Arquitetura e Urbanismo da PUC-Rio como professor da disciplina Projeto III.

Ficha Catalográfica

Carvalho Neto, Alziro Azevedo

A bicicleta como um meio de transporte urbano: o caso do Rio de Janeiro / Alziro Azevedo ; orientador: Rodrigo Rinaldi de Mattos. – 2014.

115 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, 2014.

Inclui bibliografia

1. Engenharia civil – Teses. 2. Mobilidade urbana. 3. Bicicleta. 4. Infraestrutura de transportes. 5. Ciclovias. 6. Potencial cicloviário. I. Mattos, Rodrigo Rinaldi de. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Civil. III. Título.

CDD: 624

Agradecimentos

Ao meu orientador Professor Rodrigo Rinaldi pelo estímulo e confiança.

A todos aqueles que pedalam no dia-a-dia, pois é assim que mudam o mundo. Em especial aos que pedalam comigo e contribuíram sobremaneira para o amadurecimento das ideias aqui apresentadas. Especialmente a Camila.

A Martina.

Resumo

Neto, Alziro Azevedo Carvalho; Rinaldi, Rodrigo (Orientador). **A Bicicleta Como Um Meio de Transporte Urbano: O Caso do Rio de Janeiro** Rio de Janeiro, 2014. 115p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Este trabalho apresenta uma pesquisa relativa ao tema da mobilidade urbana sustentável, mais especificamente o uso da bicicleta como um meio de transporte urbano. Para esta pesquisa, levantou-se a evolução da tecnologia ao longo dos séculos em especial o desenvolvimento da indústria automobilística no período pós-guerra e identificou-se os principais impactos no território da cidade e seus reflexos nas dinâmicas sociais contemporâneas. A partir disto, foi traçado um panorama dos benefícios da bicicleta como um meio de transporte urbano através de quatro estudos de caso pelo mundo, cada um com suas particularidades: Nova Iorque, Londres, Bogotá e Copenhague. A partir destes exemplos destacaram-se alguns dos principais fatores que influenciam no potencial que uma cidade possui para a utilização da bicicleta como um meio de transporte urbano. Baseado nestes fatores traçou-se um estudo comparativo do Rio de Janeiro dentro de sete categorias de análises distintas: a taxa de motorização; o clima; a segurança e qualidade da malha cicloviária; a integração com outros meios de transporte; as distâncias a serem percorridas; o relevo e a forma urbana; e as políticas de incentivo.

Palavras-chave

Mobilidade urbana; Bicicleta; Infraestrutura de transporte; Cicloviarias; Potencial Cicloviário.

Extended Abstract

Neto, Alziro Azevedo Carvalho; Rinaldi, Rodrigo (Advisor). **Cycling as a Mode of Transportation: The Case of Rio de Janeiro** Rio de Janeiro, 2014. 115p. Msc. Dissertation – Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This paper presents a study related to the theme of sustainable urban mobility with a focus on the factors that contribute to the development of a city's potential in regards to the use of the bicycle as a means of urban transportation. For this study, changes in technology over the past centuries, in particular the development of the automobile industry in the postwar period, were examined and main impacts on the city and their reflections in contemporary social dynamics were identified. Based on this, an overview of the benefits of the bicycle as a means of urban transportation was defined employing four case studies from around the world, each with its own peculiarities: New York, London, Bogota and Copenhagen. From these examples, several key factors that influence a city's potential for the use of the bicycles as a means of urban transportation were extracted. Using these factors as a foundation, a comparative study of Rio de Janeiro was performed employing seven different categories of analysis such as: the rate of motorization; the weather; the safety and quality of bicycle paths; integration with other means of transportation; the distances to be traveled; terrain and the urban form; and incentive policies.

The impact of the rate of change on the social environment, coupled with the territorial impact of transportation infrastructure, has been gradually reducing, fragmenting and marginalizing the behavior and available space for the pedestrian. As a general consequence, statistics and studies tend to disregard non-motorized transportation as a part of the overall system. This contributed greatly, as pointed out by GRAHAM and MARVIN (2001), to the social drain in transportation planning which initiated in the 1970s.

Thus, it is possible to state that the way we commute in a city directly influences not only our perception of the area, but also the way we interact socially. This assumption reinforces the centrality of mobility as a fundamental aspect of a healthy urban environment. The individual who rides in a car does not perceive the important aspects of the urban environment. The car distances the individual from the surroundings and creates a controlled and isolated environment for the passengers. Aspects that define the ambiance of a city such as temperature, sounds, smells and urban textures, go unnoticed when commuting within isolated environments. The same applies to subways, trains and buses, whereas just the opposite occurs when we commute on foot or bicycle. Consequently, the reduction of public space is directly related to the process of technological acceleration, which occurred mainly during the twentieth century, but that began a few years earlier at around 1870.

Accordingly, a paradigm shift in transportation planning has become essential. Access to diverse means of transportation, including the bicycle, needs to be promoted. In this context, the use of the bicycle, as a more efficient and affordable means of transportation, has been gaining more importance in urban centers by being able to serve as a complementary infrastructure to the existing mobility network and increasing the penetration in the territory. In addition, the bicycle is an inclusive means of transportation, when we take into account the low investment and maintenance costs, making it widely affordable and highly efficient.

However, when analyzing the need of a transportation policy focused on sustainability, we realize that the use of the bicycle as a means of effective transportation has been lacking over the years in Brazil. This discernment becomes clearer when we analyze some of the European cities where bicycle use was amplified and maintained, both on the local and national level, through deliberate action. Although enormous potential to increase bicycle use in the city of Rio de Janeiro does exist, this can only be achieved through the development of a coherent approach.

If we take the other main metropolitan regions into consideration, the Greater Rio area has the sixth largest motorization rate in the country following

Curitiba, São Paulo, Distrito Federal (DF), Porto Alegre and Belo Horizonte. This is extremely significant. Not surprisingly, the motorization rates of London, Copenhagen and New York are also below their national average. In other words, a motorization rate below the national average could represent potential for the bicycle as a means of urban transportation.

Another important factor, the weather, was considered. However, periodic data from cyclists in Rio de Janeiro does not exist making it difficult to assess any variations. In general, for the most part of the year, the weather for biking in the city of Rio de Janeiro is usually favorable. Nonetheless, the summer months are extremely hot and humid. Still, a policy that encourages companies to build changing rooms for employees could be an important incentive for the use of bicycles in the city, even during the hottest times.

As previously mentioned, the quality and efficiency of a biking infrastructure is not measured by its length. For example, the extension of the existing network in Rio de Janeiro is comparable to Bogota and Copenhagen; however, its efficiency falls short of the above-mentioned examples. In addition, a relationship does exist between the number of cyclists and the implementation of measures that control traffic speed and prioritize safe, fast, and comfortable access, while at the same time, respect the rights of the cyclists.

In Rio de Janeiro, the current infrastructure for cyclists is confusing and inconsistent, ranging from excellent bicycle paths, which serve mainly for cycling as a leisure activity, to precarious pathways that put the riders safety at risk. This in turn generates distrust in regards to the infrastructure and the general functioning of the cycling grid. The bicycle paths around the Lagoon and along the edge of the South Zone are the best examples of well-marked and maintained bicycle paths, while the cycling infrastructure of Botafogo, for example, is confusing, discontinuous and deprived of maintenance.

The possibility of using the bicycle in combination with other means of transportation greatly enhances the rider's reach. In Rio de Janeiro, this is still an aspect that is underdeveloped. The bike-sharing system, located almost exclusively in the south zone of the city, has been making strides but still has its glitches. In addition, the use of the bicycles during the week is only permitted up

to 21:00, while the use on weekends and holidays has no restrictions. This reinforces the stance of the City Hall and the concessionaires that the bicycle is used more for leisure rather than transportation.

From the cyclist's point of view, the distances in Rio de Janeiro are generally shortened. However, the high temperatures during the summer months can reduce these distances to a range of 2 km and 8 km, but the bicycle, as compared to other modes of transportation, can serve as means of transport for shorter trips.

In addition to these and other factors, Rio de Janeiro has one crucial factor that stands in the way of implementing an efficient cycling grid: the urban form of the city that is often determined by its terrain. This directly influences the street layout of the city, creating difficult constrictions, as for example, in the case of Botafogo.

Aspects involving public policy, regulatory bodies and public awareness also have an impact on urban cycling indices. Municipal Law No. 4,678, which encourages the use of bicycles as a form of urban transportation, establishes overall objectives by compiling a series of good ideas, but lacks solid guidelines regarding the measures to be taken to ensure its execution. Bicycle use incentive policies should be based on studies and technical reports that can quantify the benefits of cycling as a means of urban transportation so that the results of implemented projects can be evaluated and measured. The analysis and monitoring must be executed on a regular basis in order to build a reliable database to assist in decision making. Setting of numerical goals and evaluation of project results was extremely effective in the cases presented.

Despite the potential of the city, the reduced quantity of data available to serve as a basis makes the analysis of any future project very difficult. Unlike what takes place in Copenhagen, London, New York and Bogota, this lack of data makes it very difficult to understand the present situation and to prepare a strategic plan based on numerical targets. For example, the government of the city of Rio de Janeiro has few channels for the observation and monitoring of data on non-motorized transportation. This makes it difficult to establish goals and deadlines for improving the infrastructure. We are aware of the problem but do

not know the exact cause. We must invest in research and diagnostic tools that allow, over time, for the consolidation of a database that is reliable and easy to access. There is insufficient research and data on traffic accidents involving cyclists and on the economic impacts of the industry that revolves around the bicycle. There is a lack of cyclists associations and an absence of specialized research institutes and transportation department data that effectively considers the bicycle as a means of transportation.

Planning, implementation and evaluation of results is crucial in order to progress in the construction of bicycle paths and to encourage cycling as a means of transportation. However, this is a challenge in the city of Rio de Janeiro, mainly due to the lack of collection and systematization of data collected. The potential to transform the city through the use of the bicycle as a means of transportation does exist, but is not taken advantage of.

Keywords

Urban mobility; Bicycle; Transport infrastructure; Bike lanes; Cycling potential.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
1.1. <i>Da casa ao trabalho</i>	13
1.2. <i>Objetivos do trabalho de pesquisa</i>	16
1.3. <i>Organização da dissertação</i>	17
1.4. <i>Metodologia</i>	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1. <i>Aceleração tecnológica ao longo da história</i>	19
2.1.1. Momento 1 - Do século XVI até meados do século XIX.....	19
2.1.2. Momento 2 - Meados do século XIX até o final do século XX..	20
2.1.3. Momento 3 - Final do século XX ao início do século XXI.....	21
2.1.4. A síndrome do <i>loop</i> e a crítica	22
2.2. <i>Aceleração tecnológica e a infraestrutura de transportes</i>	25
2.2.1. O século das transformações.....	26
2.2.2. A crise do Petróleo.....	29
2.2.3. Energia e Igualdade	30
2.3. <i>A percepção como um processo do corpo no espaço</i>	34
2.4. <i>Um novo paradigma para o planejamento de transportes</i>	37
2.5. <i>A evolução da mobilidade no Rio de Janeiro</i>	40
2.6. <i>A bicicleta como meio de transporte urbano</i>	43
2.7. <i>O Código de Trânsito Brasileiro</i>	49
3 ESTUDOS DE CASO	54
3.1. <i>O caso de Nova Iorque</i>	55
3.2. <i>O caso de Londres</i>	60
3.3. <i>O caso de Bogotá</i>	64
3.4. <i>O caso de Copenhague</i>	69
4 O POTENCIAL CICLOVIÁRIO DO RIO DE JANEIRO	77
4.1. <i>Estudo Comparativo: O caso do Rio de Janeiro</i>	79
4.1.1. Taxa de Motorização.....	80
4.1.2. O Clima.....	81
4.1.3. Segurança e Qualidade da Malha Cicloviária.....	82
4.1.4. A integração da bicicleta com outros meios de transporte.....	89
4.1.5. A distância	90
4.1.6. Relevo e Forma Urbana	93

4.1.6.1. O Centro Expandido da Cidade do Rio de Janeiro.....	98
4.1.6.2. Um olhar sobre Botafogo.....	100
4.1.7. Política de incentivo ao uso da Bicicleta.....	103
5 CONCLUSÕES	106
Referências Bibliográficas	111

1 INTRODUÇÃO

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

(ILLICH, 2005, p. 48)

1.1. Da casa ao trabalho

A mobilidade urbana vem ganhando destaque nas discussões e debates sobre o desenvolvimento urbano nos últimos anos. No entanto, o acesso à cidade não é democrático. O espaço destinado à mobilidade é majoritariamente ocupado por menos pessoas. A lógica rodoviária demanda um espaço da cidade que poderia ser destinado a outros fins ou mesmo à mobilidade de outras pessoas. Neste cenário, o tempo gasto no deslocamento casa-trabalho torna-se um indicador relacionado diretamente ao bem-estar das pessoas e aos congestionamentos das cidades.

De acordo com uma pesquisa desenvolvida pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) que estuda o tempo de deslocamento nas regiões metropolitanas brasileiras entre a casa e o trabalho¹, o tempo de viagem tende a ser mais alto nas áreas urbanas brasileiras em comparação a regiões metropolitanas com mais de dois milhões de habitantes de outros países.

¹ No período entre 1992-2009.

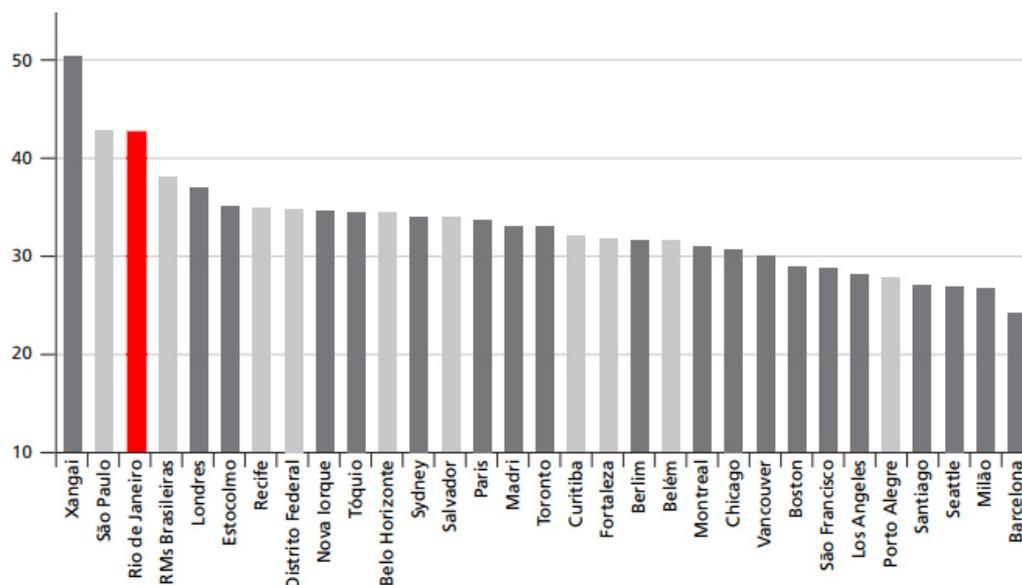


Gráfico 1 - Tempo médio no deslocamento casa-trabalho em Regiões Metropolitanas selecionadas no Brasil e no Mundo^{2,3}. Adaptado pelo Autor. Fonte: IPEA⁴.

O estudo mostra ainda como as RMs (regiões metropolitanas) da região Sudeste possuem maiores tempos de viagem que as demais RMs brasileiras. No Rio de Janeiro e em São Paulo, o estudo mostra que as viagens eram quase 31% mais longas do que a média das demais RMs em 2009. O tempo médio de deslocamento casa-trabalho em 2009 foi de 42,6 minutos no mesmo ano no Rio de Janeiro.

Esse relatório aponta ainda que existe uma diferença considerável no tempo das viagens de acordo com a renda da população. De uma maneira geral, a população mais rica tende a gastar menos tempo nos deslocamentos casa-trabalho do que a parte mais pobre, mais vulnerável às dificuldades decorrentes da articulação da mobilidade urbana. Ainda assim, o Rio de Janeiro foi a única RM que apresentou melhora, ao longo do tempo, na duração da viagem casa-trabalho para a população de baixa-renda. Por meio da pesquisa em questão não é possível

² Tóquio (2005); Santiago e Europa (2006); Austrália, Canadá, Xangai e Estados Unidos (2010).

³ Os critérios para delimitação das fronteiras das regiões metropolitanas europeias podem variar entre os países. Os dados para os Estados Unidos se baseiam nas regiões metropolitanas americanas (*metropolitan statistical areas*).

⁴ As fontes utilizadas para a construção da figura 1 são: PNAD – IBGE, vários anos; Santiago (Chile) – dados disponíveis em <http://www.sectra.gob.cl>; demais países – Toronto Board of Trade (2012).

identificar com precisão os motivos que levaram a essa melhoria; no entanto, entre alguns dos fatores que afetam os padrões das viagens nesse período podemos citar os seguintes: a crescente favelização do território da cidade, permitindo que trabalhadores mais pobres vivam mais perto do trabalho; a inauguração de grandes obras de infraestrutura, como a Linha Amarela; além da expansão do metrô.

De acordo com ILLICH (2005), o desenvolvimento do transporte motorizado como indústria reduz a igualdade entre as pessoas, uma vez que não é possível distribuir igualmente os benefícios produzidos pela indústria do transporte motorizado. A partir do momento em que um indivíduo se desloca mais rápido pelo território da cidade, ele reivindica para si uma parcela considerável do tempo e do espaço coletivos da sociedade. Ademais, a configuração do transporte enquanto indústria acaba por limitar a mobilidade pessoal dentro de um sistema de rotas, paradas e acessos, além de aumentar o tempo social dedicado a ele. Para o autor, quando a velocidade de um veículo ultrapassa certo limite, as pessoas tornam-se prisioneiras do meio de transporte que as leva diariamente da casa para o trabalho e acabam por dedicar mais do seu tempo social e produtivo à manutenção e utilização daquele veículo. Isso é especialmente coerente no caso dos automóveis; o tempo dedicado à compra e manutenção de um carro vai muito além do período de utilização diária no trânsito da cidade.

O Brasil possui, atualmente, cerca de 44,5 milhões de carros, ou seja, uma média aproximada de um automóvel para cada quatro habitantes, ou 226 para cada mil habitantes⁵. Nesse contexto, é interessante observar que as cidades com a maior frota de carros por mil habitantes são cidades médias e são todas localizadas na Região Sudeste do país, conforme ilustra a Figura 1.

⁵ Disponível em: <http://g1.globo.com/carros/frota-carros-motos-2013/>. Acesso em: 13/01/2014

CIDADES BRASILEIRAS COM MAIS CARROS POR MIL HABITANTES



Figura 1 - Cidades brasileiras com mais carros por mil habitantes. Adaptado pelo Autor. Fonte: O Globo.

1.2. Objetivos do trabalho de pesquisa

O principal objetivo deste trabalho é traçar um panorama do potencial cicloviário do Rio de Janeiro através da análise de alguns dos principais fatores que contribuem para a viabilidade do transporte por bicicleta como uma alternativa capaz de articular o território da cidade na escala local e como isto pode reverberar na escala metropolitana, contribuindo para a melhoria de todo o sistema de mobilidade.

Não há dúvidas em relação aos benefícios econômicos gerados pela indústria automobilística, no entanto, o objetivo geral deste texto é mostrar que, de acordo com ILLICH (2005), existe uma contradição entre justiça social e energia motorizada que é latente no cenário atual do Rio de Janeiro.

Outro objetivo importante é lançar luz sobre a demanda por espaço da indústria automobilística e como esse espaço vem sendo subaproveitado dentro da dinâmica social vigente. A partir disso, a bicicleta se insere como uma alternativa a ser levada a sério por todas as esferas responsáveis pelo planejamento urbano de nossa cidade. Nesse contexto, este trabalho busca traçar um panorama do atual cenário de uso da bicicleta como meio de transporte na cidade do Rio de Janeiro

em relação a outras cidades na América do Norte, na Europa e na América do Sul. São elas: Nova Iorque, Londres, Copenhague e Bogotá.

1.3. Organização da dissertação

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos. Este primeiro capítulo faz uma breve introdução a respeito da importância do tema da mobilidade urbana e destaca os objetivos deste trabalho. Além disso, trata da metodologia adotada e das principais fontes de dados.

O segundo capítulo contextualiza historicamente a aceleração tecnológica, desde o século XVI até os dias atuais, com foco no período pós Revolução Científico-Tecnológica, do final do século XVIII até o presente. Ainda nesse capítulo é apresentada uma analogia entre a aceleração tecnológica e a experiência da montanha russa, terminando no que Nicolau Sevcenko definiu como a “síndrome do *loop*”.

Posteriormente, é aprofundada a relação entre a aceleração tecnológica e as infraestruturas de transportes ao longo do século XX e como elas influenciam na configuração do território. Em seguida, discorre-se sobre a importância da percepção como um processo do corpo no espaço e sobre como a infraestrutura de transportes, associada à tecnologia, molda nossa percepção do território da cidade.

Além disso, apresenta-se a necessidade de revisão do paradigma vigente, com foco no deslocamento, em relação a um paradigma com foco na acessibilidade, tratando da evolução da mobilidade no Rio de Janeiro e de como o sistema sobre trilhos contribuiu para a configuração espacial existente hoje na cidade. Esse capítulo aborda também a evolução da indústria automobilística no Brasil e no Rio de Janeiro e seus impactos sobre o território da cidade.

Por fim, pontua os benefícios do transporte por bicicleta, além de discorrer sobre o Código de Trânsito Brasileiro no que diz respeito às bicicletas.

O terceiro capítulo apresenta quatro estudos de caso de implementação de infraestrutura cicloviária em outras cidades na América do Norte, Europa e América do Sul: Nova Iorque, Londres, Copenhague e Bogotá.

O capítulo quatro apresenta as principais conclusões do trabalho ao analisar as condições da infraestrutura cicloviária da cidade do Rio de Janeiro e aponta alguns entraves para o seu desenvolvimento. A análise tem como base os estudos

de caso supracitados, de acordo com fatores determinantes na variação da quantidade de ciclistas nas ruas, tais como: a taxa de motorização; o clima; a segurança; a integração da bicicleta com outros meios de transporte; as distâncias; a forma urbana; e as políticas de incentivo. Em seguida, é abordado o problema da área destinada aos automóveis na infraestrutura de transporte das cidades e como esse espaço poderia ser ressignificado do ponto de vista da mobilidade e da qualidade do espaço da cidade.

1.4. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica, que se estende do terceiro ao sexto capítulo, sobre temas que abordam a questão da mobilidade urbana e a configuração do território da cidade. Desse modo, foi possível traçar um panorama histórico da aceleração tecnológica, que levou, dentre outros aspectos, ao desenvolvimento da indústria automobilística nos grandes centros urbanos. Esse panorama histórico possibilitou a compreensão da importância e pertinência das políticas de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte na Europa, América do Norte e América Latina. A análise dessas políticas de incentivo e de seus resultados foi feita com base em dados de relatórios de ONGs, departamentos de transportes – locais, nacionais e internacionais – e também de institutos de pesquisas como o IPEA e o IBGE.

As principais ferramentas utilizadas na comparação dessas diferentes situações urbanas foram imagens de satélite retiradas do Google, assim como o Google Street View, que permite um mapeamento preciso de diferentes áreas e cidades em um curto espaço de tempo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Aceleração tecnológica ao longo da história

A maneira como percebemos o mundo é mediada pela forma como o experimentamos e, desse modo, está diretamente influenciada pelo desenvolvimento da tecnologia – não apenas o modo como o percebemos, mas também a maneira como agimos sobre o território. Cada vez mais, todos os aspectos da nossa sociedade são influenciados pela maneira como utilizamos a tecnologia. Da ferrovia ao automóvel, do telégrafo ao celular; a aceleração tecnológica é tão intensa que temos dificuldade de construir um senso crítico sobre a mesma. As inovações são sedutoras e o correm tão rapidamente que é difícil manter-se crítico e não se deixar seduzir por essas revoluções. Cada inovação reconfigura nossos paradigmas de percepção do espaço-tempo de tal maneira que a reação parece inútil.

Portanto, para que seja possível manter um senso crítico a respeito do avanço tecnológico atual, é preciso compreender suas raízes e seus desdobramentos históricos. Este capítulo contextualiza historicamente os principais aspectos e feitos do desenvolvimento científico e tecnológico, sobretudo no campo da mobilidade, e seus efeitos sobre o território.

O desenvolvimento científico e tecnológico, no período que abrange o século XVI até os dias atuais, de acordo com SEVCENKO (2001), pode ser dividido em três momentos distintos: do século XVI até meados do século XIX; meados do século XIX até o final do século XX; e do final do século XX aos dias atuais.

2.1.1. Momento 1 - Do século XVI até meados do século XIX

Esse período tem início com a revolução científica, associada ao surgimento da física moderna, e é marcado pelo desenvolvimento tecnológico das elites da Europa Ocidental. Foi esse desenvolvimento que permitiu o domínio e a expansão de terras nas colônias americanas, africanas e asiáticas.

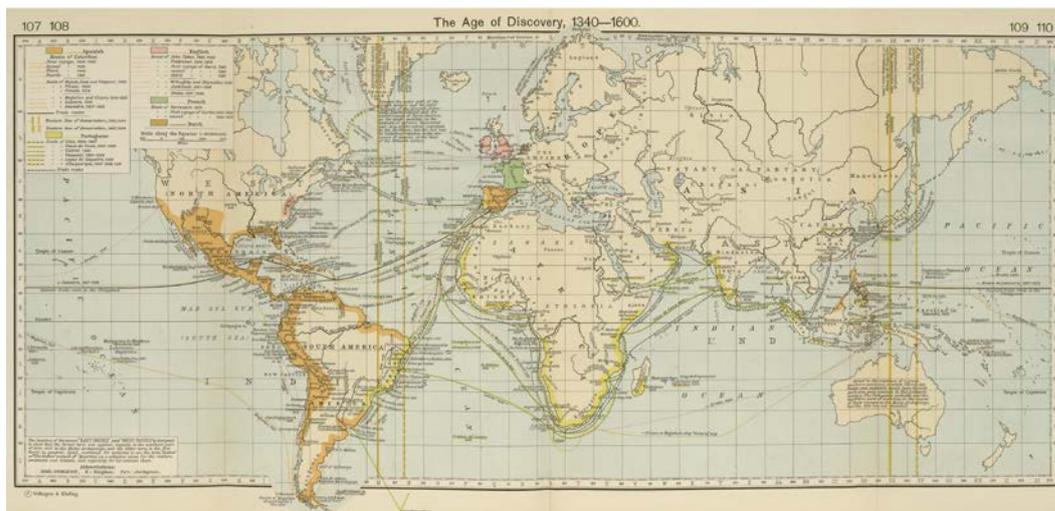


Figura 2 - “A Era do Descobrimento”, 1340 – 1600, de autoria de William R. Shepherd, 1911. Fonte: http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/history_world.html.

Essa época é marcada pelas grandes navegações, que estabeleceram relações com a África, as Américas e a Ásia. A era dos descobrimentos marca o início da Idade Moderna. Ancorado no Renascimento e no Pensamento Humanista, foi um período de intensa pesquisa científica e intelectual, além de ser caracterizado, em linhas gerais, como um momento de transição entre o Feudalismo e o Capitalismo. No entanto, essa transição se consolidou após a Revolução Francesa, no final do século XVIII, acontecimento que marca o início da Idade Contemporânea.

2.1.2. Momento 2 - Meados do século XIX até o final do século XX

O segundo momento refere-se ao salto no processo de desenvolvimento científico e tecnológico ocorrido durante a segunda metade do século XIX, ao redor de 1870, produzindo mudanças profundas nas dinâmicas sociais, políticas e econômicas vigentes. A incorporação e aplicação de novas teorias científicas permitiu a exploração de potenciais energéticos nunca antes experimentados.

Surgem as primeiras usinas termoelétricas e hidroelétricas; novos meios de comunicação são desenvolvidos – como o telégrafo, o gramofone, a fotografia e o cinema –, bem como novos meios de transporte. O uso de derivados do petróleo permitiria a criação do motor de combustão interna, que daria origem ao automóvel. Ao mesmo tempo, outras indústrias se beneficiaram das descobertas e inovações dessa fase, como a mineração e a siderurgia, por exemplo.

Para SEVCENKO (2001), esse período de descobertas e aceleração tecnológica se estende confiante e de maneira otimista até o início da Segunda Guerra Mundial. Até então, nunca antes na história da humanidade tantas pessoas haviam sido dizimadas em um curto espaço de tempo; eram a tecnologia e o conhecimento científico a favor da indústria bélica.

Após a Segunda Guerra Mundial, a retomada do desenvolvimento científico e tecnológico é impulsionada pela tensão da Guerra Fria, da corrida armamentista e dos golpes militares nos países em desenvolvimento.

2.1.3.Momento 3 - Final do século XX ao início do século XXI

O terceiro e atual momento é marcado pela revolução da microeletrônica, que permite mudanças sem precedentes na maneira como experimentamos, percebemos e vivenciamos o tempo e o espaço. A escala das transformações produzidas pela revolução da microeletrônica é multiplicada de tal modo que seus potenciais reconfiguram o universo de possibilidades e expectativas de maneira que nos sentimos incapazes de prever, entender ou mesmo resistir ao rumo da sociedade em que vivemos.

A dificuldade de construir um senso crítico sobre nossa sociedade se mostra presente nos mais diversos campos do conhecimento humano nos quais a tecnologia desempenha um papel determinante. Mas isso, *per se*, não a torna vilã. O perigo está na falta de questionamento sobre a maneira que usamos aquilo que a tecnologia é capaz de oferecer. Do celular ao automóvel, das garrafas PET aos computadores, deve sempre haver um senso crítico que nos permita decidir sobre o impacto, o tempo e o espaço dessas tecnologias em nossas vidas.

Para SEVCENKO (2001), atingimos, hoje, um estado no qual as imagens são mais importantes que os conteúdos; as disposições de colaboração e coletividade foram enfraquecidas e os recursos tecnológicos predominam sobre o contato direto. De acordo com o autor, isso ocorre devido aos efeitos produzidos pela ascensão da cultura da imagem e do consumo, que, associada à desregulamentação dos mercados e à retração do Estado, resultou na desmontagem do Estado de bem-estar social, juntamente com a revolução

microeletrônica e digital, funcionando como elemento propulsor dessas transformações.

2.1.4. A síndrome do *loop* e a crítica

Ainda de acordo com SEVCENKO (2001), podemos fazer uma analogia entre esses três momentos e a intensa e perturbadora experiência da montanha russa.

Nesse contexto, o autor define o conceito de “síndrome do *loop*” como sendo o efeito desorientador, a anuência passiva, cega e irrefletida provocada pela aceleração extrema trazida pela precipitação das transformações tecnológicas.

Para o autor, o primeiro momento, de ascensão em ritmo controlado, seguro e previsível, desperta certa euforia e uma sensação de confiança, até sermos surpreendidos pelo segundo momento, uma queda vertiginosa que nos impede de reagir ou mesmo nos orientar. Aos solavancos oscilamos em todas as direções e o terror se instala. Um novo tranco, outro mergulho e mais uma subida até chegarmos ao terceiro e mais assustador momento: o *loop*. A experiência é tão intensa e devastadora que nada mais nos assusta.

O autor descreve da seguinte maneira o resultado dessa experiência: “Ao chegar ao fim, desfigurados, descompostos, estupefatos, já assimilamos a lição da montanha russa: compreendemos o que significa estar exposto às forças naturais e históricas agenciadas pelas tecnologias modernas.”. E conclui: “Aprendemos os riscos implicados tanto em se arrogar o controle destas forças, quanto em deixar levar de modo apatetado e conformista por elas.” (SEVCENKO, 2001, p.13)

SEVCENKO (2001) pontua ainda a importância da ciência como sendo a contrapartida cultural diante da técnica, ou seja, o modo através do qual podemos dialogar com as inovações, ponderando sobre seus impactos, efeitos e desdobramentos.

Para isso, ainda de acordo com o autor, seria imperativo adotar uma estratégia baseada em três movimentos distintos.

O primeiro consiste em desprender-nos do ritmo acelerado das mudanças atuais a fim de recuperar um distanciamento crítico; o segundo movimento, em recuperar o tempo histórico no intuito de compreender os caminhos, atores,

dinâmica e feitos das mudanças em curso; e o terceiro movimento seria o de sondar o futuro a partir da crítica em perspectiva histórica.

É desse cenário que emerge a compreensão do ato de caminhar e pedalar como um modo de nos habilitarmos a sermos críticos em relação ao espaço que habitamos. Autores como João do Rio (pseudônimo de Paulo Barreto), ILLICH (2005) e CARERI (2013) escreveram, cada um a sua maneira, a respeito do caminhar na configuração do território.

Em seu texto publicado em 1908, denominado *A alma encantadora das ruas*, João do Rio fala sobre seu amor pela rua e todo o universo de personagens, ambiências e acontecimentos dos quais a rua é palco, e afirma:

Para compreender a psicologia da rua não basta gozar-lhe as delícias como se goza o calor do sol e o lirismo do luar. É preciso ter espírito vagabundo, cheio de curiosidades malsãs e os nervos com um perpétuo desejo incompreensível, é preciso ser aquele que chamamos flâneur e praticar o mais interessante dos esportes — a arte de flânar. (RIO, 1908, p.2)

Já CARERI (2013) revisa em seu livro *Walkscapes* as principais propostas históricas que conceberam o ato de deambular, ou flânar, como um instrumento crítico e estético de conhecimento e modificação física do espaço atravessado. O autor traça um histórico desde os primeiros nômades até os artistas de *land art* dos anos 1960/1970.

Complementarmente, ILLICH (2005) explora os potenciais energéticos do ser humano enquanto máquina termodinâmica e situa o ato de caminhar como o principal meio através do qual o ser humano configurou, alterou e constitui o território que habita. No entanto o autor vai além ao analisar os potenciais da bicicleta. Para ILLICH (2005), a bicicleta representa o ponto ótimo da mobilidade, por permitir que o ser humano se desloque com o máximo de eficiência sem ultrapassar um limite de velocidade que, segundo o autor, seria corruptor do ambiente social das cidades. Ou seja, a bicicleta mantém, em menor escala, o benefício cognitivo de percepção, reconhecimento e investigação urbana, ao mesmo tempo em que permite maior eficiência e velocidade nos deslocamentos.

Pelo que foi exposto até aqui podemos perceber a importância de compreender a evolução histórica, econômica e social da aceleração tecnológica em nossa sociedade, associada à maneira como essa aceleração foi influenciando e

moldando nossa percepção quanto ao território que nos cerca. Essa revisão nos permitirá compreender as transformações ocorridas devido à especialização das redes de fluxo e as principais forças que deram origem à cidade e à sociedade contemporânea. Somente através dessa compreensão será possível estabelecer a crítica como contrapartida social da técnica.

2.2. Aceleração tecnológica e a infraestrutura de transportes

Os efeitos decorrentes da aceleração tecnológica provocada pela Revolução Industrial do final do século XIX trouxeram mudanças profundas em todos os campos e dinâmicas sociais do ser humano.

Nesse sentido, ao analisar a condição urbana contemporânea, percebemos a crescente fragmentação do tecido urbano. O território da cidade foi submetido ao processo de espacialização das redes de fluxo de pessoas, bens, serviços, energia e informação. Esse processo interfere profundamente não apenas no território das cidades como também em toda a gama de interações sociais, econômicas e culturais presentes nas cidades.



Figura 3 – Cruzamento de vias expressas em Los Angeles. Foto: Edward Burtynsky, da série “Oil”.

De acordo com Graham e Marvin (2001, p. 10), as infraestruturas em rede são os principais bens físicos e tecnológicos das cidades modernas, e compõem

um sistema complexo de elementos relacionados entre si. As articulações e os processos resultantes desse sistema são fundamentais no estabelecimento das interações sociais, políticas, culturais, físicas e econômicas da vida e do espaço da cidade. Portanto, o estudo de qualquer fenômeno territorial contemporâneo passa pela análise e compreensão dessas relações.

Dentro da complexidade do sistema que conduz essas relações, aqueles que são determinados principalmente pela infraestrutura de transporte evidenciam alguns dos principais conflitos socioambientais da vida na metrópole. Segundo RUEDA (2002), de todas as estruturas que compõem esse sistema, as de mobilidade urbana são as que exercem maior influência nas diretrizes de ordenação do território.

2.2.1. O século das transformações

Para SEVCENKO (2001), o século XX foi o período da história de maiores mudanças tecnológicas, com efeitos revolucionários sobre praticamente todos os campos da experiência humana e em todos os âmbitos da vida do planeta. De acordo com o autor, se puséssemos numa mesma linha do tempo todas as descobertas feitas pelo homem, veríamos que 80% delas foram feitas durante o século XX⁶.

O declínio do espaço público está diretamente relacionado a todo esse processo de aceleração tecnológica, ocorrido principalmente ao longo do século XX, mas que teve início alguns anos antes, por volta de 1870.

A aceleração tecnológica do século XX, ainda de acordo com o autor, pode ser dividida em dois períodos, tendo a Segunda Guerra Mundial como divisor.

O primeiro período consiste na manifestação das inovações trazidas pela Revolução Científico-Tecnológica do final do século XIX e pode ser entendido como de cunho industrial.

⁶ Nicolau Sevchenko (2001).

O segundo momento, após a Segunda Guerra Mundial, pode ser caracterizado como período pós-industrial, quando foi possível observar um grande desenvolvimento do setor de serviços.

De acordo com FERRÃO (2000), após a Segunda Guerra Mundial o ambiente rural ganha novos significados e funções com a industrialização da agricultura. Isso acaba promovendo um rompimento entre o mundo rural tradicional e o mundo rural modernizado. O autor acrescenta também que a percepção/valorização do mundo rural não agrícola, construída a partir da ideia de patrimônio, ocorre apenas a partir dos anos 1980. Ainda de acordo com o autor, essa nova percepção baseia-se em um movimento crescente de preservação da natureza, de resgate da memória e valorização de identidades locais através de um processo de mercantilização da paisagem como consequência da valorização das atividades de turismo e lazer.

No ambiente urbano, o impacto provocado pelo avanço tecnológico iniciado pela Revolução Industrial foi crescente ao longo de todo o século XX. Para SANTOS (1988), as perturbações que caracterizam o período pós-Guerra decorrem em grande parte das inovações e do progresso científico-tecnológico. Tais transformações se tornaram determinantes na nossa visão de mundo, já que alteraram as estruturas sociais, econômicas e políticas da nossa sociedade.

Para SEVCENKO (2001), ao final da Segunda Guerra Mundial, os Estados Unidos se consolidam como a mais próspera economia mundial. Nesse período o Dólar Americano se torna a moeda padrão para as relações no mercado internacional, o que proporciona estabilidade e segurança para a economia americana. A classe trabalhadora abandona as esperanças no fim do capitalismo ao mesmo tempo em que renuncia ao controle sobre a produção; em troca, recebe condições de ascensão social e emprego estável. Tem início o Estado de bem-estar social⁷. Esse novo acordo entre Estado e Classe Trabalhadora foi estabelecido nas principais nações capitalistas da época.

⁷ É uma organização política e econômica que coloca o Estado como agente da promoção social e organizador da economia. Nessa orientação, o Estado é o agente regulamentador de toda a vida e saúde social, política e econômica do país, em parceria com sindicatos e empresas privadas, em níveis diferentes, de acordo com o país em questão. Cabe ao Estado de bem-estar social garantir serviços públicos e proteção à população.

Nesse contexto, e beneficiando-se disso, os EUA financiam tratados multilaterais com o objetivo de reduzir práticas protecionistas e barreiras alfandegárias.

A essa altura, o novo sistema produtivo⁸ desenvolvido por Henry Ford em Detroit, na década de 1920, já tinha mostrado resultados satisfatórios. Ao permitir o aumento da produtividade, contribuiu para o aumento dos lucros e salários e a consequente criação de um mercado consumidor.

O fordismo é um sistema produtivo que tem no automóvel seu representante primordial. Em pouco tempo, o novo sistema produtivo foi adotado por outras linhas de produção. Bens duráveis passaram também a ser produzidos em série. Alguns autores⁹ afirmam que o fordismo viabilizou o Estado de bem-estar social ao contribuir para a criação de produto e mercado consumidor ao mesmo tempo, movimentando, dessa forma, a economia.

Como resultado, entre 1953 e 1975, as economias industriais cresceram de forma inédita.

Nesse cenário, o automóvel ganha importância no ambiente urbano. Para que possa ser comercializado em grande escala o automóvel necessita de uma infraestrutura particular e diversas outras indústrias capazes de suprir sua demanda por espaço, peças, infraestrutura etc. Aos poucos a indústria automobilística foi se tornando uma peça central para a economia dos países, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial.

SEVCENKO (2001) atenta ainda para o surgimento da indústria do entretenimento no século XX. O Estado de bem-estar social permitiu grandes contingentes com tempo livre e recursos para gastar. Nesse contexto, alguns empresários vislumbraram, graças à eletricidade, a oportunidade de realizar duas formas baratas de lazer: o cinema e o parque de diversões. Essa revolução do entretenimento acaba por redefinir o padrão cultural das sociedades urbanas do século XX, ao mesmo tempo em que ocorre a dissolução ou descontextualização da cultura popular tradicional. Como resultado, a cultura também vira mercadoria.

⁸ Fordismo. Trata-se de uma forma de racionalização da produção capitalista baseada em inovações técnicas e organizacionais que se articulam tendo em vista, de um lado, a produção em massa e, do outro, o consumo em massa.

⁹ *Aufheben*. É o nome de um grupo autonomista marxista da Inglaterra surgido nos anos 1990.

A sociedade do final do século XX se transformou numa sociedade do espetáculo, na qual tudo assume uma dimensão da estética, ou seja, existe uma dificuldade de discernimento entre o que é cultura e o que é mercadoria.

O desenvolvimento da indústria ocorrido ao longo do século XX é responsável, ainda, pela alteração de outras dinâmicas sociais importantes referentes ao final do século XIX. A produção, que antes era distribuída em pequenas oficinas controladas por seus artesãos, passou a se concentrar em grandes centros industriais, sob controle e fiscalização dos proprietários e patrões das fábricas. A mecanização da produção retirou dos trabalhadores boa parte do controle sobre o processo produtivo e, conseqüentemente, sobre o bem produzido e sua distribuição. Somado a isso, o transporte ferroviário de massa produziu uma nova espécie de cidadão: o passageiro, que passou a se ver submetido a um sistema definido de rotas e horários que funcionam a serviço da indústria de transportes e dos grandes centros fabris. O trabalhador perde também o controle sobre sua mobilidade.

2.2.2. A crise do Petróleo

Na década de 1970, o embargo de distribuição de petróleo para os Estados Unidos e a Europa, provocado pelos países-membros da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), desencadeou uma prolongada recessão e desestabilizou a economia mundial. A crise ocorreu num contexto de déficit de oferta, quando o preço do barril do petróleo chegou a aumentar em até 400% em cinco meses.

Em consequência disso, para dar mais movimento ao mercado internacional, uma série de medidas foram tomadas para a liberalização dos fluxos cambiais, iniciando o fenômeno da Globalização. Essa liberalização possibilitou a ampliação dos investimentos pelo mundo inteiro, dinamizando a produção, os serviços e os mercados, já que os novos fluxos de capitais estavam livres dos controles e restrições antes exercidos pelos bancos centrais.

Para SEVCENKO (2001), é nesse novo contexto econômico que começa a desmontagem do Estado de bem-estar social. Como resultado, o novo contexto confere um enorme poder de negociação às grandes corporações, diante dos governos interessados em investimentos, empregos, produtos e serviços. O

resultado é uma ampla oferta de favores, isenções e garantias aos grandes conglomerados.

2.2.3. Energia e Igualdade

A crise do petróleo evidenciou a fragilidade que esse modelo de crescimento carregava. Dentro do processo de mudanças e aceleração tecnológica, cabe destacar uma em especial: o aumento da velocidade de locomoção do ser humano, transformação que foi determinante na reconfiguração social e espacial das cidades ao longo do século XX.

Durante milhares de anos o homem se locomoveu em uma velocidade parecida, usando a energia do próprio corpo ou o auxílio da força animal. *Napoleão ainda se movia com a mesma lentidão de César*¹⁰. Não por acaso, durante o mesmo período, a rua era o espaço dominado principalmente pelo pedestre.

De acordo com VENTURI e BROWN (1977), nos mercados orientais, ou nas cidades medievais, a comunicação era feita pela proximidade, explorando os sentidos, como o olfato, a audição e, eventualmente, o tato. O pedestre era o objeto e ator principal da cidade. A maior parte dos equipamentos e infraestruturas da cidade tem o pedestre como referência principal.

Nesse contexto, ILLICH (2005) faz uma análise das relações socioeconômicas existentes entre energia e igualdade. Para o autor, existe um abuso da crise ecológica com o objetivo de exploração política de dominação e poder, e ele considera que não há como se distribuir de forma equitativa o benefício do bem produzido e o poder sobre o que se produz. Em outras palavras, existe um limite de consumo energético para além do qual o ambiente social é corrompido por essa energia.

Dessa forma, ainda que fosse possível produzir energia limpa e abundante, sem efeito nocivo sobre o meio ambiente, restaria um impacto político e social causado pela substituição contínua da energia do homem pela energia da máquina.

Além disso, o aumento da velocidade de locomoção terrestre, proporcionado inicialmente pelo desenvolvimento do transporte ferroviário no final do século XIX, permitiu o deslocamento de mercadorias e passageiros por longas distâncias

¹⁰ Paul Valéry (1871-1945).

em um período de tempo muito menor e, conseqüentemente, a ocupação dispersa do território, contribuindo para estabelecer as novas relações sociais de produção e consumo pós-Revolução Industrial. Posteriormente, o desenvolvimento do motor de combustão interna possibilitou a invenção do automóvel, introduzindo novas idiosincrasias nas dinâmicas sociais e espaciais contemporâneas.

De acordo com ILLICH (1973), existe uma contradição entre justiça social e energia motorizada. Ele sustenta que a configuração do transporte motorizado enquanto indústria limita a mobilidade pessoal dentro de um sistema traçado a serviço da própria indústria. Em outras palavras, o indivíduo perde liberdade. Ainda segundo o autor, quem percorre o caminho em um veículo motorizado está privado de uma série de opções de acesso, paradas e contatos, exatamente o oposto do que acontece quando o deslocamento é feito a pé ou de bicicleta.

Como consequência, o autor afirma o seguinte: “Não existe um movimento de libertação verdadeiro que não reconheça a necessidade de adoção de uma tecnologia de baixo consumo energético.” (ILLICH, 2005, p.38).

Em outras palavras, quando a indústria do transporte ultrapassa certo limite de consumo energético acaba por ditar a configuração do espaço urbano e social. Isso ocorre sobretudo devido ao aumento da velocidade de locomoção da população, ou seja, quando o tempo necessário para percorrer longas distâncias é diminuído, a ocupação do território da cidade tende a se expandir, assim como a infraestrutura necessária para o funcionamento da cidade. O custo de toda essa operação é alto e os investimentos acabam sendo distribuídos pelo território de maneira desigual.

O autor estabelece ainda uma relação importante entre a energia necessária para a propulsão de um passageiro, a velocidade de seus veículos e o tempo dedicado à viabilização da infraestrutura e aos deslocamentos; ou seja, existe uma relação direta entre a taxa de energia por passageiro e os limites de mobilidade pessoal. Tais limites são definidos por um sistema de rotas, paradas e acessos a serviço das indústrias, dos interesses políticos, militares etc. Sendo assim, de acordo com o autor, quanto maior a velocidade de um veículo, maior é a limitação de seu passageiro.

Segundo Graham e Marvin (2001, p. 105), até o final dos anos 1970 a abordagem do planejamento das infraestruturas se pautou apenas em argumentos técnicos; os sistemas de engenharia foram dissociados dos aspectos sociais. Os

autores apontam ainda que essa crise de planejamento foi mais evidente no setor de transportes, onde os modelos utilizados buscavam “espremer toda a gama de interações da vida do homem dentro de equações matemáticas como se o mundo social fosse análogo ao universo mecanicista de Newton”. Tais modelos evidenciam suas falhas ao considerar o tempo e o espaço como absolutos; os processos espaciais foram esvaziados de significado social¹¹.

A Figura 4 ilustra como se deu a perda de qualidade do espaço público, se tomarmos o pedestre como referência principal.

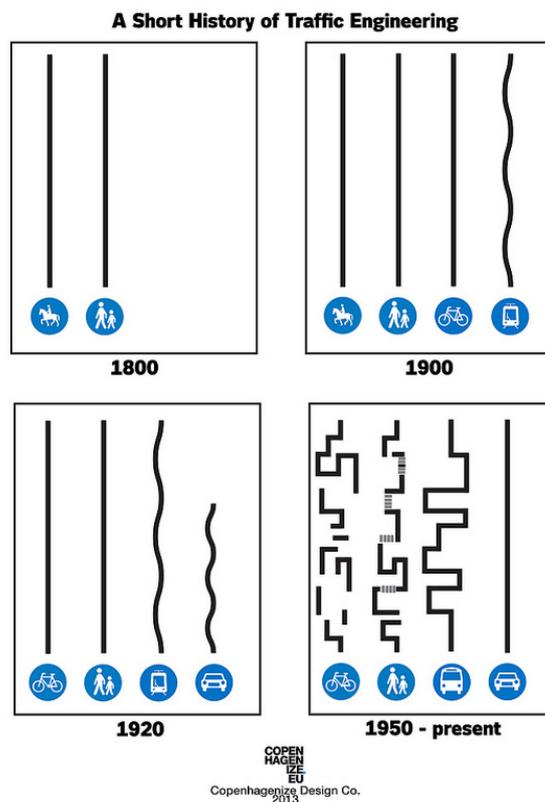


Figura 4 - “Uma Breve História da Engenharia de Trânsito”. Fonte: <http://www.copenhagenize.com>.

Sendo assim, considerando a complexidade e o dinamismo das interações presentes nas relações entre esses sistemas e o território da cidade, ou seja, na relação espaço-tempo-território, fica difícil estabelecer uma análise territorial baseada em uma lógica dualista. Além disso, a percepção dessa relação varia de acordo com a escala de abordagem e o posicionamento do observador no

¹¹ Significado social em um sentido abrangente, que incorpora questões de ordem econômica, cultural e ambiental.

território. Se numa escala metropolitana podemos perceber nesse sistema grandes eixos de conexão da cidade, na escala local a desarticulação causada principalmente pela fragmentação do território fica mais evidente.

Essa observação se manifesta, por exemplo, na relação que o eixo ferroviário do Rio de Janeiro estabelece com o território. Ao mesmo tempo em que conecta grande parte da região metropolitana da cidade, acaba por desarticular o território, sobretudo na escala local, representando uma barreira física, dificultando acessos, dividindo bairros e afetando profundamente as interações culturais, sociais e econômicas das áreas por onde passa. A dualidade entre conexão e barreira está presente também na infraestrutura que serve de suporte para o transporte motorizado, como as vias expressas e grandes avenidas.



Figura 5 - O impacto gerado pelas grandes infraestruturas de transporte. Fonte: Acervo do Autor.

De certa maneira, esses são exemplos também de uma abordagem datada para a questão da mobilidade nos grandes centros urbanos; em outras palavras, daquilo que poderia ser considerado uma abordagem mecanicista do sistema de mobilidade da cidade, de acordo com GRAHAM e MARVIN (2001) – ou seja,

uma abordagem esvaziada de significado social e cultural, em vez de ser baseada na observação das pessoas e em suas interações¹².

Para GEHL (2010) os esforços têm sido empregados no deslocamento do veículo e não do homem, quando deveria ser o oposto. Ao ser desconsiderada pelo planejamento de transportes, a infraestrutura que serve de suporte para o transporte não motorizado acaba por perder importância como elemento articulador do território.

Outro ponto importante dessa relação é o tempo – não apenas o tempo gasto no deslocamento em si, mas também o tempo necessário para ter acesso a determinado sistema de transportes. Numa relação direta, quanto maior a velocidade de locomoção, maior é o tempo social dedicado à circulação. No entanto, conforme visto anteriormente, não há como garantir igualdade na distribuição dos custos e na acessibilidade aos destinos escolhidos. Dessa forma, podemos concluir que existe uma relação direta entre o aumento da velocidade de locomoção para além de certo limite e a desigualdade social.

Portanto, é preciso considerar o impacto que a fonte de energia dos deslocamentos exerce nas relações sociais, econômicas e culturais entre homem e meio ambiente. Esse é um aspecto importante, que mostra como o setor de transportes é influenciado tanto pelos aspectos tecnológicos como pelos sociais, políticos, ambientais e econômicos.

O impacto da velocidade sobre o ambiente social, associado ao impacto territorial das infraestruturas de transporte, foi aos poucos reduzindo, fragmentando e marginalizando o espaço e a atuação do pedestre enquanto ser político. Como efeito geral dessa situação, as estatísticas e os estudos acabam por desconsiderar o deslocamento não-motorizado como parte integrante do sistema. Isso contribuiu, em grande parte, para o esvaziamento social do planejamento de transportes ocorrido a partir da década de 1970 e apontado por GRAHAM e MARVIN (2001).

2.3. A percepção como um processo do corpo no espaço

O termo *Embodied Cognition* define um campo de pesquisa das ciências cognitivas que enfatiza o papel determinante do ambiente no desenvolvimento dos processos cognitivos de um organismo. THELEN (2001) afirma que a cognição

¹² De acordo com Mikael Coville Andersen, Graham e Marvin e Jan Gehl.

nasce das interações entre o corpo e o ambiente. Para a autora, o processo cognitivo depende dos tipos de experiências que surgem das capacidades sensoriais e motoras do corpo. A capacidade indissociável entre corpo e mente é a matriz das nossas memórias, emoções, aspectos da linguagem etc. No caso do ser humano, é um processo que acontece de forma mais intensa na infância, mas segue por toda a vida, devido à plasticidade do cérebro. Essa ideia se contrapõe ao estudo das percepções como processos isolados da mente.

Para COWART (2004), por ser um campo da ciência em construção, não existe ainda um consenso em relação ao conjunto de ideias que o define. No entanto, é possível destacar algumas noções centrais presentes nas principais pesquisas sobre o tema em questão:

1. Ao aprender a controlar seus próprios movimentos e executar determinadas ações, o organismo desenvolve uma compreensão de suas habilidades motoras básicas e perceptivas elementares, que serve como um passo essencial para a aquisição de processos cognitivos mais complexos, como a linguagem.
2. A maneira como o organismo está corporificado influencia diretamente o modo de executar determinadas ações no espaço e também as experiências sensoriais e motoras relacionadas a essas ações, que servirão de base para a categorização e formação de conceitos.
3. A cognição é um processo construído e relativo, ou seja, o modo como o organismo está corporificado influencia também a forma de apresentação do mundo diante de nós. Em outras palavras, um mesmo ambiente poderia ser percebido de maneiras diferentes por um mesmo organismo dependendo do tipo de atividade que está desenvolvendo naquele espaço. Isso ocorreria principalmente porque as ações determinariam quais características do ambiente são relevantes para o desenvolvimento daquela atividade.

Outro exemplo importante que relaciona percepção e movimento é o efeito túnel. De acordo com GRAHAM E MARVIN (2001) o avanço das infraestruturas em rede organizadas como um sistema que prioriza a interação entre pontos valorizados da metrópole acaba ignorando grande parte do território. Apesar de estar presente em outros setores, esse efeito é mais perceptível no sistema de telecomunicações e transportes de alta velocidade. Além disso, a busca pelo encurtamento da relação espaço-tempo transforma ruas, estradas e ferrovias em túneis, excluindo o acesso e a interação de grande parte do território.

Segundo Graham e Marvin (2001) o efeito túnel nos isola da realidade e nos retira do universo da clareza e percepção. Somado a isso, de acordo com VENTURI e BROWN (1977), o aumento da velocidade de locomoção está diretamente relacionado ao domínio do símbolo/sinalização sobre o espaço. Com o aumento da velocidade do transporte, o espaço perde importância como elemento de comunicação das interações sociais. Os autores analisam, ainda, a evolução da relação entre o observador e o espaço da cidade, com foco nas vias comerciais. Com o aumento da distância entre observador e território, a interação entre ambos tende a se relacionar unicamente com a visão, o que acaba justificando a predominância dos sinais. Numa situação urbana oposta, na qual a interação econômica e social predominante acontece na escala do pedestre, a relação entre observador e território incorpora outros sentidos, como o olfato, a audição e muitas vezes o tato por exemplo.

De acordo com SEVCENKO (2001), existe uma alteração nos padrões de comportamento da sociedade provocada pela preeminência das máquinas, das engenharias de fluxos e do compasso acelerado do conjunto. Para o autor, esse processo envolve mudança tecnológica e alteração da percepção, da sensibilidade, da imaginação e do entendimento.

Tal condição é retratada no filme de Charlie Chaplin, Tempos Modernos, em 1936. O artista expõe o drama e o impacto das novas descobertas tecnológicas no cotidiano e comportamento das pessoas.

Considerando os conceitos expostos anteriormente é possível dizer que a maneira como nos locomovemos pela cidade influencia diretamente não somente a percepção que temos do território, mas também a maneira como interagimos socialmente. Esse pressuposto reforça a centralidade da mobilidade como aspecto fundamental de um ambiente urbano sustentável.

A percepção de um indivíduo que está dentro de um automóvel desconsidera aspectos importantes do ambiente urbano. O carro distancia o indivíduo daquilo que o cerca ao criar um ambiente controlado e isolado para seus passageiros. Aspectos como a temperatura, os sons, cheiros e texturas urbanas que definem a ambiência de uma cidade passam despercebidos quando nos locomovemos dentro de ambientes isolados. O mesmo acontece com o metrô, o trem e o ônibus – este último em menor escala que os demais –, enquanto justamente o oposto ocorre quando nos deslocamos a pé ou de bicicleta: cada nuance da cidade é percebida quase em sua plenitude. Em última análise, vivenciar e perceber a qualidade do espaço da cidade em sua plenitude pode contribuir para a construção de uma consciência maior da qualidade do espaço da cidade, suas fraquezas e potenciais.

2.4. Um novo paradigma para o planejamento de transportes

De acordo com LITMAN (2013), o planejamento de transportes atravessa uma mudança na maneira como os problemas e soluções são definidos e avaliados – uma mudança de paradigma. O autor aponta que o planejamento convencional tem como objetivo principal a maximização da velocidade e, conseqüentemente, da distância percorrida, ou seja, é um modelo baseado sobretudo na mobilidade. No entanto, as viagens e deslocamentos raramente possuem a mobilidade como uma finalidade em si. Como exemplo podemos citar as viagens e deslocamentos que têm como objetivo principal o turismo, quando o trajeto é a finalidade em si. Para o autor, o objetivo principal dos deslocamentos está relacionado à acessibilidade, e não à mobilidade como um fim, em outras palavras, à capacidade das pessoas em acessar os serviços e atividades desejadas.

O quadro abaixo mostra as principais diferenças entre uma abordagem pautada na mobilidade e uma que tem a promoção da acessibilidade como objetivo primordial do planejamento de transportes.

	MOBILIDADE	ACESSIBILIDADE
Definição de transporte	Movimento de pessoas e bens	Capacidade de acesso a bens, serviços e atividades

Unidades de medida	Passageiros/km e ton/kg	Índice de acessibilidade, custos globais
Principais modos	Automóvel, ônibus e caminhão.	Multimodalidade
Indicadores comuns	Velocidade de locomoção, nível de serviço de rodovias, relação custo/passageiro/km	Qualidade das opções de transporte disponíveis. Proximidade dos destinos. Custo <i>per capita</i> do transporte.
Política de uso do solo	Reconhece que o uso do solo pode afetar a escolha do modo de transporte.	Reconhece que o uso do solo possui um impacto profundo no sistema de transportes.

Principais melhorias	Políticas e modelos que aumentem a capacidade, a velocidade e a segurança.	Projetos e estratégias de gerenciamento que possam aumentar o desempenho geral do sistema de transportes.
----------------------	--	---

Tabela 1 - Comparação entre paradigmas do planejamento de transportes. Fonte: LITMAN (2013).

Para LITMAN (2013), os modelos fundamentados na mobilidade avaliam o desempenho de um sistema de transportes com base, principalmente, na velocidade e no custo das viagens. De acordo com esses modelos, os congestionamentos são problemas significativos a serem resolvidos. Ainda segundo o autor, dentro de uma abordagem baseada na acessibilidade, a velocidade dos deslocamentos é apenas um dos fatores que influenciam a acessibilidade geral. Além disso, o modelo baseado na acessibilidade reconhece que as decisões de planejamento frequentemente envolvem uma negociação entre diferentes formas de acesso e meios de transporte.

Nesse sentido LITMAN (2013) aponta que um planejamento que prioriza, incentiva e investe na acessibilidade do automóvel acaba criando barreiras para a acessibilidade ao transporte não motorizado. Considerando que o transporte público é alcançado por meios não motorizados, essas barreiras acabam por influenciar no uso do transporte público. Do mesmo modo, os terrenos que ladeiam as vias expressas possuem acesso fácil ao transporte motorizado, enquanto que dificulta a acessibilidade dos outros meios. Já os terrenos próximos

aos centros urbanos, geralmente são facilmente acessados pelos meios não motorizados ou públicos enquanto que o oposto ocorre em relação aos automóveis considerando a escassez de vagas e o engarrafamento.



Figura 6 - Ciclo de Dependência do Automóvel. Fonte: LITMAN (2013). Adaptado pelo Autor.

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

O autor apresenta ainda, de forma bem elucidativa, os impactos negativos produzidos pelo que chamou de Ciclo de Dependência do Automóvel, e como eles acabam por estimular outros aspectos de forma negativa. É um círculo vicioso

para as grandes cidades. Um desafio central para o novo paradigma de transportes é romper esse ciclo com medidas que priorizem a acessibilidade em vez de apenas a mobilidade.

Esse novo paradigma que surge para o planejamento de transportes mostra a importância de se considerar os diversos meios de locomoção e a infraestrutura no planejamento urbano contemporâneo. Nesse contexto o uso da bicicleta como meio de transporte vem ganhando ainda mais importância nos centros urbanos, por ser eficiente e acessível, podendo funcionar como uma infraestrutura complementar à rede de mobilidade existente e aumentando sua penetração no território.

2.5. A evolução da mobilidade no Rio de Janeiro

De acordo com ABREU (1987), até 1870 a mobilidade espacial era um privilégio de poucos na cidade. No início do século XIX, o Rio de Janeiro era uma cidade modesta, que se restringia basicamente às atuais regiões administrativas do Centro e da Zona Portuária. As demais freguesias existentes eram basicamente rurais. Enquanto as classes mais pobres, sem poder de mobilidade, adensavam-se no centro da cidade – nas freguesias que deram origem aos bairros Saúde, Santo Cristo e Gamboa –, as classes que possuíam algum poder de mobilidade puderam se deslocar do centro, cada vez mais congestionado em direção a Lapa, Catete, Glória, Botafogo e São Cristóvão.

A organização de um serviço de transportes coletivos sobre trilhos, no Rio de Janeiro, por volta de 1870, transformou profundamente o modo de vida, as dinâmicas sociais e a estrutura urbana da cidade. Alguns autores chegam a falar em "revolução" dos transportes coletivos. Para ABREU (1987), o período entre 1870 e 1902 representa a primeira fase de expansão acelerada da malha urbana da cidade, ditada pela necessidade de reprodução do capital, tanto nacional quanto estrangeiro. Essa expansão esteve estreitamente relacionada às concessões de exploração dos transportes sobre trilhos.

Ainda segundo o autor, a inauguração do primeiro trecho da Estrada de Ferro Dom Pedro II (atual Central do Brasil), em 1858, deu início ao processo e permitiu a ocupação acelerada das freguesias suburbanas. Esse processo se intensificou por volta de 1870, quando a Estrada de Ferro D. Pedro II aumentou o

número de trens em direção ao subúrbio, e o serviço de bondes, iniciado em 1868, começou a se consolidar através da concessão de várias empresas estrangeiras para operar no território da cidade, principalmente em direção à Zona Sul.

O processo de espacialização das redes de transporte na cidade do Rio de Janeiro esteve fortemente ligado ao capital estrangeiro e ao valor da terra. ABREU (1987) considera que a difusão da ideologia que associava o estilo de vida moderno à localização social à beira-mar foi o fator mais importante no estabelecimento da dicotomia centro-periferia existente hoje na cidade, consolidada ao longo dos anos pelos bondes e trens.

Os trens, diferentemente dos bondes, foram responsáveis pela ocupação de áreas que até então eram exclusivamente rurais por pessoas que podiam viver longe do Centro e que, ao mesmo tempo, não tinham como comprar os já valorizados terrenos da Zona Sul da cidade.

Para ABREU (1987), a primeira metade do século XX representa um período de consolidação do espaço capitalista na cidade do Rio de Janeiro. O autor define da seguinte forma as dinâmicas sociais e territoriais da época:

Nesse sentido, o rápido crescimento da cidade em direção à Zona Sul, o aparecimento de um novo e elitista meio de transporte (o automóvel), a sofisticação tecnológica do transporte de massa que servia às áreas urbanas (o bonde elétrico), e a importância cada vez maior da cidade no contexto internacional não condiziam com a existência de uma área central ainda com características coloniais, com ruas estreitas e sombrias, e onde se misturavam as sedes dos poderes político e econômico com carroças, animais e cortiços.

É nesse contexto que se dá início à reforma do prefeito Pereira Passos na cidade. Entre 1870 e 1950, a população do Rio de Janeiro passou de cerca de trezentos mil habitantes para três milhões. Enquanto a população da cidade cresceu nesse período multiplicada pelo fator dez, a área da cidade cresceu apenas cerca de seis vezes. A diferença entre o crescimento do território e da população está associada ao desenvolvimento tecnológico da mobilidade nesse período. O transporte sobre trilhos permitiu a ocupação dispersa do território, ao mesmo tempo em que possibilitou uma redução da densidade populacional, já que se tornou possível viver mais distante das atividades cotidianas.

A partir do governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), a indústria automobilística se desenvolve através de incentivos do Governo Federal. Em junho de 1956, o governo cria o Grupo Executivo da Indústria Automobilística

(GEIA), com o objetivo de incentivar a produção local de automóveis e não somente a montagem. Nas principais cidades brasileiras o sistema de bondes vai sendo substituído, em benefício dos ônibus, e o sistema de trens urbanos entra em decadência.

O impacto dessa alteração foi profundo sobre o território da cidade. Dos anos 1960 até o final do século XX, enquanto a população dobrou de tamanho, a ocupação do território da cidade triplicou. No início da década de 1970, a indústria automobilística brasileira sofreu com a crise do petróleo, a redução do crédito, o aumento dos impostos e, sobretudo, a entrada do Japão e dos *New Industrialized Countries* no mercado mundial de automóveis.

Ainda assim, ao final da década, em 1979, a indústria automobilística havia mais do que dobrado a sua produção (ANFAVEA, 2008)¹³. A década de 1980 foi um período de estagnação para a indústria automobilística brasileira, que sofreu com a abertura comercial de importação de veículos promovida pelo governo Collor na década seguinte. A indústria brasileira, que era até então protegida artificialmente por reservas de mercado, foi obrigada a se tornar mais competitiva. Como consequência houve um crescimento acelerado de novas marcas no país.

No início do século XX, a indústria automobilística apresentou um grande avanço, ancorado em três fatores principais: o aumento da renda da população, sobretudo da Classe C; as reduções fiscais do governo federal para incentivar a indústria automobilística; e as facilidades de crédito promovidas pela política de redução dos juros.

Atualmente, o mercado automobilístico brasileiro é o quinto maior do mundo, atrás de China, Estados Unidos, Japão e Índia, mas ainda se posta à frente de mercados importantes, como o alemão, por exemplo.

De acordo com o Relatório do INCT, Observatório das Metrôpoles, entre 2001 e 2012 o número de automóveis nas 12 metrôpoles brasileiras aumentou de pouco mais de 24,5 milhões para 50,2 milhões. Se considerarmos todo o crescimento ocorrido nos últimos dez anos, 14,6% ocorreram em 2012. No mesmo período, as motocicletas passaram de 4,5 milhões para 19,9 milhões, o que representa um aumento de 78,3% no caso dos automóveis e de assustadores

¹³ Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.

339,5% no caso das motocicletas. Em média, foram adicionados mais de 890 mil automóveis por ano nesse período.

No Rio de Janeiro não foi diferente. Apesar de apresentar crescimento relativo menor do que as médias nacional e metropolitana, o Rio de Janeiro registrou um aumento absoluto considerável. Entre 2001 e 2012, a frota da cidade cresceu 73,1%, o que representa cerca de 1,2 milhões de automóveis em termos absolutos.

O impacto e a demanda que toda essa infraestrutura produzem no território são cada vez mais difíceis de gerir. A priorização do transporte individual em detrimento das formas coletivas de deslocamento provoca uma crise de mobilidade nas metrópoles brasileiras, mas não apenas isso. O uso e o incentivo indiscriminado do automóvel geram um impacto social também.

A demanda por espaço das infraestruturas rodoviárias é muito grande. O carro precisa de muito espaço não apenas para se locomover, mas também para ficar estacionado.

Atualmente é socialmente aceito que qualquer espaço supostamente excedente das vias de circulação possa ser ocupado por um veículo para estacionamento. Estamos acostumados a ver os automóveis em todos os cantos da cidade, ao longo das calçadas, em boa parte das vias, sobretudo as de trânsito local. Assim, o espaço público da cidade está a serviço de poucos mesmo quando seu potencial de utilização é muito maior.

2.6. A bicicleta como meio de transporte urbano

O surgimento da bicicleta como conhecemos hoje possui origens espalhadas por diversos países ao longo dos séculos. Na China, sua invenção é atribuída ao inventor chinês que nasceu há mais de 2.500 anos. No entanto, no Ocidente, foi apenas em 1817 que o Barão alemão Karl von Drais desenvolveu e patenteou a *Laufmaschine*, que ficou conhecida como *Draisiana* e pode ser considerada antecessora da bicicleta moderna, ainda sem pedais, conforme ilustra a Figura 7.

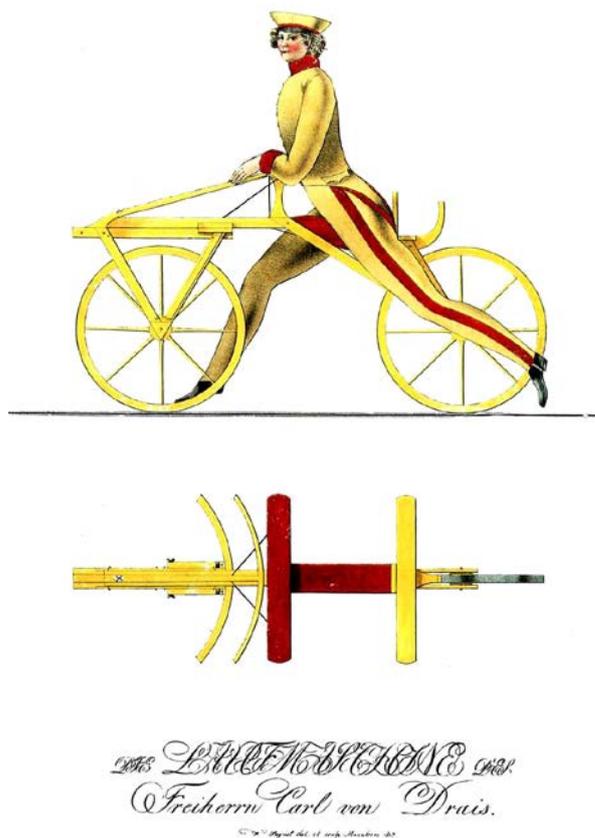


Figura 7. Desenho da *Draisiana*, antecessora da bicicleta moderna.

Anos mais tarde, em 1839, o escocês Kirkpatrick Macmillan adaptou duas bielas à roda traseira, permitindo que o usuário se deslocasse sem a necessidade de tocar os pés no chão, conforme ilustra a Figura 8.

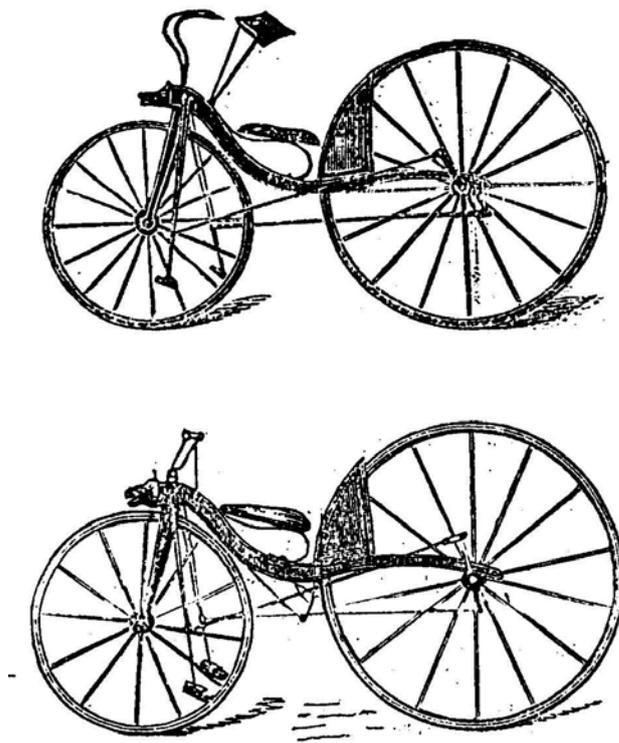


Figura 8. Bicicleta de Macmillan, 1839.

No ano de 1855 o francês Ernest Michaux inventa o pedal, que foi instalado numa espécie de velocípede de duas rodas traseiras e uma dianteira. No entanto, foi apenas em 1866 que outro francês, Pierre Lallement, patenteou um projeto de bicicleta com pedais fixos no cubo da roda dianteira, como mostra a Figura 9.

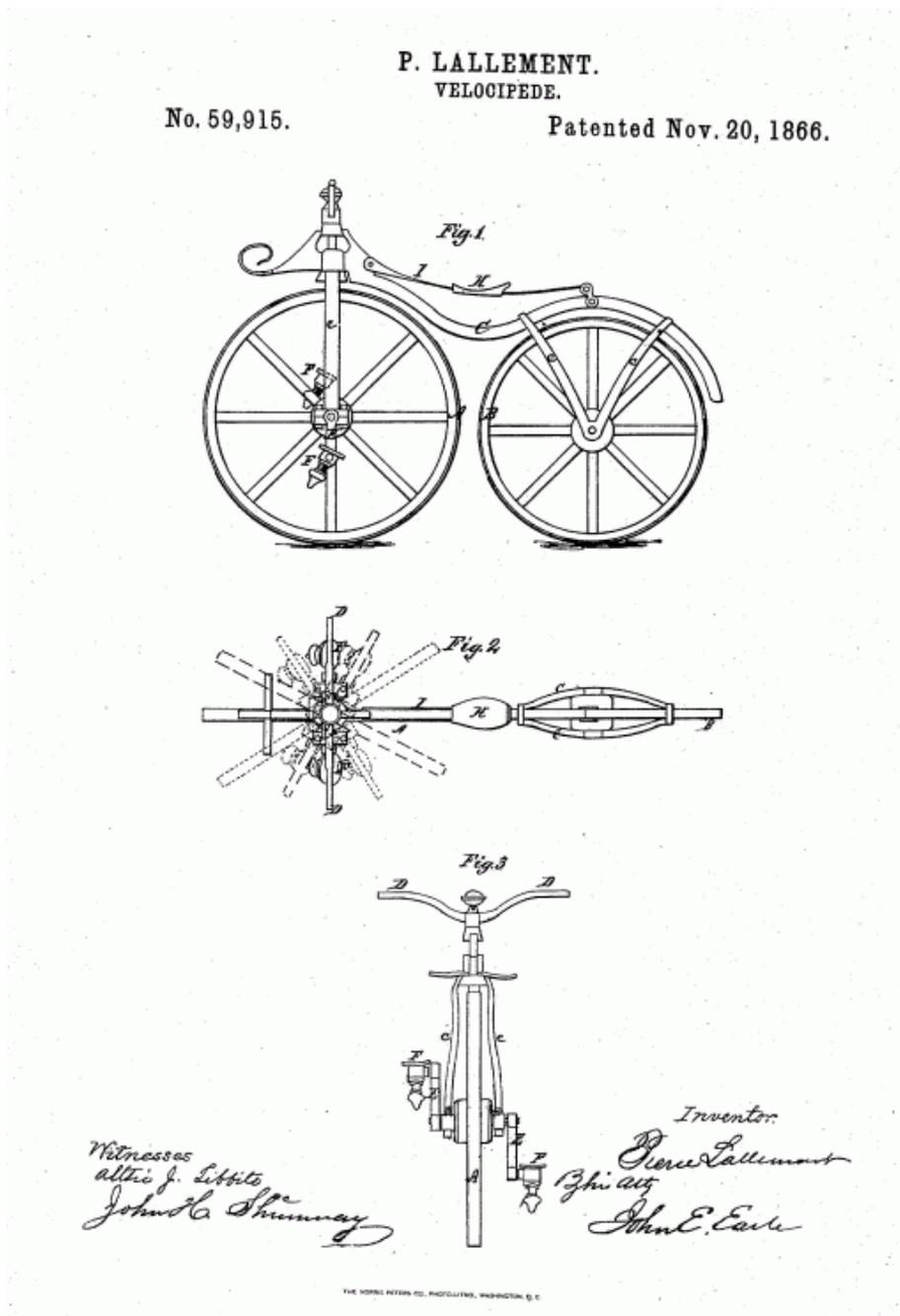


Figura 9. Patente original para bicicletas movidas a pedais, registrada por Pierre Lallement, US Patent No. 59.915, outorgada em 20 de novembro de 1866.

Desde então, o uso da bicicleta tem ocupado um papel cada vez mais importante nas dinâmicas sociais e territoriais das cidades contemporâneas porque se apresenta como uma alternativa viável nos deslocamentos de curta e média distância, além de não produzir emissões ou ruídos.

A bicicleta é um meio de transporte inclusivo, considerando seu baixo custo de investimento e manutenção. Em outras palavras, são poucas as pessoas que não podem ter uma bicicleta. Ela proporciona liberdade de locomoção e trajetos no território da cidade, podendo até ser vista como um ato político, já que não está submetida a nenhuma empresa – caso excepcional são as bicicletas públicas compartilhadas. Para Gil Peñalosa¹⁴, esses sistemas sozinhos são capazes de aumentar o alcance das paradas dos transportes públicos entre nove e 16 vezes. Sendo assim, a bicicleta é um elemento fundamental nas redes de transporte multimodal, por ser capaz de articular o território na escala local ao mesmo tempo em que permite percorrer longas distâncias em um curto espaço de tempo. Além disso, traz benefícios para a saúde e para o meio-ambiente.

Do ponto de vista da eficiência energética, a bicicleta é o modo de transporte mais eficiente disponível, conforme ilustrado no gráfico abaixo.

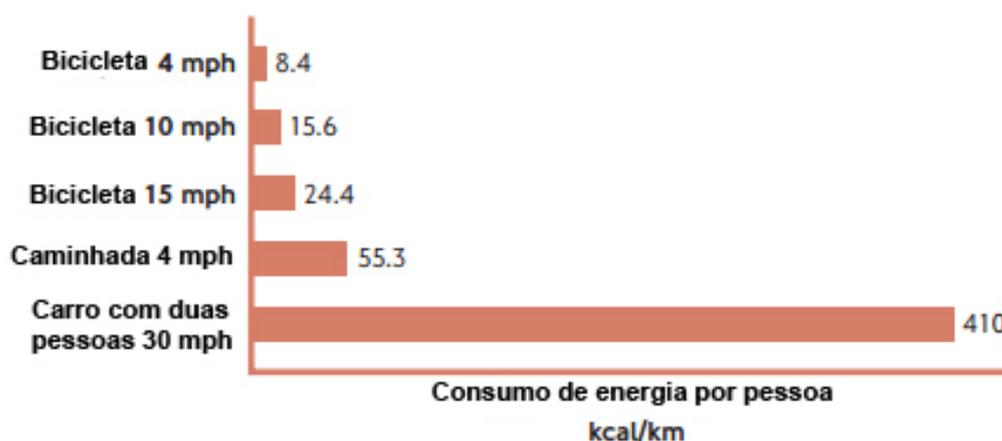


Gráfico 2 - Comparação do consumo de energia da bicicleta, da caminhada e do carro, em milhas por hora¹⁵. Fonte: Transport for London.

ILLICH (2005) aponta que o ser humano, se comparado a uma máquina termodinâmica, é mais eficiente energeticamente do que qualquer veículo motorizado – de acordo com o gráfico acima, ao caminhar consome cerca de oito vezes menos calorias que o automóvel. ILLICH (2005) afirma ainda que, ao se locomover, o ser humano é mais eficiente que todos os animais de peso parecido,

¹⁴ Diretor Executivo da ONG canadense 8-80 Cities, que possui foco no desenvolvimento de comunidades acessíveis e sustentáveis.

¹⁵ 1 mp/h = 1.6 km/h

com exceção do cachorro e do tubarão, possuindo um índice de eficiência de menos de uma caloria por grama. No entanto, a invenção da bicicleta permitiu que o ser humano ultrapassasse essa barreira. Em terreno plano, o ciclista pode ser três ou quatro vezes mais veloz que o pedestre, gastando até cinco vezes menos calorias. Ainda segundo o autor, com a bicicleta o ser humano ultrapassa o rendimento possível de qualquer máquina ou de qualquer animal evoluído.

Ademais, existe a questão do espaço. Para demonstrar essa situação, ILLICH (2005, p.63) faz a seguinte comparação:

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

Há uma diferença enorme entre o espaço que ocupam o veículo potencialmente rápido e a bicicleta, não apenas ao se moverem, mas também estacionados. Um carro estacionado ocupa o espaço de cerca de 18 bicicletas.

Como resultado, o ser humano de bicicleta pode cobrir uma distância anual superior, em menos tempo, exigindo menos espaço para percorrê-la, usando menos energia e custando menos dinheiro. Em seu texto, Ivan Illich conclui a comparação entre os dois modos da seguinte maneira: “A bicicleta permite a cada um controlar o gasto da sua própria energia. O veículo a motor inevitavelmente torna os usuários rivais entre si pela energia, pelo espaço e pelo tempo.”(ILLICH, 2005, p.64)

O aumento do uso da bicicleta na cidade do Rio de Janeiro pode representar uma contribuição significativa para o plano de mobilidade, assim como contribuir para a redução da emissão de gases, além de atingir objetivos gerais nos campos social, territorial e de saúde. Para isso, é preciso que seja entendido como uma alternativa viável e que seja contemplado com a infraestrutura adequada que forneça ao ciclista um trajeto seguro, direto e sem interrupções. Isso não será possível sem o reequilíbrio e redesenho das prioridades do espaço disponível na cidade.

2.7. O Código de Trânsito Brasileiro

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, contempla o uso da bicicleta como meio de transporte e dispõe sobre algumas normativas a respeito do seu uso. No entanto, precisa ser ampliado para que seja capaz de contemplar algumas situações, prevendo, por exemplo, a possibilidade de o ciclista ocupar a pista em condições que garantam sua segurança.

O Código de Trânsito Brasileiro caracteriza a bicicleta como um veículo de propulsão humana e assegura o direito do ciclista de trafegar pelas ruas e estradas do país, além de estabelecer algumas questões importantes a serem consideradas. Os pontos a seguir apontam os principais temas abordados no Código de Trânsito Brasileiro.

O parágrafo único do Art. 38 estabelece que, durante a manobra de mudança de direção, o condutor deverá ceder passagem aos pedestres e ciclistas, aos veículos que transitem em sentido contrário pela pista da via da qual vai sair, respeitadas as normas de preferência de passagem.

Do mesmo modo, seguindo a hierarquia de preferências, o ciclista deve dar passagem aos pedestres. O Art. 39 do CTB dispõe sobre a necessidade de se observar a movimentação de pedestres e ciclistas durante as manobras de retorno.

De acordo com o estabelecido no Art. 58, a circulação de bicicletas deverá ocorrer nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou, quando não for possível a utilização desses, nos bordos da pista de rolamento – no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores.

Nesse ponto cabe ressaltar que o sentido das vias foi pensado exclusivamente para os automóveis. Em muitas cidades europeias, como Paris e Berna, por exemplo, é comum encontrar vias onde o uso da bicicleta é permitido na contramão. Em todas as vias onde isso acontece existe uma sinalização vertical indicando a isenção da bicicleta de respeitar o sentido dos carros. Geralmente são vias nas quais o volume e a velocidade do tráfego de veículos automotores são reduzidos; do contrário, essa medida traria sérios riscos ao ciclista. Essa situação acontece inclusive em ruas onde a caixa da via é de apenas um automóvel, ou seja,

o conflito entre automóveis e bicicletas está relacionado não apenas ao volume do trânsito, mas também à velocidade.

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



Figura 10 - Indicação de permissão para as bicicletas trafegarem na contramão com indicação horizontal. Fonte: Google, 2012.

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

locomovendo no mesmo sentido esta velocidade cairia para 40 km/h, ou seja, a metade.

Além dessa, existem outras situações nas quais o ciclista se expõe ao risco de colisão com outros veículos ao se deslocar na contramão. Quando um motorista tira seu carro de uma garagem, por exemplo, vai se preocupar em reparar apenas se vêm carros no sentido da via; caso venha uma bicicleta no sentido contrário, dificilmente será percebida.

Outra situação de risco para o ciclista que trafega na contramão é nas junções das vias. A Figura 11 demonstra bem a questão. Quando o motorista 1 faz a conversão à direita, presta atenção apenas no fluxo da via, representado pelo motorista 2; se vem um ciclista no sentido contrário o risco de acidente é muito alto, com tempo reduzido de reação para ambas as partes.

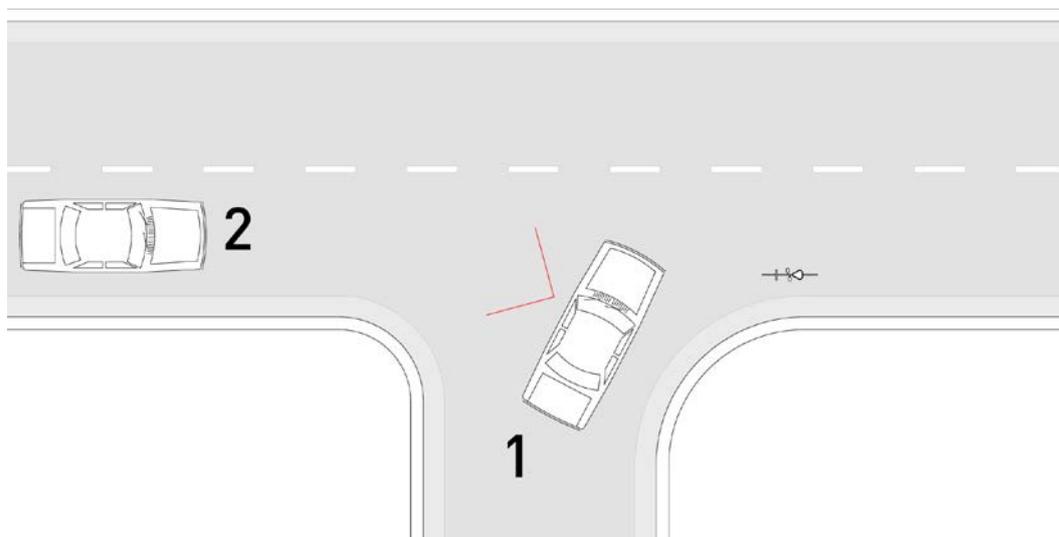


Figura 11 - Um dos riscos do ciclista ao trafegar na contramão.

Nesse sentido, o Código de Trânsito Brasileiro estabelece que a autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá autorizar a circulação de bicicletas no sentido contrário ao fluxo dos veículos automotores, desde que o trecho seja dotado de ciclofaixa.

O bairro de Copacabana tem experimentado essa solução, com ciclofaixas em vias de tráfego intenso, como parte das ruas Siqueira Campos e Figueiredo Magalhães.

O Código de Trânsito Brasileiro estabelece, no Art. 50, a possibilidade de circulação das bicicletas nos passeios; no entanto, de acordo com um relatório de outubro de 2008 do Departamento de Trânsito do País de Gales, essa medida deve ser adotada em último caso – diretriz que pode ser transposta para a nossa realidade. Esse relatório aponta ainda que a rede de ruas existentes é a infraestrutura mais básica para o tráfego das bicicletas, e a melhor maneira é criar condições ideais e seguras nas faixas de rodagem para os ciclistas, especialmente em áreas urbanas. Dificilmente existe a possibilidade de se fornecer uma ciclovia compartilhada na calçada que não comprometa a infraestrutura dos pedestres ou crie riscos potenciais para os ciclistas.

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

O Departamento de Trânsito de Nova Iorque, dentro da sua política de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte, estabeleceu de maneira clara o modo como o ciclista deve se comportar para sua própria segurança. De maneira semelhante, o Departamento de Trânsito de Londres também estabeleceu algumas dicas de segurança que se configuram como um código de conduta dos diversos atores que compõem o trânsito de Londres. Abaixo estão algumas delas:

- Pare no sinal vermelho.

- Ocupe o centro da pista em estradas estreitas. Tente andar longe da sarjeta. Se a estrada é muito estreita para que os veículos passem em segurança, pode ser mais seguro andar em direção ao meio da pista para evitar ultrapassagens perigosas por outros veículos.

- Fique longe de carros estacionados. O ideal é manter a largura de uma porta de distância, caso a porta se abra de repente. Além disso, tente andar em linha reta ultrapassando os carros, em vez de se esquivar entre eles.

- Afaste-se dos veículos pesados. Caminhões e outros veículos de grande porte podem não ser capazes de vê-lo claramente.

- Faça contato visual com os motoristas para que você tenha certeza que eles te viram.

- Use roupas brilhantes. Fique seguro, vestindo roupas brilhantes durante o dia e vestuário/acessórios reflexivos à noite.
- Use luzes depois de escurecer – branca na frente e vermelha na traseira.
- Use sinais de mão apropriados para indicar que você está virando à esquerda ou à direita.
- Não use telefone celular ou fones de ouvido.

3 ESTUDOS DE CASO

Ao analisar as necessidades de uma política de transportes com foco na sustentabilidade, percebemos que o uso da bicicleta como meio de transporte efetivo foi subestimado ao longo dos anos no Brasil. Essa percepção torna-se mais clara quando se olha para as cidades europeias onde o uso da bicicleta foi aumentado e mantido por ação deliberada, tanto a nível local quanto nacional. Existe um enorme potencial para aumentar o uso da bicicleta no Rio de Janeiro, porém isso apenas será realizado se desenvolvermos uma abordagem coerente, estabelecendo como o *status quo* pode ser alterado em favor da bicicleta

No entanto, o conjunto de práticas necessário para promover uma malha cicloviária segura e eficiente a fim de se alcançar os objetivos estabelecidos pelas esferas federal e municipal é extenso, podendo variar desde o desenho urbano até medidas de regulamentação do tráfego, passando por incentivos fiscais. Para que a bicicleta de fato exerça um papel complementar na rede de mobilidade da cidade é preciso entendê-la como uma alternativa viável de transporte, que se incentivada de maneira séria e adequada poderá gerar benefícios não apenas na esfera socioambiental, mas também econômica e de saúde.

A análise de exemplos de outras cidades como Londres, Nova Iorque, Copenhague e Bogotá nos mostra o que pode ser feito para viabilizar a bicicleta como um meio de transporte, além de lançar luz sobre os principais entraves para o desenvolvimento desse meio de transporte.

Todos os casos analisados nos mostram que estas cidades enfrentaram, cada uma com suas ferramentas, o problema trazido com a expansão do transporte individual motorizado sobre o não-motorizado. São cidades que desenvolveram meios de incentivar o uso da bicicleta não apenas como uma alternativa viável de transporte mas sobretudo como uma ferramenta capaz desenvolver o ambiente econômico, social e ambiental da vida na cidade.

3.1. O caso de Nova Iorque

De acordo com o Censo Norte Americano de 2013 (<http://censusreporter.org/profiles/16000US3651000-new-york-ny/>), Nova Iorque se distingue de outras cidades dos Estados Unidos por seu uso significativo de transporte público. A cidade possui a maior taxa de uso de transporte público do que qualquer outra cidade americana, com cerca de 57% dos trabalhadores acima de 16 anos.

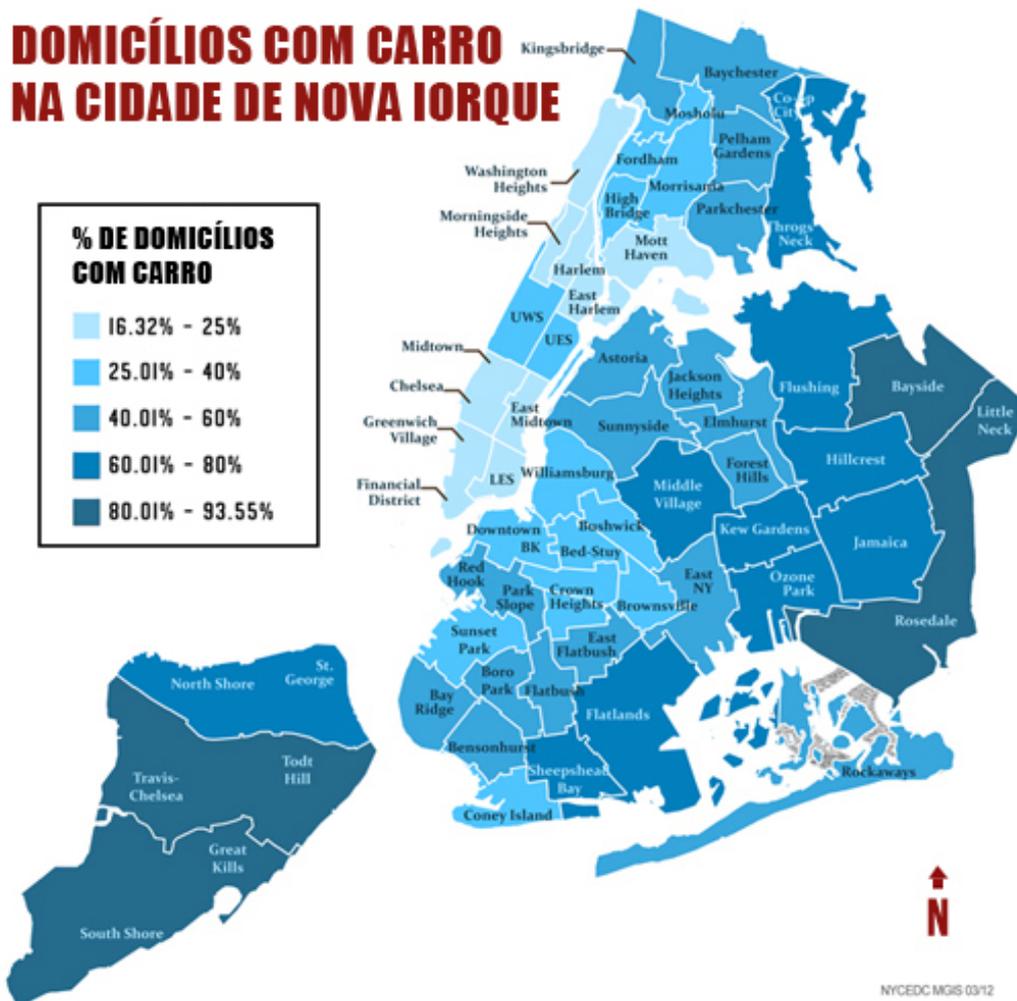


Figura 12: Domicílios com carros em Nova Iorque. Fonte: NYCEDC, 2013.

De acordo com estes dados, apenas 1,4 milhões de domicílios na cidade de um total de 3,0 milhões possuem carros. A taxa propriedade é mais baixa em Manhattan, com apenas 23% dos domicílios com carro, seguido do Brooklyn e Bronx , com 44% e 46%, respectivamente. Em contraste, a grande maioria das

famílias do Queens (64%) e Staten Island (84%) possuem pelo menos um carro. Ainda assim são taxas consideravelmente abaixo da média nacional onde 92% das casas possuem pelo menos um carro.

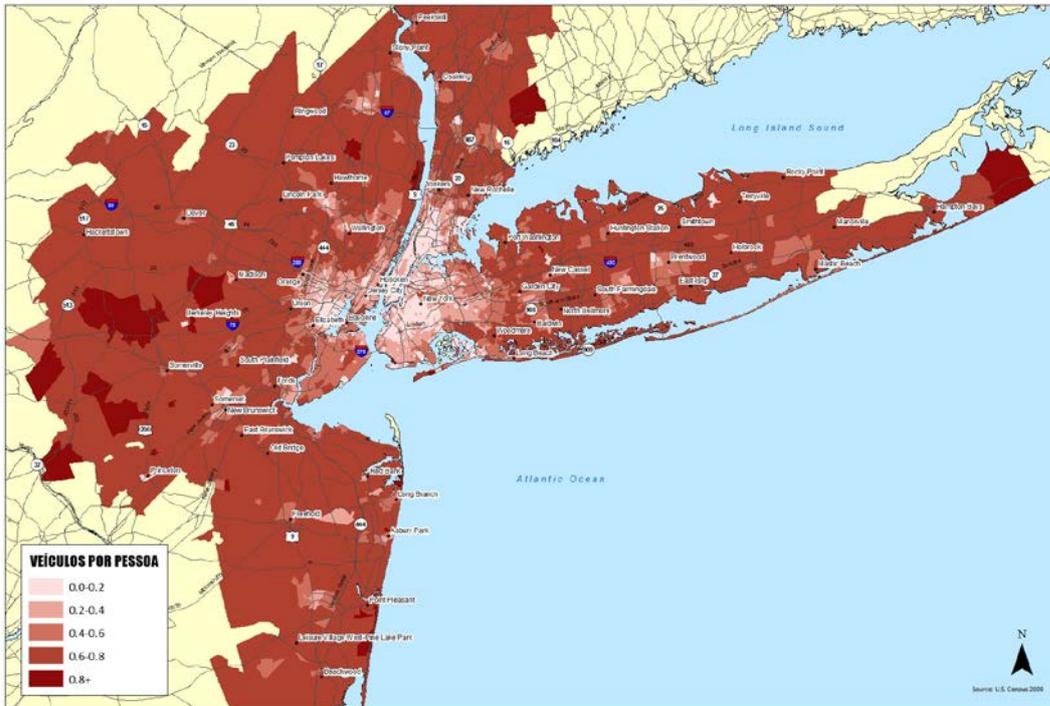


Figura 13 - Veículos por Pessoa em Nova Iorque. Fonte: Censo 2000

Considerando todos os domicílios de Nova Iorque, 46 por cento possuem carros, de acordo com dados do Censo reunidos entre 2005 e 2009, em comparação com 44,3 por cento em 2000. Um crescimento de 1,7 por cento que representa cerca de 120.000 veículos a mais na cidade de Nova Iorque.

Neste contexto, o incentivo ao uso da bicicleta em Nova Iorque vem ganhando força desde que o Departamento de Planejamento Urbano e o Departamento de Trânsito criaram o *New York City Bicycle Master Plan*, em 1997. Nessa época a malha cicloviária da cidade possuía cerca de 190 km. O objetivo principal do plano era mapear outros 1.270 km capazes de receber a infraestrutura para bicicletas. Desses, apenas 112 km foram categorizados como vias que deveriam passar por grandes investimentos para que pudessem receber ciclovias. Em 2007, a administração municipal lançou o programa *PlanNYC*, que consiste em um conjunto de medidas para criar uma cidade mais sustentável até o ano de 2030, preparando a cidade para receber mais um milhão de habitantes,

além de combater as mudanças climáticas e melhorar a qualidade de vida em geral. Entre 2006 e 2009 mais de 300 km de ciclovias foram construídos e, simultaneamente, criou-se um sistema compartilhado de bicicletas que oferece cerca de seis mil bicicletas distribuídas em 330 estações. Ao todo, são cerca de 1.000 km de ciclovias, considerando a orla de Manhattan. Nesse contexto, o incentivo ao uso da bicicleta tem sido um dos pilares da Secretaria de Transportes de Nova Iorque.

Com uma boa infraestrutura para o uso de bicicletas, as ruas de Nova Iorque se tornaram menos congestionadas e com mais espaço para os carros andarem mais rápido, de acordo com o Departamento de Trânsito de Nova Iorque. A velocidade média do tráfego no principal distrito central de negócios de Manhattan aumentou quase 7% desde o ano de 2008, assim como o número de deslocamentos de bicicleta teve um acréscimo. O Departamento de Trânsito da cidade norte-americana pôde constatar que, com a introdução de praças de pedestres e centenas de quilômetros de ciclovias, a velocidade de tráfego se manteve pelo menos estável. A construção de ciclovias protegidas acabou não sendo perturbadora para os motoristas, considerando que os ciclistas sempre usaram essa parte da pista, que passou a ser oficialmente para as bicicletas.

Outra constatação do Departamento de Trânsito de Nova Iorque, de acordo com o relatório *The Economic Benefits of Sustainable Streets*, de dezembro de 2013, foi a de uma mudança significativa nas receitas fiscais das vendas nas áreas em torno das melhorias. O relatório possui provas convincentes de que a melhoria da acessibilidade e ambiência das ruas, tornando-as mais acolhedoras devido a tais projetos, levaram ao aumento das vendas de varejo.

Constata-se que a melhoria do espaço da cidade produz ganhos econômicos, mas não apenas isso. Aumenta também a segurança de todos os usuários, reduzindo o número de acidentes e transformando o espaço urbano em um lugar mais seguro.

O risco de acidentes com ciclistas em Nova Iorque diminuiu 73% entre 2000 e 2011. De 1997 – marco inicial de incentivo às bicicletas – até 2007 aumentou em 183% o número de pessoas que se locomovem diariamente por bicicleta.

Esses indicadores atestam a importância de uma política de incentivo eficiente e os impactos positivos que o uso da bicicleta pode trazer para os grandes centros urbanos.

Os projetos realizados em Nova Iorque basearam-se em três objetivos: garantir segurança, contemplar todos os usuários da rua e criar grandes espaços públicos.

Para que isso se tornasse possível, foi preciso rever a maneira como o espaço público vinha sendo usado, e todos os esforços foram empregados nas seguintes estratégias:

1. Projetar ruas mais seguras, para oferecer opções seguras e atraentes para todos os usuários;
2. Construir grandes espaços públicos, para criar valor econômico e vitalidade nos bairros;
3. Melhorar o serviço de ônibus, para garantir trânsito rápido para além do metrô;
4. Reduzir os atrasos e a velocidade máxima, para garantir viagens mais seguras e rápidas;
5. Eficiência no estacionamento e nas cargas e descargas, para melhorar o acesso aos negócios e bairros.

A Figura 14 mostra a situação de um trecho da Nona Avenida, em Nova Iorque, entre as ruas W23 e W31, antes e depois das intervenções levadas a cabo pela administração municipal.



Figura 14 - Comparação entre as vias antes e depois da intervenção. Fonte: DOT. Adaptado pelo Autor.

Os resultados principais dessas mudanças foram criar uma experiência segura e confortável para todos os usuários – incluindo os ciclistas de todos os níveis e também todos os pedestres –, além de permitir que os veículos tenham espaço suficiente para fazer as conversões sem riscos.

Vale notar que o conjunto de decisões voltado para a revalorização do espaço público só foi possível porque não considerou o automóvel como alternativa principal de transporte. Há uma quebra no paradigma vigente, apontado por LITMAN (2013) em seu *Ciclo de Dependência do Automóvel*. De todo modo, é importante notar que o sistema de transporte coletivo de Nova Iorque possui grande abrangência e uma eficiência acima da média se compararmos com as regiões metropolitanas brasileiras.

Além da criação de ciclovias, a diretora municipal de transportes, Jannete Sadik-Khan, restringiu a circulação de veículos em diversas áreas da cidade, que foram transformadas em praças e locais de convivência, como ilustra a imagem abaixo.

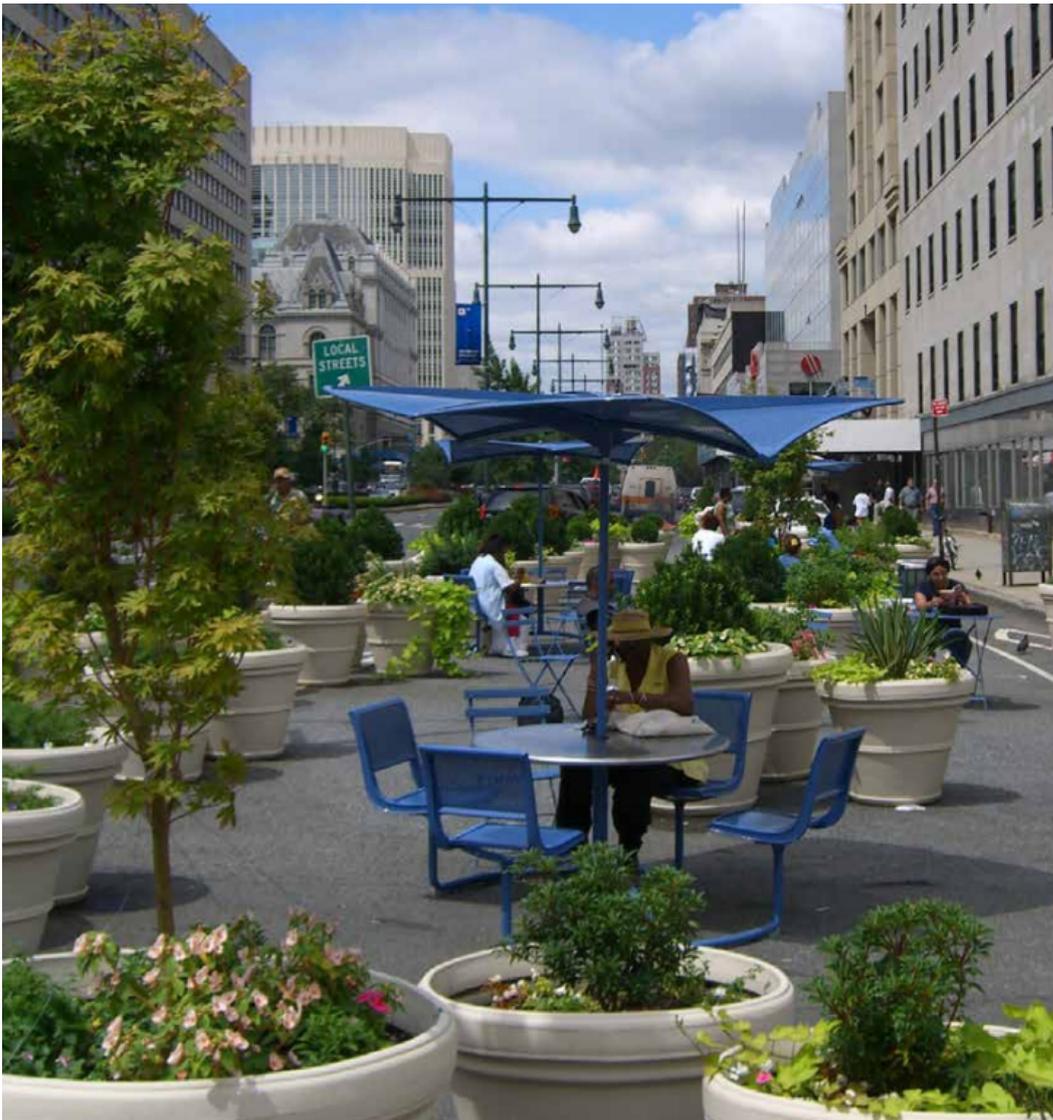


Figura 15 - Área destinada para o estar de pedestres em Nova Iorque. Fonte: DOT.

3.2. O caso de Londres

Outro caso a ser analisado é o conjunto de práticas que vem sendo implementado em Londres nos últimos anos. De acordo com o Transport for London (2005) algumas estratégias vêm sendo conduzidas com o objetivo de gerenciar a mobilidade na cidade. Algumas delas são: campanhas de conscientização sobre viagens; o incentivo ao transporte a pé e por bicicleta; o pedágio urbano; gratuidade nos ônibus e *tramways* para menores de 16 anos; entre outras.

Londres é a única região da Inglaterra em que o número de carros por domicílio reduziu desde meados da década de 90, conforme ilustra a figura abaixo:

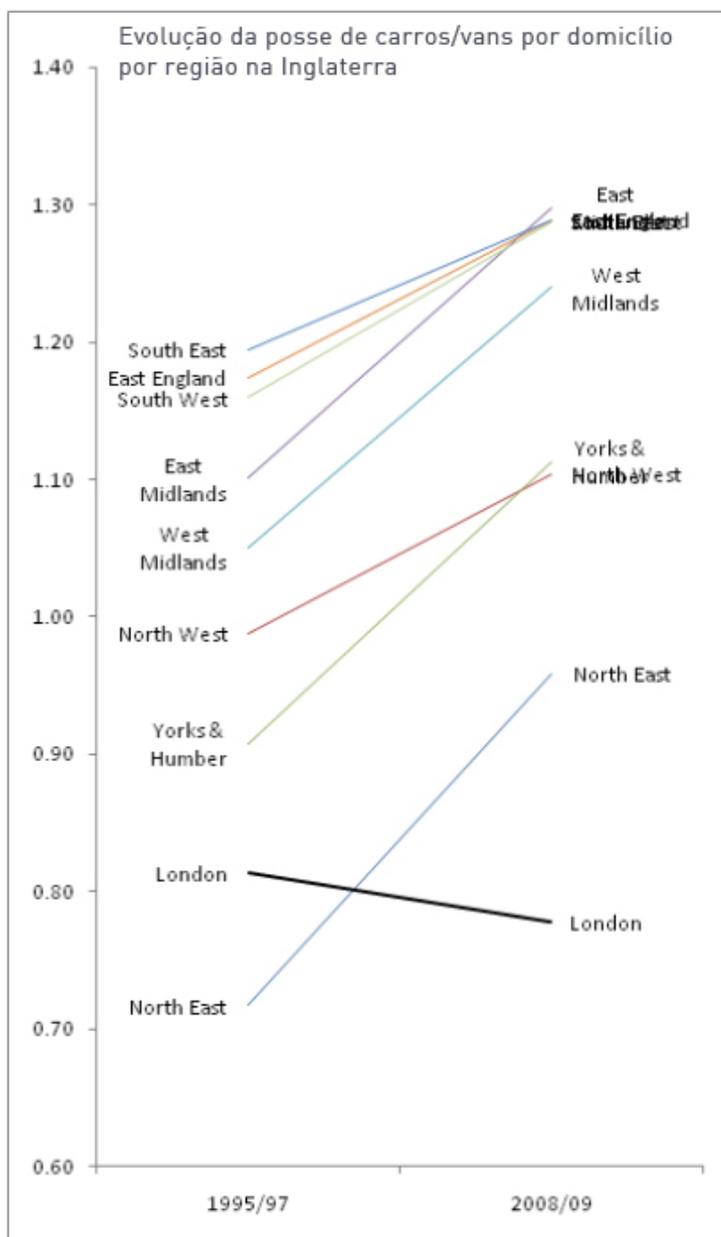


Gráfico 3 - Evolução da posse de carros/vans por domicílio por região.

Fonte: Department for Transport (2013)

Este número continuou a diminuir em Londres, de 0,78 carros por família em 2008/09 para 0,77 em 2012/13. A média nacional, excluindo Londres, subiu de 1,10 em 2002/03 para 1,21 carros por domicílio em 2012/13. Sendo assim, existem cerca de três carros para cada quatro famílias em Londres, em comparação com quase cinco no resto da Inglaterra. Atualmente, Londres possui

cerca de 44 por cento dos domicílios sem automóvel contra 21 por cento no resto do país.

Em paralelo, Londres tem testemunhado um crescimento do ciclismo desde a virada do século XXI, com o número de viagens feitas de bicicleta na área metropolitana da cidade tendo duplicado entre 2000 e 2012, chegando a mais de 540 mil viagens por dia, de acordo com o Departamento de Transportes (DfT). Segundo o Transport for London (TfL) houve um aumento de 150% entre 2000 e 2011.

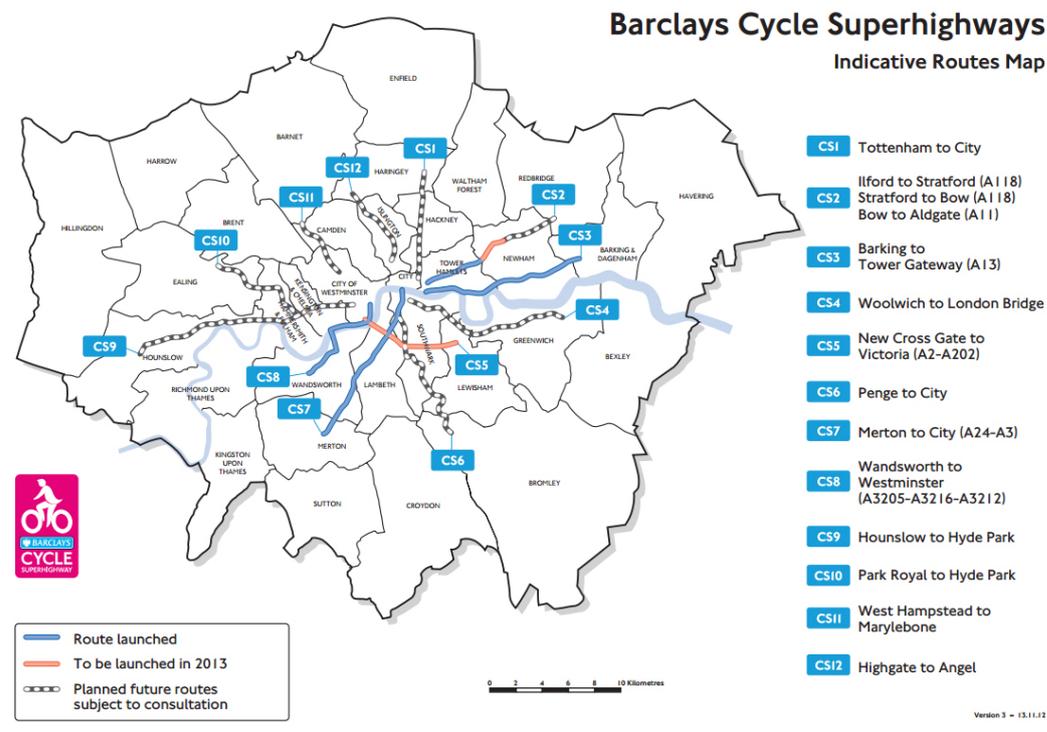


Figura 15 - Mapa Geral da Barclays Cycle Superhighway em Londres. Fonte: Transport for London.

Uma medida que contribuiu para esse aumento foi a criação das Barclays Cycle Superhighways (CS), ciclovias que conectam a periferia ao centro de Londres. Os objetivos da medida são: melhorar as condições do trajeto para as pessoas que já se deslocam de bicicleta e, ao mesmo tempo, incentivar novos ciclistas; ajudar a reduzir os congestionamentos; aliviar a superlotação no transporte público; além de reduzir as emissões de gases. Quatro dessas ciclovias expressas já foram inauguradas, e existe ainda a previsão de mais oito até 2016. A CS3 e a CS7 foram lançadas em 2010, enquanto a CS2 e a CS8 foram lançadas

em 2011. O objetivo da administração municipal é aumentar o ciclismo em Londres em 400% até 2025.



Figura 16 - Esquema da CS2, que liga Stratford a Aldgate. Fonte: Transport for London.

O esquema acima mostra como se configura a Cycle Superhighway 2 (CS2), que liga Stratford a Aldgate. Ele classifica quatro tipos de ruas, mas o projeto prevê cinco tipos. O azul mais escuro mostra o traçado da ciclovia em questão, no caso a CS2, e o azul mais claro representa as ruas destinadas aos ciclistas que estão acostumados a pedalar em ruas mais movimentadas. O amarelo ilustra as vias mais calmas, recomendadas pelos próprios ciclistas. Por fim, o verde indica as ruas ao lado de canais, onde é permitido pedalar, porém, a prioridade é do pedestre. Alguns mapas ainda mostram, na cor marrom, a infraestrutura para o ciclista próxima a ruas movimentadas, como uma alternativa à via principal.

Esse esquema ilustra, ainda, o tempo médio necessário para percorrer o trajeto, pontos de metrô, trem e ônibus, parques, estacionamentos para bicicletas e outros pontos de interesse, como museus, hospitais, universidades etc.

De acordo com um relatório da Transport for London, de julho de 2011, que avalia o impacto da CS3 e CS7, as Barclays Cycle Superhighways melhoraram a experiência de locomoção por bicicleta em Londres. Existe uma forte evidência de que aumentaram os níveis do ciclismo e, através de uma pesquisa

comportamental, foi possível avaliar que elas têm incentivado mais pessoas a andar de bicicleta e os ciclistas existentes a pedalar mais.

Outro ponto interessante de se observar foi o aumento do número de ciclistas, tanto na CS3 quanto na CS7, sobretudo nos 5 - 6 km mais próximos ao centro de Londres. Isso reforça a ideia de que existe uma influência da distância a ser percorrida de bicicleta, que gira em torno da ordem de grandeza de 5 km.

De maneira geral, o tempo das viagens diminuiu, ao mesmo tempo em que a confiabilidade e previsibilidade aumentaram. O relatório mostra, ainda, que há uma ampla gama de fatores que afetam as decisões das pessoas para mudar o modo de transporte, a rota ou a intenção de fazer uma nova viagem, sugerindo um impacto cumulativo do conjunto de medidas implementadas ao longo dessas ciclovias expressas.

Infelizmente, não existem dados suficientes disponíveis para analisar os impactos das Barclays Cycle Superhighways sobre as taxas de acidentes. Tal análise só poderá ser concluída após três anos de coleta de dados contínuos.

Diferentemente do que foi apontado no caso de Nova Iorque, houve duas incidências nas quais os tempos de viagem do tráfego de automóveis e ônibus foram impactados negativamente para cima.

3.3. O caso de Bogotá

O crescimento acelerado de Bogotá, ocorrido a partir da década de 1950, transformou a cidade de cerca de 500 mil habitantes em uma metrópole com mais de sete milhões de habitantes, tendo se tornado a terceira maior da América Latina.

O crescimento das cidades, de uma maneira geral, implica o aumento do número total de veículos circulando e, conseqüentemente, da demanda por um sistema de transportes eficiente. Bogotá vem testemunhando um aumento considerável da frota de automóveis particulares. (<http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=272>) Entre 2007 e 2014 o número de veículos particulares passou de 839.251 para 1.492.483, um aumento de quase 78% em apenas 7 anos. A média nacional da Colômbia é de cerca de 10 automóveis para cada 100 habitantes enquanto que Bogotá possui cerca de 20,7 automóveis para cada 100 habitantes.

Nesse cenário, a integração modal torna-se uma ferramenta necessária para o gerenciamento da mobilidade. Em Bogotá não foi diferente. A partir de meados da década de 1990, a administração distrital iniciou uma série de medidas para melhorar a qualidade de vida na cidade e um dos pilares dessa política foi a melhoria do transporte público, com a construção do sistema de ônibus integrados chamado Transmilenio, e a implementação de mais de 300 km de ciclovias pela cidade.

O sistema integrado de ciclovias de Bogotá, chamado CicloRuta, conecta os cidadãos às principais vias de BRT, parques e centros comunitários. As ciclovias foram concebidas de acordo com a morfologia e topografia da cidade – Bogotá é uma cidade relativamente plana no sentido norte-sul, porém ao longo do eixo Leste-Oeste apresenta diferentes tipos de relevos. Ao todo, o sistema possui um total de 340 km de ciclovias compostos por trinta vias. Dessas, cinco possuem extensão de mais de 20 km. O corredor mais longo possui 26,5 km, e todos estão interligados, facilitando a locomoção dos usuários.



Figura 17 - Mapa Geral da CicloRuta. Fonte: Movilidad Bogotá.

De acordo com um relatório produzido pela ONG C40¹⁶, o sistema de Bogotá não apenas reduziu a dependência do carro e as emissões associadas, mas também alterou profundamente o comportamento da cidade. O aumento do número de pessoas que usam bicicletas para se locomover passou de 2% em 2000 para 4% em 2007. Quando o projeto se iniciou apenas 0,2% da população se locomovia por meio de bicicletas. Em 2005, o sistema viabilizou cerca de 213 mil viagens por dia. O número de ciclistas nas CicloRutas aumentou de 22.700 para 83.500, o que significa um aumento de 268% em sete anos, ou seja, cerca de 38% ao ano.

O sistema de vias da CicloRuta está organizado em três subsistemas: rede principal, rede secundária e rede complementar, conforme ilustra a Figura 18.

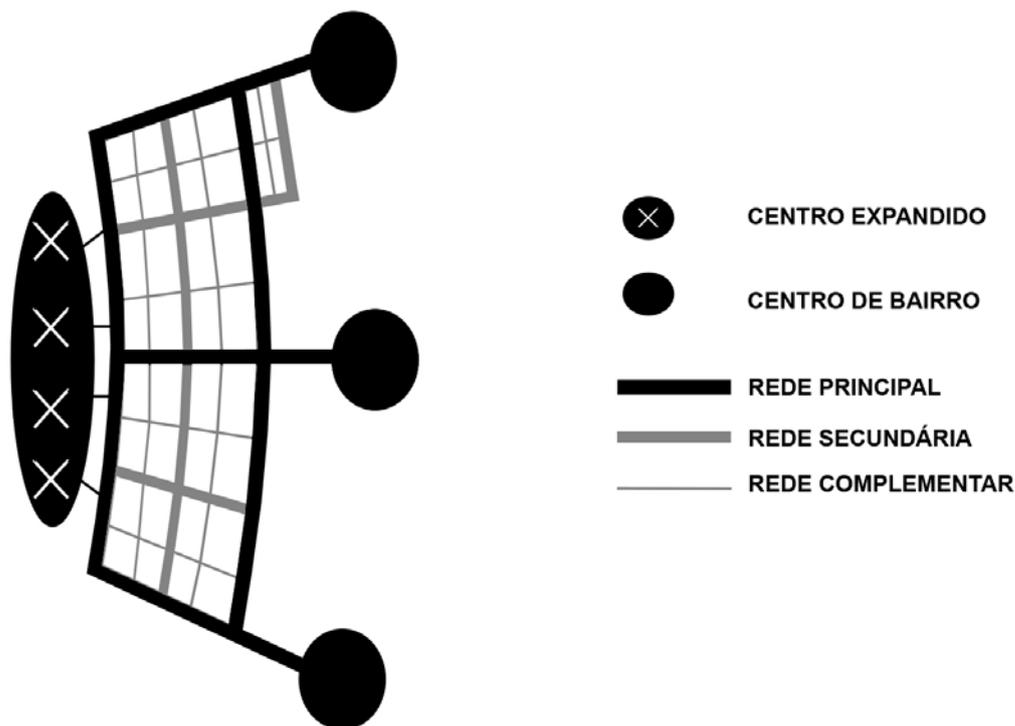


Figura 18 - Esquema da CicloRuta. Fonte: Wikipédia. Nota: Adaptado pelo Autor.

¹⁶ C40 é uma rede de megacidades do mundo a tomar medidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. O C40 trabalha com cidades participantes para enfrentar os riscos climáticos e impactos locais e globais.

A rede principal conecta diretamente os principais polos de atração da cidade, como centros de emprego e de educação, com as áreas residenciais mais densas.

A rede secundária conecta áreas residenciais, parques e equipamentos urbanos com a rede principal. Além disso, esses caminhos são principalmente concebidos para servir como alimentadores para o sistema TransMilenio, que possui estacionamento para bicicletas nas principais estações.

A rede complementar é composta por trechos de ciclovia necessários para distribuir o fluxo de ciclistas em setores específicos, incluindo áreas locais, e o sistema de parques lineares.

Ainda segundo o relatório produzido pela ONG C40, o investimento total da CicloRuta foi de cerca de US\$ 50 milhões, já incluídos os gastos com projeto e planejamento, o que produz uma relação de US\$ 147.000 por km construído. Além disso, a manutenção da infraestrutura é barata, se comparada à das vias de tráfego rodoviário. Basicamente, de acordo com o relatório, a manutenção é feita nos acessos às ciclovias a um custo de US\$ 0.60/m² a cada seis meses, e a pintura térmica das vias, a cada dois anos, a um custo de US\$ 32.5/m.

O objetivo das viagens dos ciclistas está distribuído da seguinte maneira: 35% se locomovem para estudar e 31% para trabalhar. Essa é a maior fatia dos usuários. Apenas 14% usam o sistema para prática de esporte, enquanto os restantes 16% das viagens servem para outros propósitos.

Os benefícios do sistema implantado em Bogotá são muitos. Além da redução na emissão de gases, o relatório aponta um aumento significativo na segurança do ciclista. Em Bogotá, as ciclovias são separadas das pistas de carros, o que explica em grande parte o aumento da segurança. Como consequência, a cidade apresentou uma redução do número de mortes relacionadas, passando de 115 em 2001 para 77 em 2004, apesar do aumento de ciclistas na CicloRuta.

A velocidade média de deslocamento dos ciclistas é de 17 km/h, enquanto os meios de transporte individuais se locomovem a cerca de 13 km/h.

Ademais, o sistema ajudou a recuperar o espaço público ao longo das margens dos rios e zonas úmidas. Por fim, o relatório lista os principais motivos do sucesso das ciclovias de Bogotá, dentre os quais vale destacar os caminhos separados para os ciclistas, os estacionamentos de bicicleta por toda a cidade e os

nós da rede de transporte que facilitam a intermodalidade e, ainda, a vontade política.

3.4. O caso de Copenhague

Com relação ao automóvel existe uma política específica na Dinamarca de tributação sobre os veículos. As taxas de licenciamento são da ordem de 180%, além do imposto de 25% (IVA). A finalidade do imposto é desencorajar a posse do carro. Ainda assim houve um aumento na frota de automóveis nos últimos 30 anos. De acordo com o Censo de 2013, 59.2% dos domicílios dinamarqueses possuem pelo menos um automóvel. Na região de Copenhague este número cai para 30,7%. Uma média consideravelmente menor que a média do país. Não por acaso a cidade de Copenhague se apresenta como um caso peculiar no que diz respeito ao uso da bicicleta como meio de transporte. No total, a Grande Copenhague possui mais de 1.000 km de ciclovias. A diferença para os outros casos analisados é que, além de um projeto ou plano piloto a ser analisado, existe um conjunto de práticas que foram sendo implementadas pelo poder público ao longo dos anos e que possuem um denominador comum: a dimensão humana.

A política urbana de Copenhague tornou-se uma referência em todo o mundo ao longo dos anos e teve início em 1962, quando o arquiteto Jan Gehl liderou o projeto de transformação de uma movimentada rua central, a Strøget, em uma rua de pedestres, proibindo a circulação de carros. De início a população não acreditou que a cidade possuía potencial para a vida pública e temia o esvaziamento do comércio. No entanto ocorreu justamente o oposto e a área logo trouxe mais compradores, cafés e uma vida urbana pública renovada.

A experiência da Strøget tornou-se referência na política da cidade e a rede se expandiu aos poucos. Outras ruas e mais algumas praças foram fechadas para carros entre 1968 e 1992. A rede de pedestres de Copenhague aumentou dos iniciais 15.800 m² da Strøget para cerca de 100.000 m², o que representa um aumento de mais de 600%.

O ponto central da política que se desenvolveu nos anos seguintes coloca o pedestre como figura e ator central da vida na cidade. A dimensão humana é uma questão política. Como resultado, na prefeitura de Copenhague há um

Departamento de Vida Urbana, que tem como objetivo principal cuidar das viagens feitas a pé na cidade.

Apenas em 2002 a cidade de Copenhague publicou seu primeiro plano estratégico para a melhoria do transporte cicloviário, no qual cinco objetivos específicos foram formulados e nortearam a política de transportes durante cerca de dez anos, até ser atualizado por outro, que cobre o período de 2011 até 2025. As metas estabelecidas no primeiro documento são:

- Aumentar a quantidade de pessoas que vão de bicicleta para o trabalho de 34% para 40%;
- Diminuir em 50% o risco de lesões graves ou morte;
- A proporção de ciclistas que se sentem seguros na cidade deve aumentar de 57% para 80%;
- A velocidade dos deslocamentos maiores que 5 km deve aumentar em 10%;
- As condições insatisfatórias das ciclovias não devem exceder 5%.

Vale notar que todos os objetivos são pautados nos dados de acompanhamento, contagem de ciclistas e medição da qualidade da infraestrutura, ou seja, além de existir um planejamento que possa nortear as políticas futuras, esse está baseado em um panorama bastante preciso da situação atual da infraestrutura existente. Em outras palavras, metas quantitativas tornam possível a realização de uma avaliação contínua da política de implementação da bicicleta como meio de transporte. O plano estratégico de 2002-2011 se concentrou em nove áreas de foco, a saber:

- Construção de ciclovias e ciclofaixas reforçadas;
- Implementação de ciclo-rotas Verdes¹⁷;
- Melhoria das condições para as bicicletas no centro da cidade;

¹⁷ As ciclo-rotas verdes em Copenhague consistem em uma ciclovia larga, separada do espaço do pedestre, que atravessam parques e áreas verdes com o objetivo de servir àqueles que fazem longos trajetos de bicicleta. São projetadas para diminuir a quantidade de paradas que o ciclista deve fazer por causa do tráfego e, além de servir como rotas de casa-trabalho, possuem também função recreativa.

- Promoção da intermodalidade entre a bicicleta e o transporte público;
- Implementação de estacionamento para bicicletas;
- Melhoria da sinalização nas intersecções com prioridade para o ciclista;
- Melhoria da manutenção da infraestrutura cicloviária;
- Melhoria da limpeza da infraestrutura cicloviária
- Desenvolvimento de campanhas informativas.

O plano de 2001 mapeou as melhorias a serem priorizadas pelos próximos 15 anos da seguinte maneira:

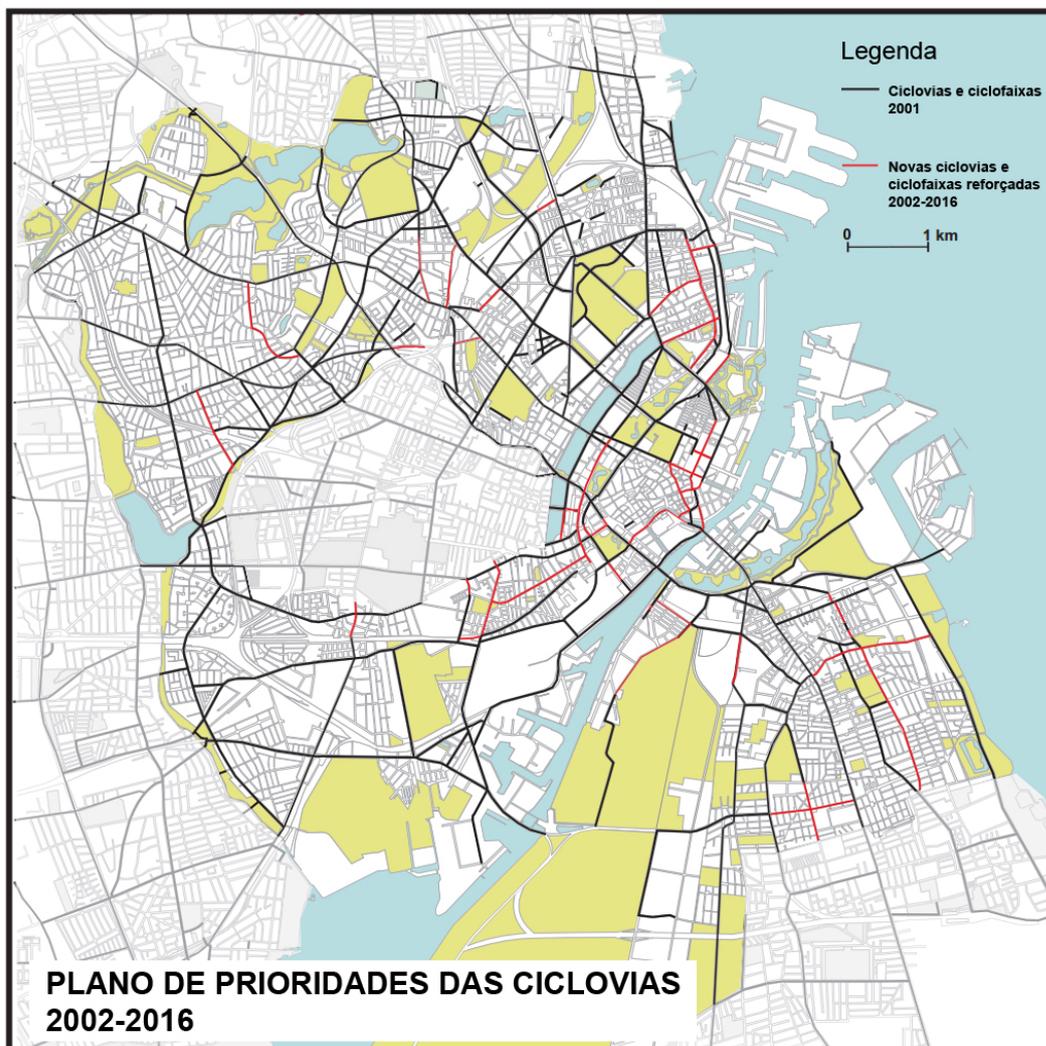


Figura 19: Plano estratégico da infraestrutura cicloviária de Copenhague (2001). Adaptador pelo Autor.

O plano estratégico 2011-2025 substituiu o anterior e revisou as metas da seguinte maneira:

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

Tabela 2 - Metas do plano estratégico de Copenhague (2011). Fonte: The City of Copenhagen, Technical and Environmental Administration Traffic Department. Adaptado pelo Autor.

Além disso, o plano estratégico de 2011 é norteado por duas diretrizes principais: a priorização da bicicleta como meio de transporte e a inovação. Essas diretrizes estão apoiadas em quatro campos de atuação que tratam da vida urbana, do conforto do ciclista, da velocidade dos deslocamentos e da sensação de segurança do ciclista. Outra contribuição importante do banco de dados disponível acerca do universo das bicicletas em Copenhague está explicitado na tabela a seguir:

	0 - 2 km	2 - 4.9 km	5 - 9.9 km	10 - 14.9 km	> 15 km	TOTAL
A PÉ	30,000	6,000	0	0	0	36,000
BICICLETA	35,000	67,000	43,000	9,000	1,000	155,000
CARRO	3,000	18,000	27,000	23,000	67,000	138,000
ÔNIBUS	1,000	9,000	14,000	3,000	1,000	29,000
TREM	1,000	4,000	13,000	13,000	43,000	74,000
OUTRO	0	0	1,000	1,000	4,000	6,000
TODOS	70,000	105,000	98,000	49,000	116,000	438,000

Tabela 3 - População que trabalha ou estuda em Copenhague dividida por modo de transporte e distância do destino. Fonte: TU-data (2008). Adaptado pelo Autor.

Pode-se perceber que a bicicleta representa uma parte consideravelmente maior dos deslocamentos em distâncias de até 10 km. Para os deslocamentos entre 2 e 4.9 km a bicicleta representa aproximadamente 64% do total, considerando todos os modos. Ainda nos deslocamentos entre 5 e 9.9 km a bicicleta possui a maior representação, com cerca de 44% do total, e mesmo nos deslocamentos mais longos, entre 10 e 14.9 km, a bicicleta é responsável por cerca de 20% das viagens.

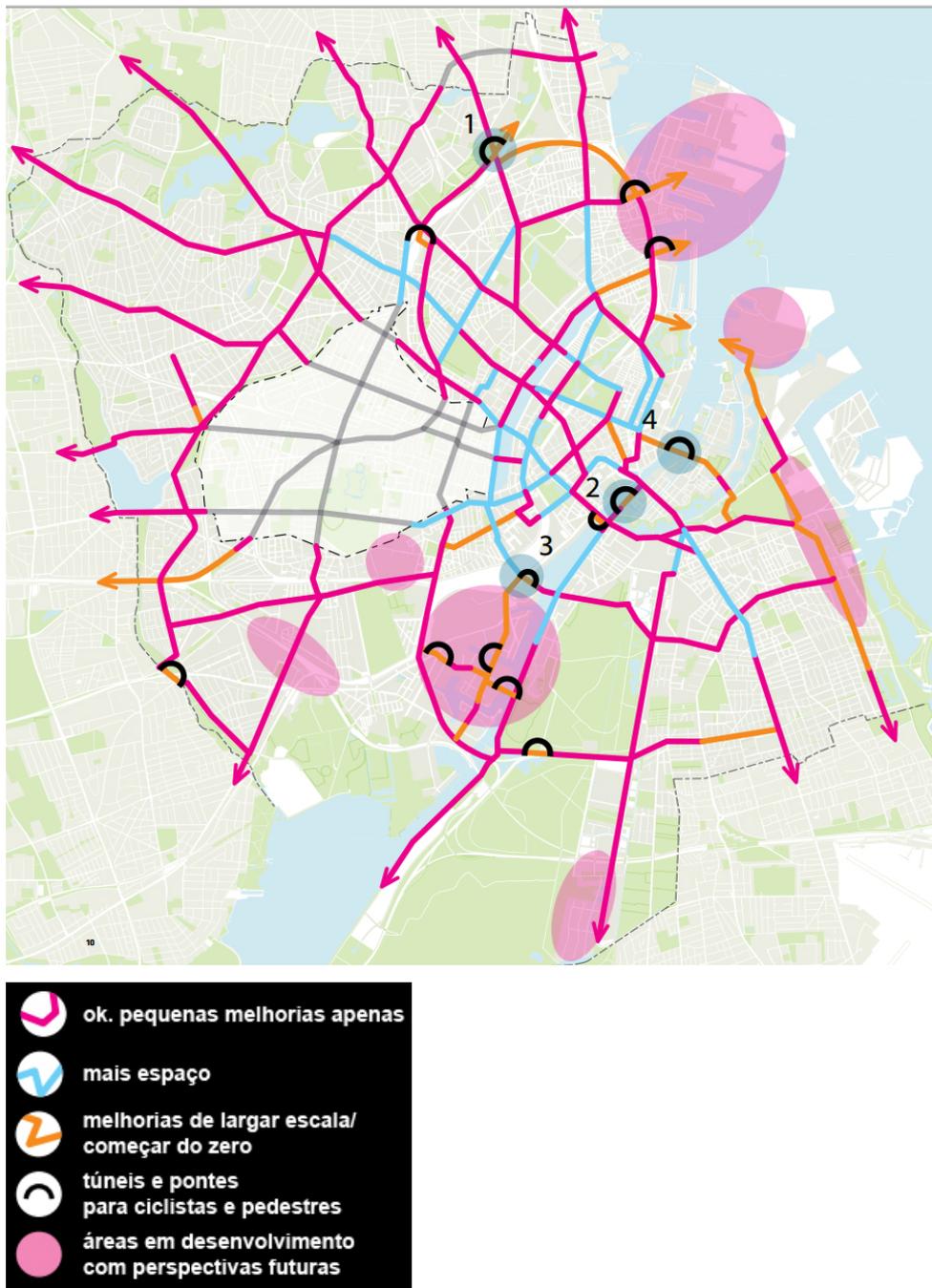


Figura 20: Plano estratégico revisado (2011). Adaptado pelo Autor.

O resgate da dimensão humana na política pública de Copenhague é, possivelmente, um dos principais responsáveis pelo sucesso da infraestrutura cicloviária da cidade. No entanto, a consultoria em planejamento urbano para bicicletas, Copenhagenize, listou alguns dos principais motivos que fazem da cidade uma referência no assunto.

Em primeiro lugar está a uniformidade da infraestrutura. A rede cicloviária é composta por apenas quatro situações: a via compartilhada com carros nas chamadas Zonas 30, onde a velocidade do automóvel é limitada e não existe demarcação específica; ciclovias de mão dupla separadas do tráfego de automóvel; ciclofaixas pintadas nas vias compartilhadas com automóveis; e ciclovias de mão única separadas e protegidas do tráfego.



Figura 21 - Estacionamento de bicicletas próximo a uma estação de metrô em Copenhague. Fonte: Google.

Outro elemento importante é a onda verde para ciclistas. Os sinais de trânsito para ciclistas estão coordenados de tal maneira que um ciclista que pedale a 20 km/h não pegue nenhum sinal vermelho ao longo do trajeto. A onda verde funciona apenas na hora do *rush*, no sentido periferia-centro de manhã e no sentido inverso ao final do dia.

A intermodalidade é um elemento importante do êxito da política de Copenhague. Toda a rede de transporte da cidade considera o ciclista ou até mesmo o transporte da bicicleta, como no caso dos trens e barcos, por exemplo. Mesmo quando não é possível transportar a bicicleta existem grandes

estacionamentos próximos às estações, permitindo que a bicicleta seja utilizada de maneira integrada.

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

Os números de Copenhague impressionam. De acordo com a contagem de bicicletas de 2012, disponibilizada pela Prefeitura de Copenhague, existem cerca de 650 mil bicicletas na cidade e aproximadamente 550 mil habitantes. Se comparadas aos 125 mil automóveis existentes, são 5.2 bicicletas para cada carro. Cerca de 52% da população de Copenhague pedala todos os dias para o trabalho ou para estudar, mesmo quando o destino está localizado fora dos limites do município.

A malha cicloviária da cidade possui 458,5 km de extensão, sendo que sua maior parte é composta pelas ciclovias, segregadas tanto das calçadas quanto das vias de automóveis, que compõem 359 km desse total. Nada disso seria possível sem a vontade política e talvez essa seja a maior lição de Copenhague.

4 O POTENCIAL CICLOVIÁRIO DO RIO DE JANEIRO

O sucesso para uma infraestrutura cicloviária eficiente se apoia em fatores variados. A comparação entre os principais aspectos dos casos analisados permite traçar um panorama a respeito do potencial cicloviário do Rio de Janeiro e da atual situação de suas ciclovias, além de se compreender quais são as variáveis que exercem maior ou menor influência no sucesso ou fracasso da implementação de um sistema cicloviário.

O contexto da cidade do Rio de Janeiro é desafiador. Atualmente o trânsito de automotores representa um dos maiores desafios a serem enfrentados no planejamento de transportes. A crise no setor dos transportes, evidenciada pela série de manifestos iniciados com o Movimento Passe Livre em junho de 2013, compõe o cenário atual da cidade. Ao mesmo tempo, cada vez mais a bicicleta ganha espaço no debate social e político, através das mídias impressa e digital. Em poucos anos a cidade viu a frota de ciclistas aumentar devido, sobretudo, à implementação do sistema de aluguel de bicicletas públicas. O aumento de bicicletas elétricas nas ciclovias cariocas permitiu que muitos trabalhadores deixassem o carro em casa e pudessem vencer o calor da cidade sobre duas rodas. Esse panorama mostra a necessidade urgente de melhora da infraestrutura e da busca por alternativas e procedimentos capazes de contemplar o crescente número de adeptos como parte da solução para a crise no setor.

Apesar do cenário favorável, ainda é muito difícil e reduzida a quantidade de dados disponíveis para análise e que possam servir como base para futuros projetos na cidade do Rio de Janeiro. Isso torna muito difícil a compreensão do quadro atual e a confecção de um plano estratégico baseado em metas numéricas, diferentemente do que acontece em Copenhague, Londres, Nova Iorque e Bogotá. Afinal, sem saber onde estamos não é possível traçar aonde queremos/devemos chegar.

Além disso, o investimento na malha cicloviária e no uso da bicicleta como meio de transporte é um fato recente na história do Rio de Janeiro e tem sido feito sem planejamento de longo prazo. A Secretaria de Transportes não se ocupa do

tema, que está a cargo da Secretaria de Meio Ambiente. Esse descompasso mostra como o poder público municipal tem lidado com a questão. Países como Dinamarca e Holanda, internacionalmente reconhecidos pela ampla utilização da bicicleta como meio de transporte, iniciaram investimentos nesta área há mais de quarenta anos, ou seja, o caminho é longo e ainda existe muito espaço para estudo e debate acerca das melhores e mais efetivas práticas.

Conforme mostrado anteriormente, mesmo na Dinamarca foi necessário um plano estratégico com um horizonte de dez anos ancorado em metas numéricas de dados coletados anteriormente. Portanto, para que se possa preparar um plano estratégico consistente é preciso antes construir uma base de dados sólida, capaz de auxiliar na tomada de decisão e priorização das metas e políticas.

Este capítulo tem como objetivo identificar os principais fatores que nos permita traçar um perfil do potencial cicloviário da cidade. Em outras palavras, as principais fortalezas e fraquezas quando pensamos o transporte por bicicleta na cidade do Rio de Janeiro, a fim de se criar um panorama para pesquisas futuras do tema na cidade.

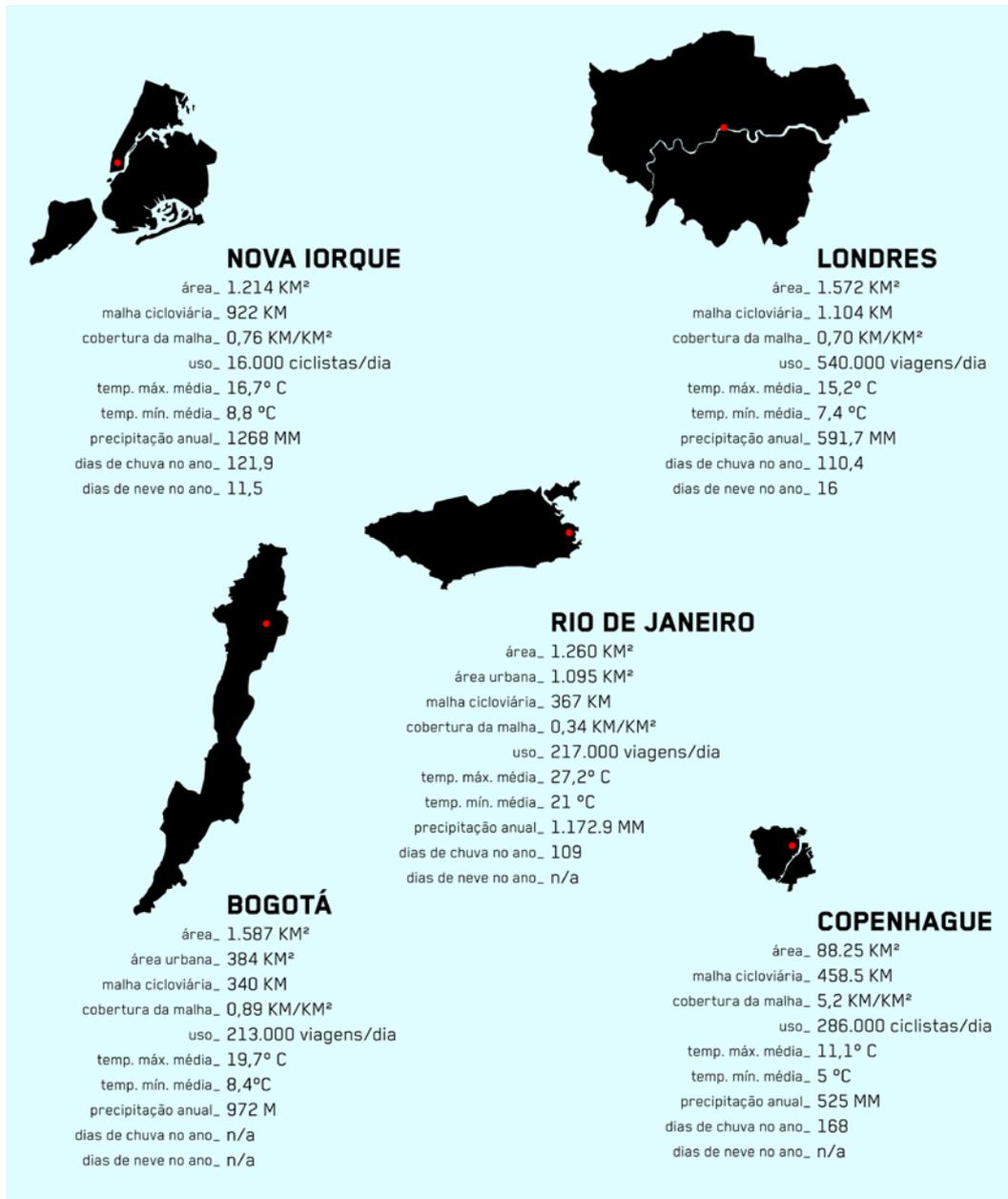


Figura 22 - Gráfico comparativo entre os estudos de caso analisados. Fonte: DOT, TfL, Prefeitura de Copenhague, Prefeitura do Rio de Janeiro, Transporte Ativo, Prefeitura de Bogotá.

4.1. Estudo Comparativo: O caso do Rio de Janeiro

Identificar os principais fatores que influenciam na decisão a respeito do modo de transporte é fundamental para que se possa incentivar o uso da bicicleta. Esses fatores podem variar desde a qualidade da infraestrutura até o clima, passando pela cultura local, a forma urbana, entre outros.

A seguir é feita uma análise comparativa entre os estudos de caso analisados considerando algumas variantes que influenciam na quantidade de ciclistas de uma cidade. A saber: taxa de motorização; o clima; a segurança e a qualidade da malha cicloviária; a integração com outros meios de transporte; as distâncias a serem percorridas; o relevo e a forma urbana; e, por fim, as políticas de incentivo.

4.1.1. Taxa de Motorização

O município do Rio de Janeiro possui a segunda maior frota de automóveis do país, atrás apenas de São Paulo e seguido por Belo Horizonte, Brasília e Curitiba. De acordo com dados do DENATRAN (2013) a frota de automóveis do Rio de Janeiro é da ordem de 1.82 milhões de automóveis. Apesar disso, se considerarmos a taxa de motorização (IPEA 2013), ou seja, o número de automóveis para cada 100 pessoas este quadro muda, conforme ilustra a figura abaixo.

Características das maiores regiões metropolitanas e do Distrito Federal – Brasil (2010)

Região metropolitana	População	Área total (Km ²)	Densidade demográfica (Km ²)	PIB per capita (2008)	Taxa de motorização ¹	Tempo médio de deslocamento casa-trabalho (em minutos) ²
São Paulo	19.443.745	7.943,8	2.447,7	30.349,52	38,1	42,8
Rio de Janeiro	11.835.708	5.643,8	2.097,1	19.762,04	20,8	42,6
Belo Horizonte	4.883.970	14.415,9	338,8	19.540,41	29,6	34,4
Porto Alegre	3.978.470	9.800,2	406,0	23.225,00	31,2	27,7
Recife	3.870.004	2.768,5	1.397,9	13.592,95	15,3	34,9
Fortaleza	3.615.767	5.783,6	625,2	11.715,26	14,7	31,7
Salvador	3.573.973	4.375,1	816,9	17.721,18	16,0	33,9
Curitiba	3.223.836	15.418,5	209,1	22.953,67	41,6	32,1
Distrito Federal (DF)	2.570.160	5.801,9	443,0	45.873,47	37,3	34,8
Belém	2.101.883	1.819,3	1.155,3	9.228,27	11,2	31,5

Tabela 4: Comparação entre as taxas de motorização das maiores Regiões Metropolitanas Brasileiras e do Distrito Federal. Fonte: IPEA (2013). Adaptado pelo autor.

Tomando como base as principais Regiões Metropolitanas, o Grande Rio possui a sexta maior taxa de motorização do país. Atrás de Curitiba, São Paulo, Distrito Federal (DF), Porto Alegre e Belo Horizonte. Esta relação é bastante significativa. Não por acaso, Londres, Copenhague e Nova Iorque possuem uma taxa de motorização inferior à média nacional dos respectivos países. Ou seja, é possível observar uma relação inversa entre a taxa de motorização e o desenvolvimento da bicicleta como um meio de transporte. Uma taxa de motorização abaixo da média nacional pode representar um potencial para o

desenvolvimento da bicicleta como meio de transporte urbano. Um caso particular neste sentido é a Região Metropolitana de Bogotá que possui uma taxa de motorização de 17,6 automóveis por 100 habitantes. Mesmo sendo um média bastante acima da nacional, que é de cerca de 9,8, pode-se considerar uma cidade com potencial cicloviário já que é a quarta maior capital Latinoamericana.

4.1.2. O Clima

Outro fator importante é o clima. As variações extremas de temperatura exercem um impacto significativo na quantidade de ciclistas nas ruas. Em Nova Iorque, Londres e Copenhague o número de ciclistas reduz significativamente durante o inverno. Ainda assim, apesar de contar com cerca de 168 dias de chuva por ano, Copenhague possui a maior taxa de uso da infraestrutura existente, com mais da metade da população se locomovendo diariamente de bicicleta, totalizando cerca de 1.27 milhões de quilômetros pedalados por dia. Nova Iorque possui grande precipitação – e cerca de 120 dias de chuva no ano – e, apesar disso, consegue manter elevada sua taxa de ciclismo durante todo o ano. Por dia, em trechos específicos da cidade, são contabilizados cerca de 16 mil ciclistas. Durante o inverno, esta taxa cai para 10.700 ciclistas. Pode-se considerar uma forte participação da cultura local na atitude de encarar a chuva e o frio de bicicleta.

No caso do Rio de Janeiro, apesar de a cidade apresentar uma precipitação anual mais que duas vezes maior que a de Copenhague, possui quase dois meses a menos de dias chuvosos e uma variação térmica média anual na faixa dos 20°C. O maior problema do Rio de Janeiro em relação ao clima é o verão, com seus dias quentes e úmidos. Nos dias frios, sempre existe a opção de se agasalhar melhor e usar a atividade física para aquecer o corpo. Não existem, entretanto, dados de contagem de ciclistas por época do ano no Rio de Janeiro para que se possa avaliar a diferença.

De uma maneira geral, na maior parte do ano, o clima para se locomover de bicicleta na cidade do Rio de Janeiro costuma ser favorável. No entanto durante o verão o clima é desfavorável para o uso da bicicleta enquanto meio de transporte. Ainda assim, uma política que incentivasse as empresas a construírem vestiários

para os funcionários poderia ser um importante estímulo ao uso da bicicleta na cidade.

4.1.3. Segurança e Qualidade da Malha Cicloviária

De acordo com reportagem do número 275 da revista Galileu, de Junho de 2014, entre 2000 e 2010 morreram cerca de 15 mil ciclistas, considerando apenas aqueles que faleceram dentro do hospital, após o acidente. As principais causas foram colisões com carros (36%) e com ônibus (25%). Esses números mostram a dificuldade de compartilhar o espaço com veículos motorizados. Nesse sentido é importante compreender a relação entre a melhoria da malha cicloviária e a redução do número de acidentes.

Atualmente a cidade do Rio de Janeiro conta com 367 km de ciclovia e existe uma previsão da prefeitura para alcançar a marca de 450 km até as Olimpíadas de 2016. No entanto é preciso estar atento à qualidade da infraestrutura criada e, sobretudo, à sua manutenção. Conforme visto anteriormente, a qualidade e eficiência de uma infraestrutura cicloviária não se medem por sua extensão. A extensão da rede existente no Rio de Janeiro é comparável à de Bogotá e Copenhague, por exemplo; porém, sua eficácia está muito aquém dos exemplos supracitados.

Além disso, os projetos devem contemplar a segurança e os objetivos das diversas políticas de transporte, independentemente do modo que tenha originado a demanda inicial da intervenção. É importante que exista uma visão holística da questão para que tais objetivos sejam alcançados de maneira mais democrática possível. Ao mesmo tempo, a infraestrutura cicloviária não deve criar obstáculos para pedestres, idosos, crianças ou portadores de necessidades especiais.

De acordo com o London Cycling Design Standards, os projetos tendem a ter mais sucesso quando permitem que o ciclista trafegue com preferência pela cidade, ou seja, sem interrupções, obstruções, em velocidade constante, etc. Ademais, de acordo com o estudo de impactos da Transport for London, as pessoas preferem o uso da bicicleta quando apresenta vantagens em relação ao automóvel. Existe, ainda, uma relação entre o acréscimo do número de ciclistas e

a instauração de medidas que controlem a velocidade do trânsito e priorizem o acesso seguro, rápido, confortável e direto dos ciclistas.

Diversos estudos¹⁸ e relatórios¹⁹ apontam que, de uma maneira geral, a implementação de ciclovias compartilhadas com pedestres nas calçadas deve ser considerada apenas em último caso.

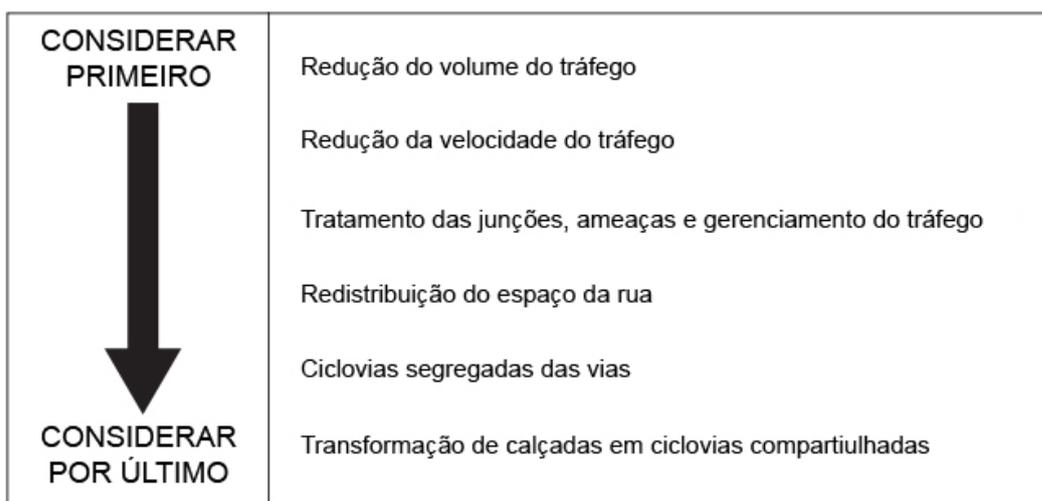


Figura 23 - Prioridades na implementação da infraestrutura cicloviária. Fonte: Department for Transport. País de Gales. Adaptado pelo Autor.

Podemos observar que na cidade do Rio de Janeiro, ao tratar do uso da bicicleta como alternativa de transporte, até o final da última década as soluções adotadas para a implementação da infraestrutura construída encontravam-se principalmente nas duas últimas posições, de acordo com a lista de prioridades estabelecida no quadro acima. Como exemplo, podemos citar as ciclovias exclusivas (separadas das ruas), ao longo da orla da cidade; as compartilhadas, ao redor da Lagoa Rodrigo de Freitas; e as calçadas compartilhadas, como é o caso de parte das ciclovias de Botafogo.

Um aspecto importante que influencia a decisão de usar a bicicleta como meio de transporte é a segurança do ciclista, que está diretamente relacionada à qualidade da infraestrutura existente. Em Nova Iorque, por exemplo, o investimento na expansão e na qualidade da malha cicloviária existente

¹⁸ Department for Transport. País de Gales.

¹⁹ Transport for London.

representou um aumento considerável no uso da infraestrutura, conforme mostra o gráfico a seguir.

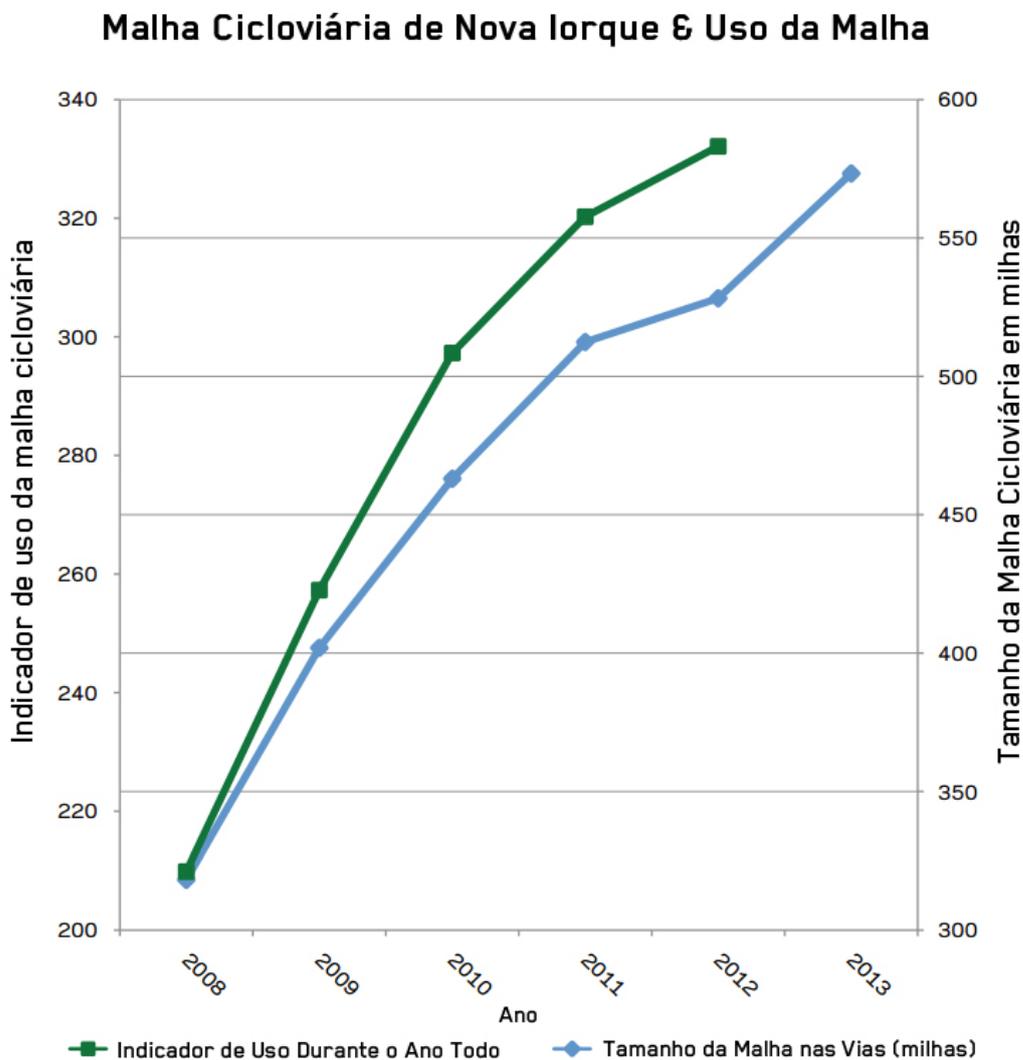


Gráfico 4 - Relação entre o tamanho da malha cicloviária e o uso da malha. Fonte: DOT (2013). Adaptado pelo Autor.

O investimento no desenvolvimento da malha cicloviária está relacionado com o aumento da segurança do ciclista. O Departamento de Trânsito de Nova Iorque desenvolveu um indicador de risco que demonstra as mudanças na segurança do ciclista ao longo da última década. A diminuição do indicador de risco, de 369 em 2000 para 100 em 2011, representa um decréscimo de 73% no risco médio de uma lesão grave dos ciclistas que utilizam a bicicleta como meio de transporte urbano em Nova Iorque. O indicador de risco é calculado através do

número de ciclistas mortos ou gravemente feridos em acidentes de trânsito com veículos motorizados, dividido pelo indicador de uso da bicicleta do período, multiplicado por cem.

Indicador de Risco do Uso da Bicicleta em Nova Iorque

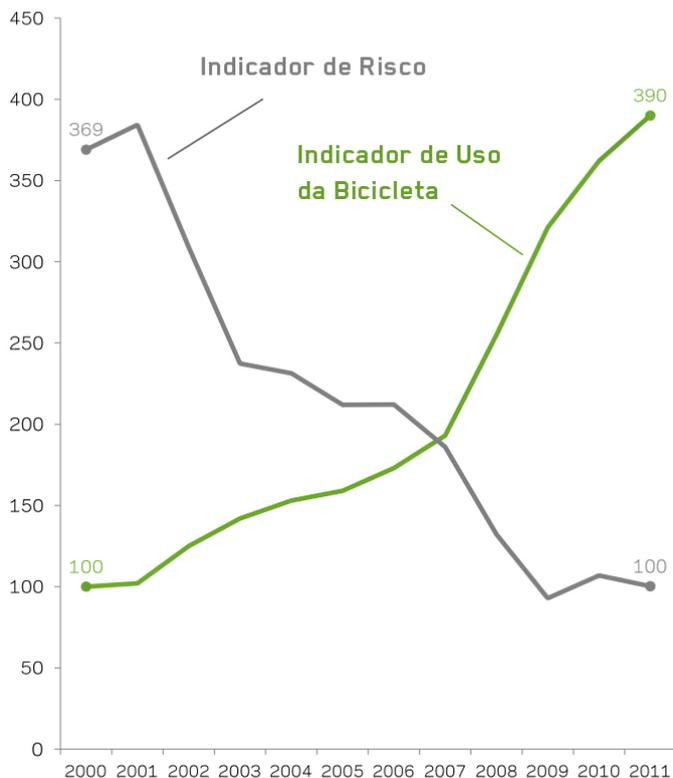


Gráfico 5 - Indicador de Risco versus Indicador de Uso da Bicicleta. Fonte: DOT (2013). Adaptado pelo Autor.

A Prefeitura de Copenhague faz uma distinção entre a segurança efetiva e sensação de segurança do ciclista no trânsito. A segurança efetiva refere-se ao número de acidentes graves envolvendo ciclistas em Copenhague, enquanto a sensação de segurança refere-se à percepção subjetiva do ciclista em relação ao trânsito. Ambos os fatores são cruciais no esforço para incentivar a bicicleta como meio de transporte. Em 2010, o número de acidentes graves envolvendo ciclistas caiu para 92 em Copenhague, sendo apenas três fatais. Em 1996, esse número era de 252. O indicador de risco da cidade agora é de 4.4 milhões de km pedalados

por acidente grave. Uma pesquisa da *Cycling Embassy of Denmark*²⁰ mostrou que 22% das pessoas que têm acesso a uma bicicleta pedalaria mais caso se sentissem mais seguras.

Conforme visto anteriormente, Bogotá também apresentou uma redução do número de mortes relacionadas, passando de 115 em 2001 para 77 em 2004, apesar do aumento de ciclistas na cidade.

Londres, do mesmo modo, apresenta indícios de que pedalar está ficando mais seguro. A média anual do número de ciclistas mortos ou seriamente feridos, entre 1994 e 1998, foi de 567, em comparação com 515 entre 2008 e 2012, o que representa uma queda de 9%. Ao mesmo tempo, desde 2000, o número de ciclistas aumentou 176%. Houve, contudo, um ligeiro aumento em lesões nos últimos dois anos. Em 2012, por exemplo, 673 ciclistas foram mortos ou gravemente feridos – um aumento de 60% sobre a média anual do período 2005-2009. Ainda é cedo para dizer se existe uma tendência de alta neste momento; de todo modo, vale ressaltar que o número de ciclistas em Londres subiu 61% durante esse tempo.

Taxa de Fatalidade de Ciclistas em Londres

Fatalidades na Grande Londres por milhão de viagens

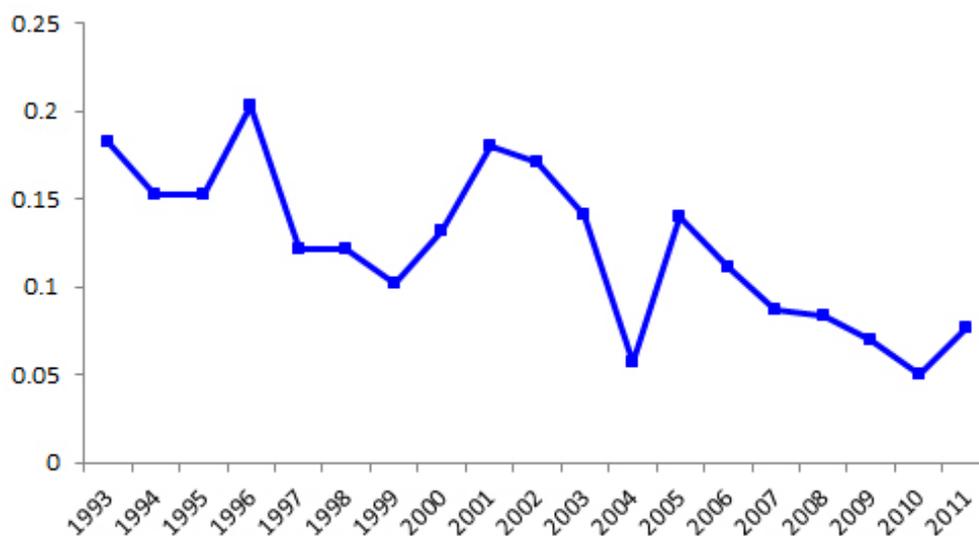


Gráfico 6 - Fatalidades na Grande Londres por milhão de viagens. Fonte: TfL (2011).

²⁰ O Cycling Embassy of Denmark é uma rede global de empresas privadas, autoridades locais e organizações não-governamentais que trabalham em conjunto para promover o ciclismo e comunicar soluções relacionadas ao tema.

No Rio de Janeiro, a infraestrutura para o ciclista hoje é confusa e diversa, variando desde excelentes ciclovias, que servem principalmente para o ciclismo como atividade de lazer, até situações precárias que levam à falta de segurança do ciclista. Isso acaba gerando uma descrença do mesmo em relação à infraestrutura e ao funcionamento geral da malha cicloviária. As ciclovias ao redor da Lagoa e ao longo da orla da Zona Sul são os melhores exemplos de ciclovias bem sinalizadas e mantidas da cidade, ao passo que a infraestrutura cicloviária de Botafogo, por exemplo, é confusa, descontínua e sem manutenção.

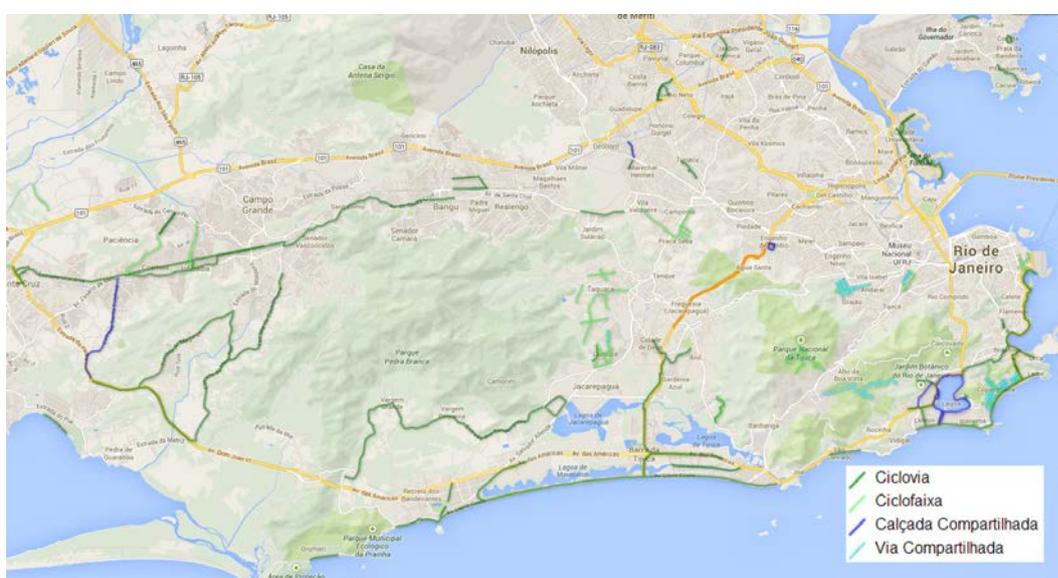


Figura 24 - Mapa cicloviário do Rio de Janeiro. Fonte: Transporte Ativo (2014). Adaptado pelo Autor.

O relatório final de dezembro de 2004, desenvolvido pela Associação Nacional de Transportes Públicos, em parceria com o Ministério das Cidades, teve como objetivo traçar o perfil do transporte público, do trânsito e da mobilidade nas cidades brasileiras com mais de sessenta mil habitantes para o ano de 2003. O relatório é assertivo ao afirmar que:

em relação a Infraestrutura para pedestres e ciclistas, ainda é muito reduzida a oferta de vias exclusivas para pedestres e de ciclovias/ciclofaixas para ciclistas, em quantidades irrisórias frente ao comprimento do sistema viário disponível. Também é ínfima a oferta de estacionamento especial para bicicletas.

Com relação ao uso, o relatório estabelece o seguinte:

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

Tabela 5 - Passageiros transportados em milhões (2003). Fonte: ANTP.

A Tabela 4 mostra a quantidade de viagens feitas em 2003 por modo e faixa de população. No total, foram realizadas 43 bilhões viagens no ano, o que corresponde aproximadamente a 144 milhões de viagens por dia. Podemos perceber que o uso da bicicleta é inversamente proporcional ao número de habitantes do município, ou seja, vai diminuindo, em termos absolutos e relativos, quanto maior o município.

Em 2011, o IBPS – Instituto Brasileiro de Pesquisa Social – realizou uma pesquisa acerca do uso da bicicleta na cidade do Rio de Janeiro. O resultado mostrou que a maioria não utiliza a bicicleta, quer para o lazer, quer para o transporte. Mais de 70% dos entrevistados afirmaram que nunca sobem numa bicicleta. Os principais motivos apresentados foram medo do trânsito (13,5%) e falta de ciclovia (12,1%). O medo da violência foi citado por apenas 6,4% dos entrevistados. Uma parcela significativa (13,5%) não soube precisar por que não utiliza a bicicleta como meio de transporte. Já entre os ciclistas, os principais problemas enfrentados são a falta de ciclovias (40,2%), seguida do trânsito pesado (27,4%).

Outra constatação importante é que a bicicleta é mais aceita como lazer do que como um meio de transporte. Segundo a pesquisa, 4,5% dos entrevistados utilizam a bicicleta para o lazer, quando apenas 1,7% a utilizam como meio de transporte.

A pesquisa mostra alguns dos pontos principais a serem enfrentados na cidade, dentre eles a melhoria da infraestrutura e a redução do volume e da velocidade do tráfego de veículos automotores. Afinal, a qualidade da

infraestrutura existente influencia sobremaneira na quantidade de ciclistas em uma cidade.

Existem diversos pontos críticos da malha cicloviária carioca: cruzamentos sem sinalização adequada; a perda de prioridade dos ciclistas nas junções e cruzamentos; vias de mão única sem permissão exclusiva para a bicicleta trafegar no sentido contrário; descontinuidade ou obstrução das vias; etc.

4.1.4. A integração da bicicleta com outros meios de transporte

Em todos os casos analisados existe um plano de integração da bicicleta com outros meios de transporte. Esse é um ponto chave para o incentivo do uso da bicicleta como meio de transporte urbano. A possibilidade de utilizar a bicicleta em combinação com outros meios de transporte amplia muito o raio de alcance do ciclista e até mesmo de uma determinada estação de meio de transporte. Essa integração pode ser feita através da construção de bicicletários nas estações de metrô, BRT, barcas e afins, ou por meio de uma medida complementar, que é permitir que o ciclista leve a bicicleta em um dado sistema de transporte.

Em Londres, por exemplo, é possível transportar bicicletas dobráveis em quase todos os modos de transporte público locais sem restrições, e bicicletas comuns geralmente apenas fora do horário de pico, ou seja, de segunda a sexta-feira entre 7:00h e 10:00h e entre 16:00h e 19:00h. Essa restrição de horário também existe no metrô de Copenhague. O sistema de metrô de Nova Iorque não possui tal restrição e as bicicletas podem embarcar em qualquer horário, no entanto, existe restrição de horário para outros meios de transporte público e alguns ônibus especiais. Bogotá ainda não possui um sistema de metrô implantado, contudo, o texto do projeto prevê a promoção da intermodalidade com bicicletas, sem especificar como pretende fazê-lo.

No Rio de Janeiro as bicicletas são permitidas apenas após às 21:00 durante a semana e nos finais de semana e feriados o dia todo, o que reforça a visão da Prefeitura e das concessionárias de que a bicicleta está mais voltada para o lazer do que para o transporte. Uma política de incentivo adequada poderia permitir as bicicletas dobráveis sem restrição de horário e prever horários específicos para o transporte de bicicletas convencionais.

Outra maneira eficiente de promover a intermodalidade é através do sistema de bicicletas públicas. Copenhague foi uma das primeiras cidades do mundo a implementar esse sistema, em 1995, porém, o sistema foi suspenso em 2012 e existe um projeto de retomá-lo em 2014, com a instalação de 65 estações e cerca de 1.500 bicicletas. Os números de Nova Iorque e Londres impressionam. Na cidade norte-americana o sistema de compartilhamento de bicicletas foi lançado em maio de 2013, com 330 estações e seis mil bicicletas. Em Londres o sistema conta com 770 estações e dez mil bicicletas. Já em Bogotá esse projeto ainda não foi implementado em sua totalidade. A previsão é de que o sistema da capital colombiana conte inicialmente com 113 estações e 1.454 bicicletas.

No Rio de Janeiro o sistema de bicicletas públicas conta com sessenta estações e seiscentas bicicletas. É um número baixo, considerando a população e a área da cidade. Além disso, quase a totalidade das estações encontram-se na Zona Sul da cidade e próximas à orla, reforçando o uso do sistema voltado para o lazer.

4.1.5. A distância

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

De acordo com o Gráfico 6, a velocidade de locomoção por bicicleta em um ambiente urbano é muito próxima à do automóvel, se considerarmos um raio de até 8 km. A Tabela 3, que ilustra a população que trabalha ou estuda em Copenhague dividida por modo de transporte e distância do destino, mostra que a bicicleta pode representar a maior parte dos deslocamentos em distâncias de até 9.9 km. Apesar de existirem outros fatores que influenciam esses números, podemos estipular como base distâncias entre 5 e 10 km para o uso da bicicleta como meio de transporte na cidade.

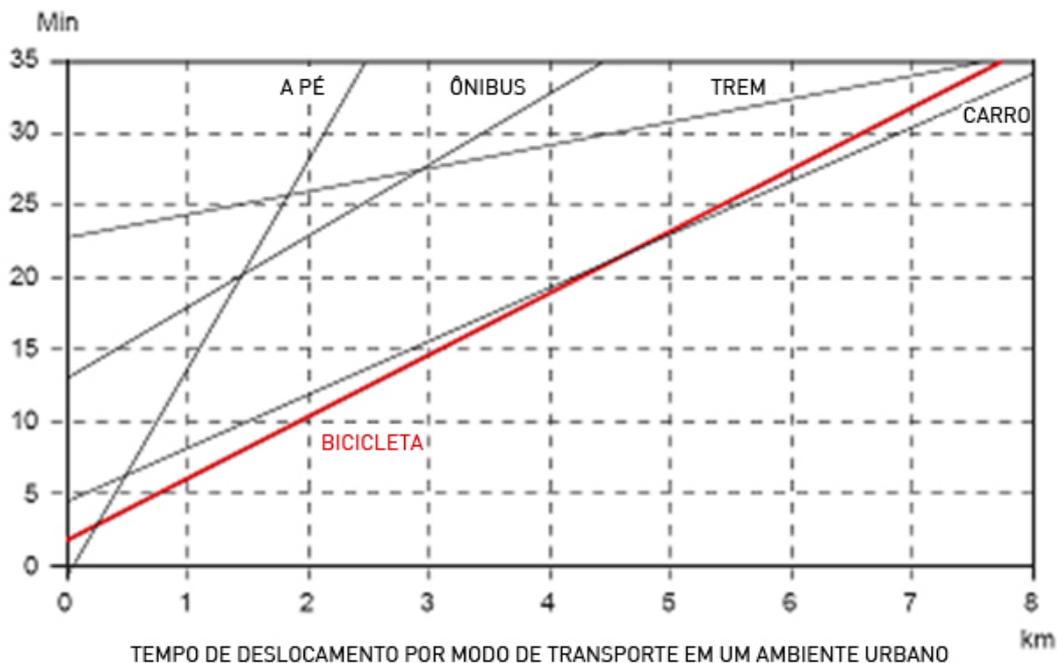


Gráfico 7 - Tempo de deslocamento por modo de transporte no ambiente urbano. Fonte: Dekoster & Schollaert, European Commission, 2000.

Assim, cabe uma análise do que representa essa distância na cidade do Rio de Janeiro. Conforme ilustra a Figura 25, o círculo menor possui raio de 2 km; o intermediário, de 4 km; e o maior; de 8 km. Pode-se observar que as distâncias a serem percorridas na cidade para viabilizar a bicicleta como meio de transporte estão, de uma maneira geral, dentro da zona competitiva com o automóvel, de acordo com o tempo de deslocamento por modo de transporte no ambiente urbano (DEKOSTER & SCHOLAERT, 2000).

Devido às altas temperaturas durante o verão esse raio de alcance da bicicleta pode ser menor, ainda assim, dentro de uma variação entre 2km e 8km a bicicleta pode servir como meio de transporte se considerarmos deslocamentos curtos associados a outros meios de transporte.

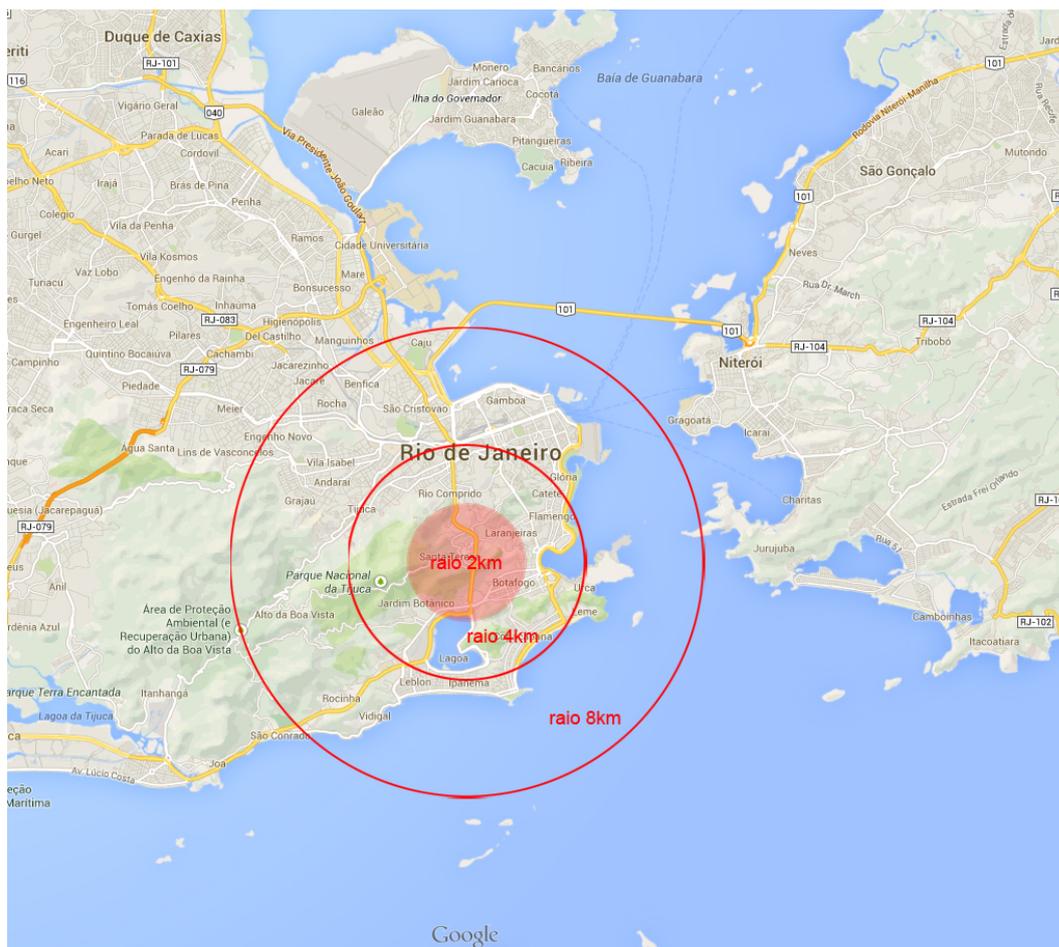


Figura 25 - Raios de deslocamento na cidade do Rio de Janeiro.

Considerando uma velocidade média de 16 km/h de um deslocamento feito em bicicleta e, tendo em vista que ainda não existe engarrafamento de bicicletas na cidade do Rio de Janeiro, um trajeto de 8 km pode ser percorrido em torno de trinta minutos. É uma equação bastante competitiva em relação aos demais modos de transporte. De acordo com o Desafio Intermodal, promovido pela ONG Transporte Ativo entre os anos de 2006 e 2011, podemos ver que na colocação acumulada a bicicleta foi o meio de transporte mais eficiente e rápido.

Ranking Geral	2006	2007	2008	2009	2010	2011	total	Média °	*	**
Metrô Patins	4° / 6pt	1° / 12	-	-	3° / 12	6°/8,25	38,25	9,56	1°	-
Bicicleta Ciclovía	2° / 8pt	6° / 7,5	1° / 7,5	1° / 13	2° / 13	8°/8	57	9,50	2°	1°
Bicicleta Masculino	1° / 9pt	4° / 10	1° / 7,5	6° / 8	6° / 10	4°/9,5	54	9	3°	2°
Bicicleta Feminino	-	1° / 12	3° / 6	2° / 11,5	1° / 14	5°/9,25	52,75	8,79	4°	-
Metrô Bicicleta pública	-	-	-	2° / 11,5	12° / 4	-	14,5	7,75	5°	-
Bicicleta Reclinada	3° / 7	-	-	-	-	-	7	7	6°	-
Metrô Pedestre	-	13° / 1	-	-	4° / 11	12°/7,75	19,75	6,58	7°	-
Metrô Integração	6° / 4	11° / 3	4° / 4,5	5° / 9	7° / 8	3°/10,25	38,75	6,45	8°	3°
Metrô Bicicleta	5° / 5***	1°/12***	-	4°/10***	7° / 8	2°/10,5	45,5	6,37	9°	-
Pedestre	-	8° / 5,5	-	9° / 5	7° / 8	13°/6,75	24,75	6,18	10°	-
Metrô ônibus comum	-	-	-	11° / 3	10° / 6	8°/8	17	5,66	11°	-
Taxi	-	6° / 7,5	6° / 3	13° / 1	13° / 3	6°/8,25	22,75	4,55	12°	-
Moto	7° / 3	10° / 4	4° / 4,5	8° / 6	14° / 2	8°/8	27	4,50	13°	4°
Metrô Skate	-	12° / 2	-	7° / 7	-	-	9	4,50	14°	-
Carro	9° / 1	5° / 9	7° / 2	10° / 4	15° / 1	14°/1,5	18,5	3,08	15°	5°
Ônibus	8° / 2	8° / 5,5	8° / 1	12° / 2	11° / 5	14°/1,5	17	2,83	16°	6°

Colocação / Pontos

* Computados todos os modos que já participaram

** Computados apenas os que participaram de todas as edições

*** Bicicleta Dobrável embarcada

° Dividido pelo número de participações

nota: A pontuação segue o mesmo padrão de avaliação dos rankings anteriores, por ano.

Tabela 5 - Ranking Desafio Intermodal 2006/2011. Fonte: Transporte Ativo (2011)

O trajeto do Desafio vai da Estação Central do Brasil, no Centro, até a Praça Antero de Quental, no Leblon, com passagem pela Praça General Osório, em Ipanema – um trecho com aproximadamente 16 km.

As distâncias não são o maior obstáculo para a implementação da infraestrutura cicloviária na cidade do Rio de Janeiro. Considerando que o Município possui área de 1.260 km², dos quais quase 165 km² são compostos pelo Parque Nacional da Tijuca e o Parque Estadual da Pedra Branca, restam cerca de 1.100 km² de área urbana. Tendo em vista que um raio de 8 km possui uma área de 200 km², em linhas gerais, um ciclista seria capaz de transitar numa área que pode variar entre 150 e 200 km² ao redor do seu ponto de origem. Entretanto, é evidente que as distâncias raramente são lineares. Espremida entre o Oceano Atlântico e os Maciços da Tijuca e da Pedra Branca, a cidade possui grandes obstáculos geográficos a serem atravessados. Os trajetos que podem ser vistos como mais curtos, como ir de Botafogo para Laranjeiras, por exemplo, possuem grande parte do Maciço da Tijuca como barreira.

4.1.6. Relevo e Forma Urbana

Para além desses e de outros fatores, o Rio de Janeiro possui um em especial que é determinante para a dificuldade de implementação de uma malha cicloviária eficiente: a forma urbana.

Como dito anteriormente, a situação geográfica do Rio de Janeiro é peculiar: espremida entre o Oceano Atlântico e os Maciços da Tijuca e Pedra Branca, a forma urbana da cidade é muita vezes determinada pelo relevo. Isso acaba influenciando diretamente o traçado viário da cidade, criando alguns estreitamentos mais difíceis de solucionar.

A situação da orla da cidade, por exemplo, devido a sua extensa largura e à possibilidade de avançar a cidade sobre o mar, permitiu a organização setorizada dos diversos modos de transporte. Dessa maneira foi possível contemplar o calçadão exclusivo para pedestres, a ciclovia segregada para bicicletas, patins, skate e afins, e as vias dos automóveis nos dois sentidos. Isso ocorre no Aterro do Flamengo, em Ipanema, no Leblon, na Barra da Tijuca, entre outros. Copacabana talvez seja o melhor exemplo de que a falta de espaço não foi um problema.



Figura 26 - Separação da infraestrutura de mobilidade na orla de Copacabana. Fonte: Google.

No entanto, em parte dos casos, mesmo quando há espaço não há nenhum tratamento específico nas junções e conversões do trânsito. Não existe uma prioridade claramente estabelecida entre os diversos atores da complexa rede de mobilidade da cidade. É o caso da conversão da Rua Mário Ribeiro para a Rua Ministro Raul Machado, no Leblon. Mesmo com uma ciclovia bem delimitada existe apenas uma sinalização vertical que anuncia ao motorista a presença de ciclistas à frente. Não há, contudo, nenhuma sinalização na via que reforce a preferência dos pedestres e ciclistas nesse caso. Essa situação pode ser vista na imagem abaixo.



Figura 27 - A falta de sinalização e definição das prioridades na ciclovia do Leblon.
Fonte: Google.

É visível que a infraestrutura cicloviária da orla da cidade é muito mais bem estruturada não somente devido ao espaço existente nesse trecho, mas possivelmente também devido ao fato de ser voltada para o turismo e o lazer. Quando se tem espaço para separar os diferentes modos de transporte, as soluções são mais fáceis; não obstante, resta muita coisa a ser feita no que diz respeito à sinalização das ciclovias do Rio de Janeiro. Existe ainda o desafio de implementar essa infraestrutura quando não há espaço, que é exatamente o caso em diversos bairros da cidade, como Botafogo e Laranjeiras, por exemplo – bairros que não possuem a alternativa de serem atravessados pela orla. Ademais, as ruas são estreitas e o volume do trânsito de veículos automotores é alto.

Botafogo apresenta uma localização mais estratégica na irrigação da rede de mobilidade da cidade do que Laranjeiras, ao menos no que diz respeito ao potencial cicloviário da região, porém é um bairro difícil de ser atravessado por bicicleta. As tentativas da prefeitura de implantação de uma malha cicloviária no bairro se resumem a alguns trechos isolados de ciclovia, ora em um lado da calçada, ora do outro, forçando o ciclista frequentemente a desmontar da bicicleta,

o que acaba por desencorajar o uso esperado da infraestrutura criada. É o que acontece na Rua Visconde Silva, no cruzamento com a Rua Conde de Irajá, por exemplo. Ainda ao longo de todo o trecho da ciclovia de Botafogo que passa pela Rua Visconde Silva, a ciclovia compartilhada é frequentemente interrompida por obstáculos que impossibilitam o fluxo contínuo da bicicleta, além de ameaçar a integridade física do ciclista. Na Figura 28 podemos ver o impacto das raízes das árvores na infraestrutura da calçada e da ciclovia.

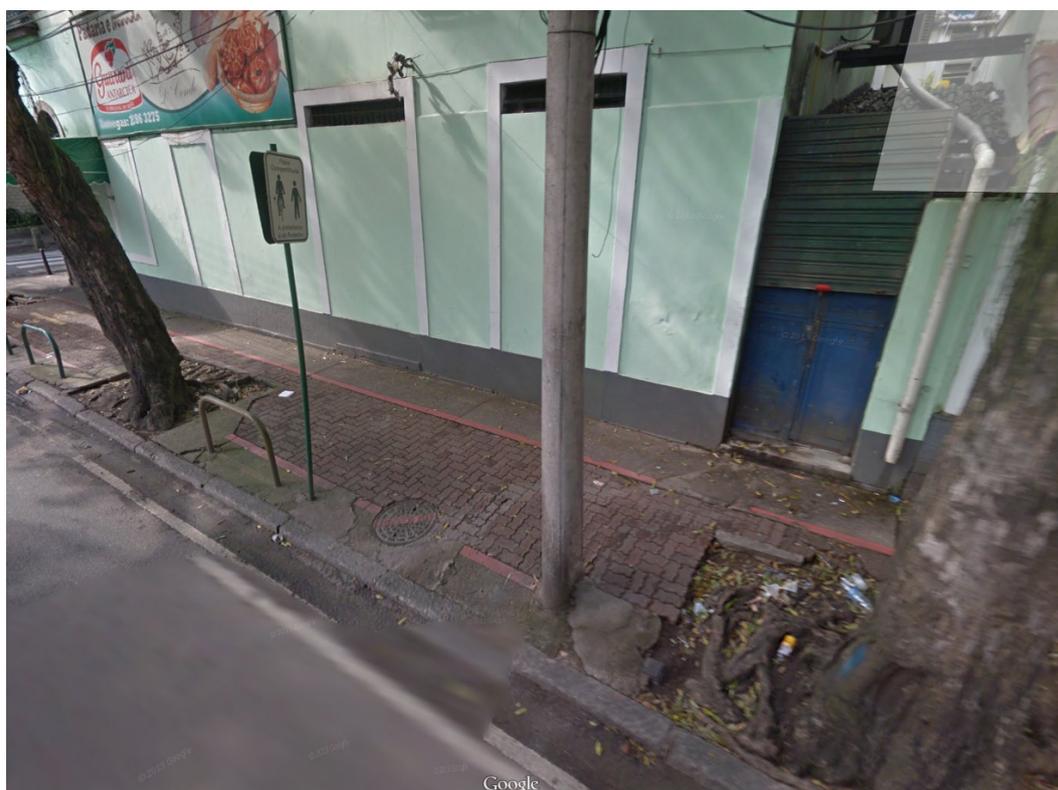


Figura 28 - Situação precária da ciclovia de Botafogo. Fonte: Google.

Botafogo é um bom exemplo do que acontece quando o espaço para implementação da malha cicloviária é reduzido: um conjunto de soluções e alternativas diversas, isoladas e descontínuas. Há uma diversidade na sinalização e no tratamento da ciclovia, com pavimentação variada e descontínua, que causa confusão nos usuários, oferecendo risco a todos os envolvidos: pedestres, ciclistas e motoristas.

Na Rua General Polidoro existe um trecho de ciclofaixa interrompido, sem continuidade, que expõe o ciclista ao risco e não deixa clara a prioridade dos ciclistas nos cruzamentos, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro. Ou seja, mesmo quando há espaço em Botafogo a infraestrutura criada não é clara no que diz respeito aos seus objetivos, não garantindo a continuidade do fluxo e a integridade dos ciclistas.

Na Rua Humberto de Campos, no Leblon – trecho extremamente valorizado da cidade, onde o metro quadrado custa em média R\$ 13.500,00, podendo chegar até R\$ 20.000,00 –, podemos observar um grande pátio de estacionamento (Figura 29). Esses espaços estáticos, por natureza públicos, porém utilizados para fins privados, poderiam ser convertidos em espaços dinâmicos, que funcionem a favor da mobilidade e do bem-estar comum. A criação de pequenas praças para pedestres em espaços como este foi implementada com sucesso em Nova Iorque.



Figura 29 - A demanda por espaço dos automóveis no Leblon. Fonte: Google.

4.1.6.1. O Centro Expandido da Cidade do Rio de Janeiro

De acordo com FERREIRA (2009), um dos poucos consensos entre os especialistas em relação ao tráfego congestionado das grandes cidades é a

diminuição da circulação de carros particulares nas ruas. Para o autor, o tráfego de carros particulares deve ser limitado apenas no acesso ao Centro da metrópole e somente nos dias úteis.

Considerando que o maior gerador de tráfego da metrópole é o conjunto de pessoas indo e vindo do trabalho, ainda segundo o autor não seria necessária nenhuma medida especial durante a noite, nos finais de semana e na circulação entre bairros sem passar pelo Centro.

Para se compreender melhor essa dinâmica é preciso lançar um olhar aprofundado sobre os limites do centro de uma metrópole. No caso do Rio de Janeiro, o bairro que conhecemos hoje como Centro da Cidade exerceu tal função no início do século XX, quando a cidade tinha cerca de um milhão de habitantes. No entanto, com o crescimento da população o Centro da Cidade do Rio de Janeiro também se reconfigurou.

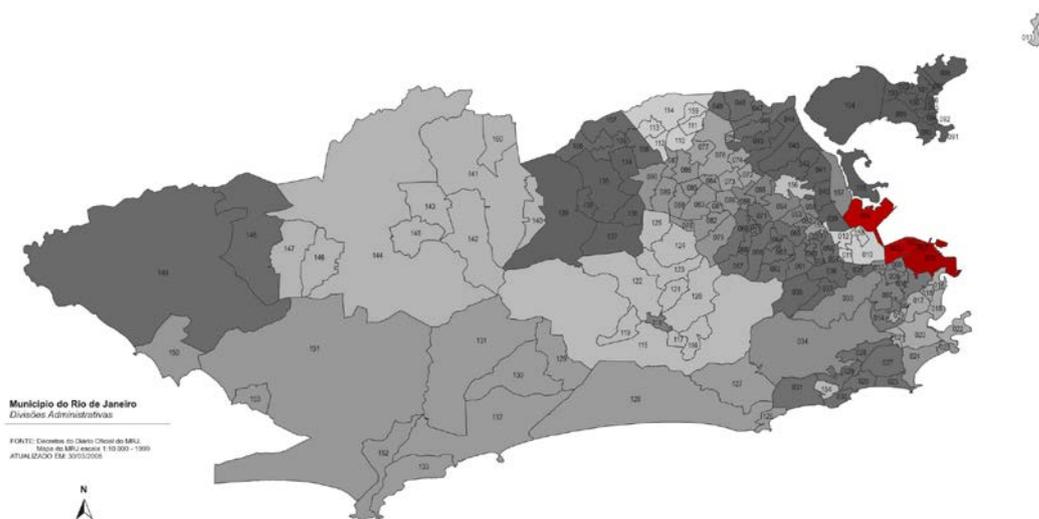


Figura 30 - O Centro da Cidade do Rio de Janeiro.

Para FERREIRA (2009), considerando a definição dos engenheiros de tráfego sobre o centro de uma cidade, de que este se configura pela região aonde chega mais gente do que sai pela manhã e de onde saem mais pessoas do que entram ao final do dia, pode-se dizer que atualmente o Centro da Cidade do Rio de Janeiro é composto pelos bairros do Leblon, Jardim Botânico, Flamengo e Glória, atravessando o chamado Centro e indo até a Tijuca e São Cristóvão. Essa

região possui área de 72 km², extensão da mesma ordem de grandeza de Manhattan, que possui 55 km², e Copenhague, que possui 88.25 km².

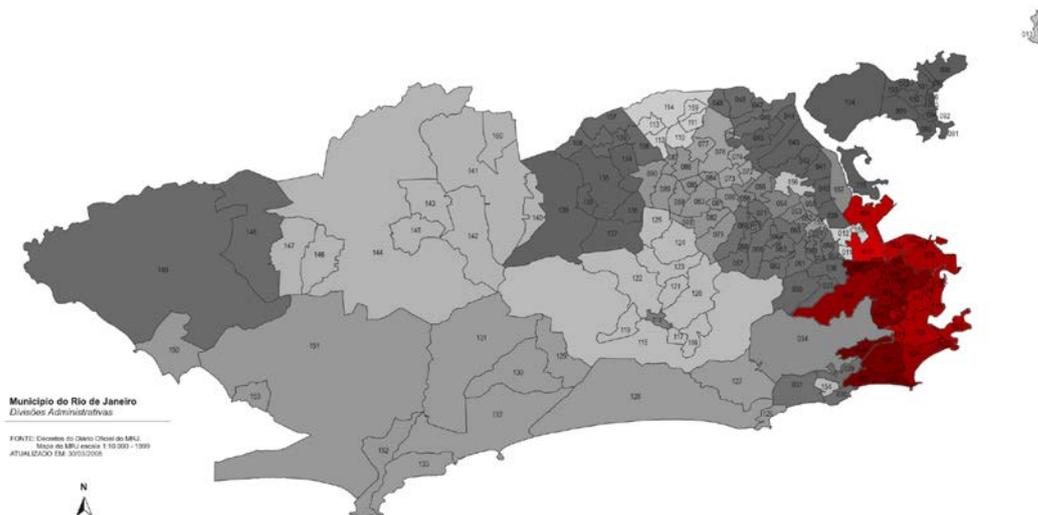


Figura 31 - O Centro Expandido da cidade do Rio de Janeiro.

Para o autor, os esforços para a solução do problema da mobilidade no Rio de Janeiro devem concentrar-se na redução do número de automóveis nas ruas nessa região.

Dentro desse contexto cabe observar a importância do bairro de Botafogo na conexão dessas áreas. Com o objetivo de aumentar a oferta de meios de acesso ao centro expandido da cidade e, sobretudo, através dele, Botafogo se apresenta como um polo articulador dos diferentes bairros e zonas componentes do novo centro. Devido justamente à característica de Botafogo de servir de conexão a outros bairros, é conhecido por ser um bairro de passagem.

4.1.6.2. Um olhar sobre Botafogo

Localizado entre o Maciço da Tijuca e parte do Maciço de Copacabana, Botafogo é, geralmente, o atravessamento mais curto na conexão entre os bairros que compreendem os extremos do Centro Expandido da cidade do Rio de Janeiro.

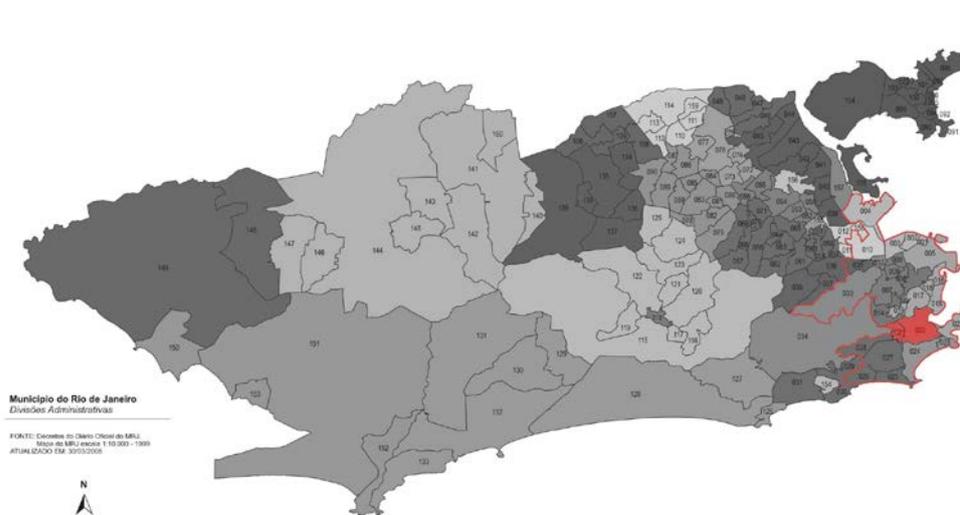


Figura 32 - Botafogo e o Centro Expandido da cidade do Rio de Janeiro.

O bairro é predominantemente urbano, possuindo área total de 4.8 km², dos quais 3.42 km² são de área urbana e o restante é dividido entre vegetação arbóreo-arbustiva, praia e reflorestamento, sendo 75% de áreas antropizadas. Além disso, Botafogo faz fronteira direta com bairros importantes do Rio de Janeiro, como Humaitá, Copacabana, Urca, Laranjeiras e Flamengo.

Conforme demonstrado anteriormente, a malha cicloviária da cidade é mais bem resolvida e estruturada nas áreas nas quais o espaço é suficiente para tal e onde há maior apelo turístico, como na orla da Zona Sul, por exemplo.

Para que seja possível atravessar Botafogo de bicicleta em segurança e da forma mais contínua possível é preciso aceitar que não pode mais haver prioridade exclusiva do automóvel em relação ao uso da cidade. Considerando que Botafogo é um bairro pouco convidativo para se atravessar a pé, já não é possível imaginar uma infraestrutura que seja compartilhada com o pedestre. Pelos exemplos existentes no bairro pode-se concluir que esse modelo não funcionou.

Neste ponto cabe a reflexão a respeito do direito ao espaço da cidade e seu uso e de como o relevo e a forma urbana impactaram esse cenário. LITMAN (2013) estabeleceu de forma bem organizada o círculo vicioso que um planejamento de transportes baseado no automóvel promove. Ademais, o autor definiu as implicações territoriais provocadas por esse estilo de vida.

Um ponto especial chama atenção quando olhamos para Botafogo: grandes áreas de estacionamento. Mesmo quando as ruas possuem largura suficiente – e isso não é exclusividade de Botafogo –, os espaços “excedentes” são prontamente ocupados por automóveis estacionados, o que acaba gerando um conflito no que diz respeito ao uso do espaço da cidade. O automóvel demanda muito espaço não apenas para se locomover, utilizando-se de vias expressas, ruas e estradas, mas também para ficar parado. É importante mudar isso nos centros urbanos, como vimos, para que se possa abrir espaço para outros meios de transporte, como a bicicleta.

De certa forma, o que o *Ciclo de dependência do automóvel* elaborado por LITMAN (2013) mostra são alguns sintomas que devem ser combatidos nas nossas cidades para que o ciclo possa ser interrompido. A redução de áreas de estacionamento, por exemplo, tem se mostrado eficaz em diversos projetos pelo mundo. Ao mesmo tempo, reduzir as áreas destinadas para o estacionamento de veículos é uma maneira planejar o uso do solo e combater o planejamento de transportes direcionado para os automóveis. Isso, por si só, poderia, a um só tempo, contribuir para debelar a degradação do tecido urbano e para reverter a estigmatização dos modos alternativos de transporte, como o ônibus e a bicicleta, por exemplo.

Em outras palavras, o espaço existe, porém precisa ser mais bem distribuído entre os diversos atores da complexa rede de mobilidade da nossa cidade. Vivemos hoje um contexto que permite colocar a bicicleta no cerne dessa discussão como uma alternativa viável de transporte nos centros urbanos. As diversas experiências de outras cidades têm demonstrado o impacto positivo de tais medidas não apenas para os ciclistas, mas também para pedestres, motoristas e comerciantes.

Existe um enorme potencial nos espaços destinados ao estacionamento de veículos ao longo das calçadas que deve ser considerado na transformação do espaço urbano. Mesmo em bairros com ruas estreitas e espaço reduzido de calçadas existe uma margem considerável de manobra para transformação do espaço urbano. Botafogo é um exemplo na cidade do Rio de Janeiro que deve passar por um projeto piloto de transformação da mobilidade da cidade. A bicicleta, se inserida na rotina dos moradores do bairro com segurança, traz

benefícios econômicos, além de tornar a circulação de pessoas mais barata, democrática e saudável.

4.1.7. Política de incentivo ao uso da Bicicleta

Aspectos que envolvem políticas públicas, órgãos reguladores e conscientização da população são outros responsáveis por impactar os índices do ciclismo urbano. Uma cultura em prol da bicicleta parece ser um dos pilares de um plano eficiente. Portanto, existe um fator de impacto que permeia todos os demais elaborados neste trabalho, que são as políticas de incentivo. Até a questão do clima na cidade do Rio de Janeiro poderia ser minimizada por meio do incentivo à construção de vestiários em algumas grandes empresas. Nesse sentido, o Ministério de Transportes da França anunciou em maio de 2014 uma medida de estímulo ao trabalhador que se deslocar de bicicleta para o emprego. O incentivo é um plano piloto experimental que deve durar seis meses e vai pagar 0,25 euros para cada quilômetro pedalado. Ao todo vinte empresas participam da iniciativa, totalizando cerca de dez mil empregados, ou seja, em um trajeto diário de cerca de 12 km/dia, considerando ida e volta, um empregado ganhará 60 euros a mais no final do mês.

Em 11 de outubro de 2007 foi instituída a Lei nº 4.678, que trata da política de incentivo ao uso da bicicleta no âmbito do município do Rio de Janeiro.

A Lei municipal nº 4.678 estabelece, entre outras coisas, que o incentivo ao uso da bicicleta como forma de mobilidade urbana tem por objetivo proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, por meio da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizado, mas na prática não é o que acontece.

A implementação da política de que trata essa Lei abrange ainda:

I – o desenvolvimento de atividades relacionadas com o sistema de mobilidade cicloviária e de pedestres;

II – a promoção de ações e projetos em favor de ciclistas, pedestres e cadeirantes, a fim de melhorar as condições para o deslocamento;

III – a melhoria da qualidade de vida na Cidade, por intermédio de ações que favoreçam o caminhar e o pedalar;

IV – a eliminação de barreiras urbanísticas aos ciclistas e cadeirantes;

V – a implementação de infraestrutura cicloviária urbana, como ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas, bicicletários e sinalização específica;

VI – a integração da bicicleta ao sistema de transporte público existente;

VII – a promoção de campanhas educativas voltadas para o uso da bicicleta.

A lei tem por objetivo aumentar a consciência dos efeitos indesejáveis da utilização do automóvel nas locomoções urbanas; possibilitar a redução do uso do automóvel nas viagens de curtas distâncias e o aumento de sua ocupação²¹; estimular o uso da bicicleta como meio de transporte alternativo; criar atitude favorável aos deslocamentos cicloviários; promover a bicicleta como modalidade de deslocamento urbano eficiente e saudável; estimular o planejamento espacial e territorial com base nos deslocamentos cicloviários e de cadeirantes; estimular o desenvolvimento de projetos e obras de infraestrutura cicloviária; implementar melhorias de infraestrutura que favoreçam os deslocamentos cicloviários; incentivar o associativismo entre os ciclistas e usuários dessa modalidade de transporte; estimular a conexão com outras cidades, por meio de rotas seguras para o deslocamento cicloviário, voltadas para o turismo e o lazer.

Pode-se perceber que a lei trata de objetivos gerais, compilando uma série de boas ideias, porém com poucas diretrizes a respeito das medidas a serem tomadas para que tudo isso seja possível. Para que se saiba como fazer é preciso um monitoramento contínuo do ciclismo como meio de transporte urbano.

Assim como nos casos apresentados, as políticas de incentivo ao uso da bicicleta devem se basear em estudos e relatórios técnicos capazes de quantificar os benefícios da bicicleta como meio de transporte urbano. Dessa maneira será possível avaliar e medir os resultados dos projetos implementados. A análise e o acompanhamento devem ser periódicos, com o objetivo de se construir uma base de dados confiável que auxilie na tomada de decisões. Estabelecer metas numéricas e avaliar os resultados dos projetos se mostrou extremamente eficaz nos casos apresentados.

²¹ Atualmente, a média de pessoas por veículo no Rio de Janeiro é de 1,5 pessoas.

Outro aspecto importante que representa uma barreira para o desenvolvimento do ciclismo urbano no Brasil é o imposto que incide sobre as bicicletas. De acordo com reportagem da edição de junho de 2014 da revista Galileu, o imposto que incide sobre as bicicletas no Brasil é de cerca de 40,5%, contra apenas 32% sobre o preço final dos carros. Com relação ao IPI, fica clara a falta de incentivo federal. Por outro lado, de acordo com o Anuário da Indústria Automobilística 2014, um carro 1.0 é tributado em 21%. Apesar de possuir isenção fiscal, a Zona Franca de Manaus produz apenas 21% das bicicletas do país. Conforme um estudo da Tendências Consultoria, estima-se que com uma isenção do imposto sobre as bicicletas as vendas em 2018 subiriam de 5,9 milhões para 9,3 milhões de unidades.

Como resultado, o Brasil tem umas das bicicletas mais caras do mundo. A redução do impacto da tributação nos preços das bicicletas é fundamental para o incentivo ao seu uso e comercialização.

5 CONCLUSÕES

A mobilidade urbana vem ganhando destaque nas discussões e debates sobre o desenvolvimento urbano nos últimos anos. No entanto, o acesso à cidade não é democrático já que a lógica rodoviária demanda um espaço da cidade que poderia ser destinado a outros fins ou mesmo à mobilidade de outras pessoas. Desta maneira, a partir do momento em que um indivíduo se desloca mais rápido pelo território da cidade, ele reivindica para si uma parcela considerável do tempo e do espaço coletivos da sociedade.

O impacto da velocidade sobre o ambiente social, associado ao impacto territorial das infraestruturas de transporte, foi aos poucos reduzindo, fragmentando e marginalizando o espaço e a atuação do pedestre enquanto ser político. Como efeito geral dessa situação, as estatísticas e os estudos acabam por desconsiderar o deslocamento não motorizado como parte integrante do sistema. Isso contribuiu, em grande parte, para o esvaziamento social do planejamento de transportes ocorrido a partir da década de 1970 e apontado por GRAHAM e MARVIN (2001).

Portanto, é possível dizer que a maneira como nos locomovemos pela cidade influencia diretamente não somente a percepção que temos do território, mas também a maneira como interagimos socialmente. Esse pressuposto reforça a centralidade da mobilidade como aspecto fundamental de um ambiente urbano saudável. A percepção de um indivíduo que está dentro de um automóvel desconsidera aspectos importantes do ambiente urbano. O carro distancia o indivíduo daquilo que o cerca ao criar um ambiente controlado e isolado para seus passageiros. Aspectos como a temperatura, os sons, cheiros e texturas urbanas que definem a ambiência de uma cidade passam despercebidos quando nos locomovemos dentro de ambientes isolados. O mesmo acontece com o metrô, o trem e o ônibus enquanto justamente o oposto ocorre quando nos deslocamos a pé ou de bicicleta. Sendo assim, o declínio do espaço público está diretamente relacionado a todo esse processo de aceleração tecnológica, ocorrido

principalmente ao longo do século XX, mas que teve início alguns anos antes, por volta de 1870.

Desta maneira, uma mudança de paradigma para o planejamento de transporte faz-se necessária. É preciso promover o acesso aos diversos meios de transporte, inclusive à bicicleta. Nesse contexto o uso da bicicleta como meio de transporte vem ganhando ainda mais importância nos centros urbanos, por ser eficiente e acessível, podendo funcionar como uma infraestrutura complementar à rede de mobilidade existente e aumentando sua penetração no território. Some-se a isto que a bicicleta é um meio de transporte inclusivo, considerando seu baixo custo de investimento e manutenção. Em outras palavras, são poucas as pessoas que não podem ter uma bicicleta. Outro benefício é sua alta eficiência energética.

Porém, ao analisar as necessidades de uma política de transportes com foco na sustentabilidade, percebemos que o uso da bicicleta como meio de transporte efetivo foi subestimado ao longo dos anos no Brasil. Essa percepção torna-se mais clara quando se olha para as cidades europeias onde o uso da bicicleta foi aumentado e mantido por ação deliberada, tanto a nível local quanto nacional. Existe um enorme potencial para aumentar o uso da bicicleta no Rio de Janeiro, porém isso apenas será realizado se desenvolvermos uma abordagem coerente.

Tomando como base as principais Regiões Metropolitanas, o Grande Rio possui a sexta maior taxa de motorização do país. Atrás de Curitiba, São Paulo, Distrito Federal (DF), Porto Alegre e Belo Horizonte. Esta relação é bastante significativa. Não por acaso, Londres, Copenhague e Nova Iorque também possuem uma taxa de motorização inferior à média nacional dos respectivos países. Ou seja, Uma taxa de motorização abaixo da média nacional pode representar um potencial para o desenvolvimento da bicicleta como meio de transporte urbano.

Outro fator importante analisado é o clima. Não existem, entretanto, dados de contagem de ciclistas por época do ano no Rio de Janeiro para que se possa avaliar a variação. De uma maneira geral, na maior parte do ano, o clima para se locomover de bicicleta na cidade do Rio de Janeiro costuma ser favorável. Porém durante o verão o clima é desfavorável com seus dias quentes e úmidos. Ainda assim, uma política que incentivasse as empresas a construir vestiários para os funcionários poderia ser um importante estímulo ao uso da bicicleta na cidade, mesmo durante as épocas mais quentes.

Conforme visto anteriormente, a qualidade e eficiência de uma infraestrutura cicloviária não se medem por sua extensão. A extensão da rede existente no Rio de Janeiro é comparável à de Bogotá e Copenhague, por exemplo; porém, sua eficácia está muito aquém dos exemplos supracitados. Existe, ainda, uma relação entre o acréscimo do número de ciclistas e a instauração de medidas que controlem a velocidade do trânsito e priorizem o acesso seguro, rápido, confortável e direto dos ciclistas.

No Rio de Janeiro, a infraestrutura para o ciclista hoje é confusa e diversa, variando desde excelentes ciclovias, que servem principalmente para o ciclismo como atividade de lazer, até situações precárias que levam à falta de segurança do ciclista. Isso acaba gerando uma descrença do mesmo em relação à infraestrutura e ao funcionamento geral da malha cicloviária. As ciclovias ao redor da Lagoa e ao longo da orla da Zona Sul são os melhores exemplos de ciclovias bem sinalizadas e mantidas da cidade, ao passo que a infraestrutura cicloviária de Botafogo, por exemplo, é confusa, descontínua e sem manutenção.

A possibilidade de utilizar a bicicleta em combinação com outros meios de transporte amplia muito o raio de alcance do ciclista. No Rio de Janeiro este é um aspecto ainda pouco desenvolvido. O sistema de compartilhamento de bicicletas vem melhorando mas ainda apresenta falhas de funcionamento, além de estar localizado quase que exclusivamente na Zona Sul da cidade. Além disso, as bicicletas são permitidas apenas após as 21h00min durante a semana e nos finais de semana e feriados o dia todo, o que reforça a visão da Prefeitura e das concessionárias de que a bicicleta está mais voltada para o lazer do que para o transporte.

Ao seu favor o Rio de Janeiro tem as distâncias que são geralmente curtas do ponto de vista do ciclista. Devido às altas temperaturas durante o verão esse raio de alcance da bicicleta pode ser menor, ainda assim, dentro de uma variação entre 2 km e 8 km a bicicleta pode servir como meio de transporte se considerarmos deslocamentos curtos associados a outros meios de transporte.

Para além desses e de outros fatores, o Rio de Janeiro possui um em especial que é determinante para a dificuldade de implementação de uma malha cicloviária eficiente: a forma urbana da cidade que é muitas vezes determinada pelo relevo.

Isso acaba influenciando diretamente o traçado viário da cidade, criando alguns estreitamentos mais difíceis de solucionar, como o caso de Botafogo por exemplo.

Aspectos que envolvem políticas públicas, órgãos reguladores e conscientização da população são outros responsáveis por impactar os índices do ciclismo urbano. A lei municipal nº 4.678 estabelece que trata do incentivo ao uso da bicicleta como forma de mobilidade urbana possui objetivos gerais, compilando uma série de boas ideias, porém com poucas diretrizes a respeito das medidas a serem tomadas para que tudo isso seja possível. As políticas de incentivo ao uso da bicicleta devem se basear em estudos e relatórios técnicos capazes de quantificar os benefícios da bicicleta como meio de transporte urbano. Dessa maneira será possível avaliar e medir os resultados dos projetos implementados. A análise e o acompanhamento devem ser periódicos, com o objetivo de se construir uma base de dados confiável que auxilie na tomada de decisões. Estabelecer metas numéricas e avaliar os resultados dos projetos se mostrou extremamente eficaz nos casos apresentados.

Apesar do potencial da cidade, ainda é muito difícil e reduzida a quantidade de dados disponíveis para análise e que possam servir como base para futuros projetos na cidade do Rio de Janeiro. Isso torna muito difícil a compreensão do quadro atual e a confecção de um plano estratégico baseado em metas numéricas, diferentemente do que acontece em Copenhague, Londres, Nova Iorque e Bogotá. A Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, possui poucos canais de observação e acompanhamento dos dados relativos ao transporte não motorizado. Isto acaba por dificultar o estabelecimento de metas e prazos para a melhoria da infraestrutura. Sabe-se que existe um problema, mas não se sabe exatamente sua causa. É preciso investir em ferramentas de diagnóstico e pesquisa que permita, ao longo de anos, a consolidação de um banco de dados que seja confiável e de fácil acesso. Faltam pesquisas e dados sobre acidentes de trânsito envolvendo ciclistas; sobre o quanto e como a indústria que gira em torno da bicicleta movimenta a economia; faltam associações de ciclistas; institutos de pesquisa especializados; dados produzidos pelos departamentos de transporte que considerem efetivamente a bicicleta como um meio de transporte.

Para que se possa evoluir com maturidade na construção de ciclovias e no incentivo da bicicleta como meio de transporte é preciso planejamento, implementação e avaliação dos resultados. No entanto este tripé encontra-se

fragilizado na cidade do Rio de Janeiro, sobretudo devido à falta de coleta e sistematização dos dados coletados. O potencial para transformar através do uso da bicicleta como meio de transporte existe, porém é subaproveitado principalmente devido à falta de conhecimento técnico.

Referências Bibliográficas

ARQ, Futuro: São Paulo na encruzilhada: uma discussão sobre mobilidade e adensamento. São Paulo: BEI Comunicação, 2013.

ABREU, Maurício de A. **Evolução Urbana do Rio de Janeiro**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: IPLANRIO, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 1987.

BATISTA, H. G.; PAULA, N. Imposto sobre bicicletas no Brasil é de 40.5%, contra 32% dos tributos sobre carros. **O Globo**, Rio de Janeiro, 03 nov. 2013. Disponível em: < <http://oglobo.globo.com/economia/imposto-sobre-bicicletas-no-brasil-de-405-contra-32-dos-tributos-sobre-carros-10670326#ixzz2jfuWbIBP>>. Acesso em: 15 nov. 2013.

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

CARERI, Francesco. **Walkscapes: o caminhar como prática estética**. 1. ed. São Paulo: G. Gili, 2013.

C40 - Climate Leadership Group s a network of the world's megacities committed to addressing climate change. Disponível em: <<http://www.c40.org>>. Acesso em: 12 jan. 2014.

DEKOSTER, J.; SCHOLLAERT, U. **Cycling: The Way Ahead for Towns and Cities**. Office for Official Publications of the European Commission, 2000. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_en.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2014.

DEPARTMENT OF NEW YORK CITY PLANNING. **The New York City Bicycle Master Plan, 1997**. Nova Iorque, 1997. Disponível em: <<http://www.nyc.gov/html/dcp/html/bike/mp.shtml>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

DOT - NEW YORK CITY DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Cycling in the City: An Update on NYC Cycling Counts**. Nova Iorque, 2013. Disponível em: <<http://www.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/2013-nyc-cycling-in-the-city.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

_____. **The Economic Benefits of Sustainable Streets**. Nova Iorque, 2013. Disponível em: <<http://www.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/dot-economic-benefits-of-sustainable-streets.pdf>>.

FERRÃO, João. “**Relações entre mundo rural e mundo urbano: Evolução histórica, situação actual e pistas para o futuro**”. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/spp/n33/n33a02.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2013.

FOLCH, Ramon. Los conceptos socioecológicos de partida. In: _____ (Coord.). **El territorio como sistema: conceptos y herramientas de ordenación**. Diputació de Barcelona, 2002.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. 2.ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, Secretaria de Transportes. **Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - Relatório 9 Concepção das Matrizes**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://download.rj.gov.br/documentos/10112/1474054/DLFE-59261.pdf/Relatorio09ConcepcaodaMatrizOrigemDestino.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

GRAHAM, Stephen; MARVIN, Simon. **Splintering urbanism: networked Infrastructures, technological mobilities and the urban condition**. London: Routledge, 2001.

ILLICH, I. Energia e Equidade. In: LUDD, N. (Org.). **Apocalipse motorizado: a tirania do automóvel em um planeta poluído**. 2. ed. rev. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2005. P. 33-72.

LITTMAN, Todd. **Smart Congestion Relief - Comprehensive Analysis Of Traffic Congestion Costs and Congestion Reduction Benefits**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 2013.

MATTOS, Rodrigo Rinaldi de. **O Turismo redesenhando o Território Correlações Infraestruturais**. Tese (Doutorado em Urbanismo). Rio de Janeiro: UFRJ/FAU/PROURB, 2008.

NEWTON D. LA Street Blog [Internet]. Los Angeles: Newton Damien. 2010 Dez. Disponível em:
<<http://la.streetsblog.org/wp-content/uploads/2010/12/NY-Vehicles-Per-Person.jpg>>. Acesso em 14 jan. 2015.

OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS. **2011 Census Analysis - Cycling to Work**. Londres, 2011. Disponível em:
<<http://www.ons.gov.uk/ons/rel/census/2011-census-analysis/cycling-to-work/2011-census-analysis---cycling-to-work.html#tab-Which-areas-have-the-most-cycling-to-work->>. Acesso em 12 jan. 2014.

PEREIRA, R. H. M.; SCHWANEN, T. **Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009): Diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo**. Disponível em:
http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1813.pdf. Acesso em: 21/02/2014.

PREFEITURA DE COPENHAGUE. **Bicycle Statistics**. Copenhagen, 2013. Disponível em:
<<https://subsite.kk.dk/sitecore/content/Subsites/CityOfCopenhagen/SubsiteFrontp>

age/LivingInCopenhagen/CityAndTraffic/CityOfCyclists/CycleStatistics.aspx>.

Acesso em: 15 jan. 2014.

RIO, João do; **A alma encantadora das ruas**. Fundação Biblioteca Nacional.

Disponível em:

<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bn000039.pdf>>

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2001.

RUEDA, Salvador Palenzuela. **Modelos de ordenación del territorio más sostenibles** – Congreso nacional de medio ambiente. Barcelona, novembro, 2002.

Disponível em: <http://www.conama.org/documentos/1954.pdf>. Acesso em: 24 out. 2011.

SANTOS, Milton. **A Cidade nos países subdesenvolvidos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1965.

SEVCENKO, Nicolau. **A Corrida para o Século XXI: no Loop da Montanha Russa**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

TRANSPORT FOR LONDON. **London Cycle Design Standards**: relatório técnico. Londres. Disponível em:

<http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/businessandpartners/lcds_chapter1.pdf>.

Acesso em: 24 fev. 2014.

_____. **Pedal Cyclist Collisions and casualties in Greater London**.

Londres, 2011. Disponível em:

<<http://www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/pedal-cyclist-collisions-and-casualties-in-greater-london-sep-2011.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

_____. **Travel in London - Report 4**. Londres, 2011. Disponível em:

<<http://www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/travel-in-london-report-4.pdf>>.

Acesso em: 14 jan. 2014.

THE CITY OF COPENHAGEN, BUILDING AND CONSTRUCTION ADMINISTRATION, ROADS AND PARKS DEPARTMENT. **Cycle Policy 2002-2012:** relatório técnico. Dinamarca. Disponível em: <<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/document000109.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

THE CITY OF COPENHAGEN, TECHNICAL AND ENVIRONMENTAL ADMINISTRATION TRAFFIC DEPARTMENT. **Good, Better, Best. The City of Copenhagen's Bicycle strategy 2011-2025:** relatório técnico. Dinamarca. Disponível em: <http://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/823_Bg65v7UH2t.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2014.

_____. **New Yorkers and Cars.** Nova Iorque, 2012. Disponível em: <[http:// http://www.nycedc.com/blog-entry/new-yorkers-and-cars](http://www.nycedc.com/blog-entry/new-yorkers-and-cars)>. Acesso em: 14 jan. 2015.