

ESTRATÉGIAS DE PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

CYCLING PLANNING STRATEGIES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Hellem de Freitas Miranda ¹

Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil, miranda.hf@gmail.com

Inaian Pignatti Teixeira ²

Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil, inaianteixeira@hotmail.com

Gustavo Garcia Manzato ³

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, SP, Brasil, gusmanzato@feb.unesp.br

Antônio Néelson Rodrigues da Silva ⁴

Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil, anelson@sc.usp.br

Resumo

Este artigo tem como finalidade apresentar uma revisão sistemática da literatura, produzida nos últimos anos, a respeito do modo de transporte cicloviário, no que tange a intervenções no nível físico e político, diferenças entre o planejado e o executado, métodos e técnicas utilizadas para avaliação de estratégias de planejamento e a aproximação dessas estratégias com a realidade local. As pesquisas por trabalhos relacionados compreenderam tanto a literatura nacional quanto a internacional, considerando-se os anos de publicação entre 2000 e 2016. Ao fim de um extensivo processo de seleção, verificou-se que grande parte da produção e conhecimento técnico tem se direcionado a compreender o papel da infraestrutura na promoção do uso da bicicleta nas cidades, especialmente no que tange à condição essencial de segurança para atrair novos usuários. Muitos trabalhos dão ênfase à percepção dos usuários da bicicleta frente às intervenções adotadas, considerando seu potencial de atratividade, ou ainda abordando possíveis estratégias de planejamento para se chegar a uma rede considerada ideal, sobretudo no que diz respeito à prevenção de acidentes. Ainda que menos explorada, uma visão a respeito do pensamento político e técnico começa a ser traçada por pesquisadores, abordando as dificuldades para combinar o conhecimento técnico e científico aos desejos políticos.

Palavras-chave: Revisão sistemática da literatura. Bicicleta. Infraestrutura. Planejamento. Políticas.

Abstrac

This paper aims at presenting a systematic review of the literature produced in recent years concerning the following aspects of the cycling mode: physical and political interventions, differences between what was planned and executed, methods and techniques used for strategic planning and evaluation, and their adequacy to particular contexts. The literature review covered both national and international studies published between 2000 and 2016. At the end of a thorough selection process, we concluded that most of the technical knowledge produced had been directed to understanding the role played by infrastructure in promoting bicycle use as an urban transport mode, mainly due to essential safety conditions to attract new users. Many studies focus on bicycle users' perception regarding the interventions adopted, considering their potential attractiveness, or approaching possible planning strategies to reach an ideal network, mainly regarding safety. Although less explored, a vision of political and technical thinking begins to be drawn by researchers, addressing the difficulties of matching technical and scientific knowledge with political desires.

Keywords: Systematic literature review. Bicycle. Infrastructure. Planning. Policies..

How to cite this article:

MIRANDA, Hellem de Freitas et al. Estratégias de planejamento cicloviário: uma revisão sistemática da literatura. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 8, n. 3, p. 161-169, set. 2017. ISSN 1980-6809. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8650239>>. Acesso em: 29 jan. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.20396/parc.v8i3.8650239>.

Introdução

O atual modelo urbano sustentado pelo uso intensivo do automóvel tem resultado em profundos problemas para a qualidade de vida da população, como o aumento das emissões de poluentes, doenças respiratórias, acidentes de trânsito e estresse (EUZÉBIO, 2009). Nesse sentido, a busca por soluções e por um novo modelo de cidade é amplamente discutida.

Litman (2016) condiciona o crescimento sustentável das cidades a ações vinculadas à redução dos congestionamentos, consumo de energia e emissões de gases poluentes. Para tanto, como parte desse processo, o estímulo ao uso da bicicleta torna-se alvo das políticas desenvolvidas para cidades de todo o mundo. Esse foi exatamente um dos temas discutidos na Terceira Conferência das Nações Unidas para Habitação e Desenvolvimento Sustentável - Habitat III (UN-HABITAT, 2016), na qual os países participantes acordaram em relação à necessidade de gerar esforços para a adoção de instrumentos que garantam a promoção da mobilidade urbana e sistemas de transporte que levem à redução de congestionamentos e poluição, ao mesmo tempo em que ampliam a eficiência, conectividade, acessibilidade, saúde e qualidade de vida.

O momento atual tem se mostrado promissor para o incentivo ao uso da bicicleta, especialmente porque essa é uma alternativa barata, simples, que estimula a interação social e com o ambiente urbano e ainda promove a equidade das oportunidades (LITMAN, 2016). Nesses últimos anos a bicicleta se tornou alvo de inúmeras políticas urbanas, sendo incorporada como um efetivo modo de transporte por cidades ao redor do mundo. Casos famosos como os de Nova York (EUA) ou Guangzhou (China) têm inspirado inúmeras outras cidades espalhadas por todos os continentes a planejar e implantar redes cicloviárias e infraestruturas como os sistemas de compartilhamento de bicicletas.

Nesse sentido, as intervenções realizadas para a promoção do uso da bicicleta constituem um terreno fértil para o desenvolvimento de pesquisas, sejam essas para identificar o impacto nas viagens realizadas, as mudanças da percepção sobre o ambiente urbano, os processos políticos e de planejamento, ou até mesmo os impactos sobre a saúde da população, que passa a realizar suas viagens de forma mais ativa. A partir disso, surgiu a motivação para o desenvolvimento da presente revisão sistemática da literatura, que buscou compreender quais são as estratégias de planejamento existentes para o desenvolvimento do transporte cicloviário, como identificá-las e avaliá-las. Assim, o objetivo desse estudo consiste em identificar estratégias de planejamento cicloviário adotadas em nível nacional e internacional considerando: i) o funcionamento dessas estratégias no

nível físico (a partir da implantação efetiva de infraestruturas); ii) o funcionamento dessas estratégias no nível político (considerando tanto o processo político quanto o de gestão); iii) as principais diferenças entre a qualidade da infraestrutura existente e a planejada; iv) os métodos e técnicas utilizados para identificação e avaliação de estratégias; e v) a construção de uma estratégia de planejamento compatível com a realidade local.

Método

Para a seleção dos artigos foi utilizada uma técnica mista, combinando a forma tradicional de revisão sistemática e recursos de mineração dos dados (NUÑEZ; RODRIGUES DA SILVA, 2016).

Para ambos os métodos, primeiramente foi realizada uma busca nos bancos de dados das bases *Science Direct* e *Scopus*, no intervalo entre os anos 2000 e 2016, utilizando os seguintes termos na língua portuguesa e inglesa: infraestrutura (*infrastructure*); planejamento (*planning*); bicicletas (*bicycles*); políticas (*policy/policies*); critérios (*criteria*). Para essa primeira etapa foram utilizadas palavras-chave mais abrangentes, a fim de identificar um maior número de registros na literatura.

Especificamente para a base *Science Direct*, utilizou-se o processo tradicional de extração das informações dos artigos. Após a busca pelas palavras-chave, foram lidos todos os títulos, resumos e palavras-chave a fim de aplicar os critérios de inclusão e exclusão. Foram definidos como critérios de inclusão: artigos que discorriam sobre a infraestrutura de transporte e artigos com métodos e técnicas para estratégias de planejamento. Os critérios de exclusão foram: artigos que não possuíam relação com transporte; artigos que não apresentassem qualquer característica sobre infraestrutura ou planejamento e artigos que não contribuíssem com uma análise de planejamento e infraestrutura. Posteriormente, foi feito um refinamento da pesquisa realizando a leitura da introdução e conclusão de todos os trabalhos selecionados na etapa anterior. Além disso, foram aplicados os critérios de qualificação: artigos que preferencialmente falem sobre transporte cicloviário e artigos que tratem das relações entre planejamento desenvolvido e infraestrutura implantada.

Para a base de dados *Scopus*, foi utilizada a técnica de mineração dos dados. Tal processo foi realizado da forma apresentada a seguir.

Uma vez extraída a lista dos artigos selecionados na base *Scopus* (no formato *XML*), uma rotina desenvolvida por Nuñez e Rodrigues da Silva (2016) utilizando o *software* R foi executada. Tal rotina possibilita a extração dos

atributos de interesse, como: título, resumo, palavras-chave, autores, ano de publicação, etc. Em seguida, foi desenvolvida uma tabela de contingência das frequências com que cada palavra chave aparecia no resumo e no título.

Concluída a seleção dos artigos, foram excluídos aqueles que apareceram duplicados. Em seguida, foi gerado um vetor (neste caso, uma lista) com os nomes dos artigos que deveriam ser efetivamente lidos, sendo ordenados, pela maior frequência de palavras chaves, para priorização de leitura.

Posteriormente, para ambas as bases, foi realizada uma classificação de elegibilidade, descartando os projetos em andamento, bem como os trabalhos cuja leitura indicaram um foco de interesse diferente do objetivo do presente estudo. Por fim, os artigos selecionados foram lidos na íntegra e catalogados extraíndo as informações relevantes para essa revisão sistemática, bem como suas características. Além disso, os trabalhos foram agrupados em 17 categorias: (1) bicicleta; (2) infraestrutura; (3) planejamento; (4) incentivo para implantação; (5) estudo dos usuários; (6) caminhada; (7) transporte (outros modos); (8) saúde; (9) segurança; (10) efeitos ambientais (sobre o transporte); (11) modelos representativos; (12) políticas; (13) sustentabilidade; (14) impactos sobre o ambiente; (15) rotas; (16) origem e destino; (17) estudo social.

O processo de filtragem das bases de dados é ilustrado na Figura 1.

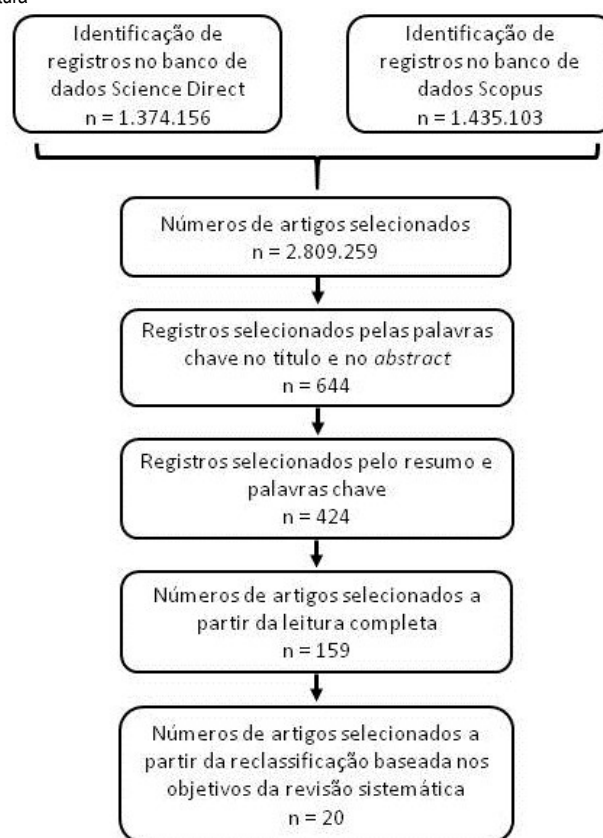
Resultados

Após extensivo processo de exclusão, 20 artigos foram selecionados (ver detalhes na Figura 1 e na Tabela 1). A partir dos critérios definidos ao se traçar os objetivos para realização dessa revisão sistemática, os trabalhos resultantes foram reagrupados como segue: a) funcionamento das estratégias cicloviárias no nível físico (6), b) funcionamento das estratégias cicloviárias no nível político (3), c) abordam simultaneamente as estratégias no nível físico e político (2), d) diferença entre a qualidade da infraestrutura presente e planejada (1), e) métodos e técnicas utilizados para identificação e avaliação de estratégias (2) e f) construção de uma estratégia de planejamento compatível com a realidade local (6).

Os artigos selecionados provêm dos mais diversos países, como: Austrália, Brasil, Cuba, Dinamarca, Espanha, Holanda, Índia, Indonésia, Japão, Lituânia, Noruega, Nova Zelândia, Portugal e Reino Unido. O último desses é o maior contribuinte na produção científica selecionada, com seis artigos e mais duas produções em parceria com pesquisadores de Cuba e Nova Zelândia. A compilação

de trabalhos dos locais mencionados pode não representar mera coincidência geográfica. Há que se considerar que a promoção de pesquisas sobre estratégias de planejamento cicloviário refletem a efetiva adoção de políticas, planejamento e implantação dessas infraestruturas. Nesse sentido, destaca-se o impacto que tais medidas podem significar para o cenário urbano do Reino Unido. Contudo, há que se considerar que três dos artigos britânicos que passaram pelo processo de triagem abordam o mesmo estudo de caso: a implantação de infraestrutura de transporte na cidade de Cambridge e região.

Figura 1 - Etapas do processo de seleção de artigos da revisão sistemática da literatura



Fonte: Os autores

Considerando a abrangência da questão que motivou essa revisão sistemática da literatura (procurando compreender as estratégias de planejamento existentes para o desenvolvimento do transporte cicloviário), os trabalhos encontrados compreendem as mais diversas abordagens. Dessa forma torna-se difícil estabelecer um padrão metodológico comum. A maior parte dos estudos verificados (seis no total) desenvolveu análises com base na coleta de dados direta, por meio da realização de entrevistas com *stakeholders* envolvidos no processo de planejamento de políticas públicas, usuários das infraestruturas cicloviárias ou moradores afetados pela implantação de melhorias (CAVOLI et al., 2015; SOUSA; SANCHES; FERREIRA, 2014; GOODMAN;

SAHLQVIST; OGILVIE, 2013; PRINS et al., 2016; PANTER et al., 2016; BASU; VASUDEVAN, 2013). Cinco trabalhos concentram suas atividades a partir da utilização de dados, sejam esses indicadores urbanos e/ou de transportes (como densidade demográfica, divisão modal, quilometragem percorrida), ou seja, dados apresentados pela literatura a partir de estudos de caso, cruzados com pesquisas locais com grupos focais ou *stakeholders* (AKIMURA, 2015; FRADE; RIBEIRO, 2014; SILVA et al., 2014; JONES; AZEVEDO, 2013; TENNØY et al., 2015). Outros cinco trabalhos buscaram a observação de políticas implantadas a partir da comparação de cenários (antes e depois) ou ainda a identificação das políticas selecionadas para o desenvolvimento cicloviário e também a busca por compreender como se deu o processo de planejamento em si (LYONS; DAVIDSON, 2016; GRIŠKEVIČIŪTĖ-GEČIENĖ; GRIŠKEVIČIENĖ, 2016; GOEVERDEN et

al, 2015; WITHANAARACHCHI; SETUNGE, 2014). Um método bastante parecido foi adotado por dois dos artigos selecionados que optaram por avaliar o quão distante o planejamento ou as medidas adotadas estão do que se considera um cenário adequado para se atingir a mobilidade sustentável (GONZALO-ORDEN et al., 2014; WARREN et al., 2015). Por fim, dois trabalhos apresentaram peculiaridades quanto à metodologia em comparação aos demais: um deles por não estabelecer um método propriamente dito, mas por se caracterizar mais como um ensaio exploratório a respeito da importância da adoção de uma abordagem humanista no desenvolvimento de projetos de transporte (MITCHELL; CLARIS; EDGE, 2016), e o outro por tratar do desenvolvimento de uma modelagem matemática baseada na adoção de fatores de escolha para a minimização de custos para a implantação de infraestruturas cicloviárias (LIÑÁN et al., 2014).

Tabela 1 - Lista de trabalhos selecionados por categorias: (1) bicicleta; (2) infraestrutura; (3) planejamento; (4) incentivo para implantação; (5) estudo dos usuários; (6) caminhada; (7) transporte (outros modos); (8) saúde; (9) segurança; (10) efeitos ambientais (sobre o transporte); (11) modelos representativos; (12) políticas; (13) sustentabilidade (14) impactos sobre o ambiente; (15) rotas; (16) origem e destino; (17) estudo social.

| Objetivo | Autoria | País de origem | Categorias de agrupamento dos trabalhos | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Estratégia no nível físico | Basu e Vasudevan (2013) | Índia | x | x | | x | | | | | | | | | | | | | |
| | Gonzalo-Orden et al. (2014) | Espanha | x | x | | | | | | | | x | | | | | | | x |
| | Goodman, Sahlqvist e Ogilvie (2013) | Reino Unido | x | | | | | x | x | | | | | | | | | | x |
| | Panter et al. (2016) | Reino Unido | | | | x | | x | | x | | | | | | | | | |
| | Prins et al. (2016) | Reino Unido | x | | | | | | | x | | x | | x | | | | | |
| | Sousa, Sanches e Ferreira (2014) | Brasil | x | | | | | x | | | | | x | x | | | | | |
| Estratégia no nível político | Jones e Azevedo (2013) | Reino Unido | x | | | x | | | | | | | | | x | | | | x |
| | Lyons e Davidson (2016) | Reino Unido e Nova Zelândia | | | | | | | | x | | | | | x | x | | | x |
| | Withanaarachchi e Setunge (2014) | Austrália | | | | x | | | | | x | | | | | | | | |
| Estratégia no nível físico e político | Goeverden et al. (2015) | Holanda e Dinamarca | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| | Marqués et al. (2015) | Espanha | x | x | | | | x | | | | | | | | | | | x |
| Diferenças entre infraestrutura existente e planejada | Tennøy et al. (2015) | Noruega e Dinamarca | | | | x | | | | | x | | | | | x | x | | |
| Métodos e técnicas para identificação e avaliação de estratégias | Akimura (2015) | Japão e Indonésia | | | | x | | | | | x | | | | | | | | x |
| | Griškevičiūtė-Gečienė e Griškevičienė (2016) | Lituânia | | | | | | | | | | x | | x | | | x | x | |
| Construção de estratégia compatível com a realidade local | Cavoli et al. (2015) | Reino Unido | | | | x | | | | | x | x | | x | | | | | x |
| | Frade e Ribeiro (2014) | Portugal | x | | | | | | x | | | | | | | | | | x |
| | Liñán et al. (2014) | Espanha | x | x | x | x | | | | | | | x | | x | | | | x |
| | Mitchell, Claris e Edge (2016) | Reino Unido | | | | x | | | | | | | x | | | | | | x |
| | Silva et al. (2014) | Brasil | x | x | | | | | | | | | x | | | | | | x |
| | Warren et al. (2015) | Reino Unido e Cuba | | | | x | | | | | | | | x | | x | x | | |

Fonte: Os autores

A infraestrutura cicloviária e seu papel para o incentivo ao uso da bicicleta na realização das viagens urbanas recebeu destaque em diversos trabalhos analisados, como o de Marqués et al. (2015), que aborda esse tipo de intervenção como um primeiro passo para estimular o surgimento da cultura da bicicleta. Os autores afirmam que a implantação de uma rede de circulação de bicicletas incluindo bicicletários, além de dispositivos de moderação de tráfego, é fundamental para esse impulsionamento. Os autores ressaltam, no entanto, que antes de se esperar qualquer resultado, há que se intervir na imagem que a sociedade tem sobre a bicicleta.

A implantação de infraestrutura exclusiva para a circulação do transporte coletivo, que incluiu uma via exclusiva para pedestres e ciclistas na cidade de Cambridge e região, foi alvo de três trabalhos, todos buscando observar, ainda que de maneiras distintas, os impactos dessa transformação, seja nos hábitos de deslocamento dos moradores ou na imagem que estes possuem sobre o espaço urbano. Panter et al. (2016) buscaram, por meio de uma análise no impacto da saúde da população, identificar se moradores no entorno de um novo corredor de ônibus estavam realizando mais atividades físicas do que antes de seu funcionamento. Dessa forma o trabalho acabou verificando que a provisão de infraestrutura foi efetiva para a promoção dos modos ativos de transporte, principalmente da bicicleta, embora o próprio estudo tenha apontado não ter sido possível isolar o efeito da nova via comparada a outras possíveis causas no aumento da circulação de ciclistas. Os estudos conduzidos por Prins et al. (2016) e Goodman, Sahlqvist e Ogilvie (2013), apesar de considerarem o mesmo caso como base para seus trabalhos, tiveram como foco análises dissociadas da mobilidade urbana, observando impactos sobre a percepção do ambiente urbano e o uso de um aplicativo que estabelece rotas de viagens a pé, respectivamente.

Pesquisas com usuários de bicicleta também foram realizadas por Basu e Vasudevan (2013) em cidades indianas, reforçando a importância da infraestrutura segregada para estimular esse modo de transporte.

Goeverden et al. (2015) propuseram observar dois casos incontestáveis de sucesso quanto à promoção do uso da bicicleta: o modelo holandês e o modelo dinamarquês. Esse trabalho, que buscou traçar paralelos entre os dois processos de implantação de infraestruturas cicloviárias e o estímulo ao uso da bicicleta como um modo efetivo de transporte, deu especial atenção à percepção do ciclista sobre a importância da sensação de segurança. Verificou-se que altos níveis de segregação do ciclista na via são muito apreciados por aqueles que usam a bicicleta em suas viagens diárias.

A circulação cicloviária segregada foi considerada em outros estudos, dessa vez sob a ótica das barreiras para o uso da bicicleta. Sousa, Sanches e Ferreira (2014) investigaram as barreiras que afetam o seu uso na realização de viagens diárias em quatro cidades médias brasileiras. Mais uma vez a infraestrutura de segregação do ciclista frente ao tráfego geral foi apontada como fundamental para o encorajamento da opção pela bicicleta. Gonzalo-Orden et al. (2014) conduziram estudo similar, também avaliando as condições de barreira, porém avançando para uma análise de infraestrutura física implantada pelas regiões de Castela e Leão na Espanha. Uma interessante constatação deu-se a partir dessa investigação: a extensão total de ciclovias não é tão importante como o número de itinerários que podem ser alcançados de forma efetivamente segura pelos ciclistas. Verificou-se que antes de uma rede longa deve-se prover segurança, conectividade, acessibilidade, diretividade, conveniência, atratividade e integração com o sistema de transporte coletivo, além de bicicletários livres de furtos.

A segurança novamente foi citada como elemento fundamental para a promoção da transferência modal em pesquisa brasileira conduzida por Silva et al. (2014). Esse estudo teve como finalidade mapear os principais elementos de atratividade de ciclistas a partir do desejo de implantação de uma rede cicloviária voltada à conectividade com o sistema de transporte coletivo na cidade brasileira de Salvador.

Em se tratando de redes cicloviárias, os estudos de Liñán et al. (2014) se diferenciam dos demais por considerar o desenvolvimento de uma metodologia de modelagem que busca a otimização para uma rede de infraestrutura cicloviária baseada na minimização dos custos, tanto para usuários quanto para sua implantação. O procedimento proposto considera que a decisão sobre o padrão de infraestrutura adotada deve partir de três tipologias distintas: via segregada sobre a calçada, via segregada no leito viário e ausência de qualquer via para bicicletas. O trabalho conclui que a modelagem desenvolvida apresenta uma solução real e tangível para a promoção do uso da bicicleta, embora nenhuma comprovação de resultados tenha sido apresentada.

Sem fugir da temática da infraestrutura, Frade e Ribeiro (2014) conduziram estudo que teve como finalidade a proposição de um método que levasse à melhor distribuição territorial de estações de compartilhamento de bicicletas. A proposta partiu do uso de dados referentes a sistemas implantados em outras cidades para o dimensionamento da demanda por motivo de viagem (seguindo a mesma proporcionalidade dos sistemas existentes) associado aos dados de viagens locais. Apesar de o estudo considerar os resultados obtidos satisfatórios, reconheceu como autocrítica o fato de ignorar elementos

definidores da realidade local, como densidade populacional e uso do solo.

Outra temática bastante explorada pelos trabalhos analisados tange ao processo de planejamento e de decisão política a respeito da bicicleta nas cidades. Tennøy et al. (2015) consideram que os planejadores precisam adotar medidas redutoras do tráfego motorizado, o que na prática exige um processo de autocrítica a respeito do uso do conhecimento tácito, buscando dar mais atenção ao desenvolvimento de pesquisas. A crítica apresentada considera a distinção entre o conhecimento técnico existente sobre as relações entre uso do solo e transporte e sua influência sobre o comportamento de viagens e o que de fato é adotado nas cidades. Deixar de lado o conhecimento técnico serve como justificativa para a redução do potencial de se atingir os objetivos do planejamento. O trabalho avalia que, em muitos casos, a decisão pelo não enfrentamento aos desejos políticos (eleitorais) leva técnicos a optarem por medidas de ampliação do tráfego motorizado, reduzindo o potencial de alcance dos objetivos da mobilidade urbana sustentável. Segundo os autores, isso acontece porque políticos e até mesmo técnicos do planejamento perdem-se em conhecimentos obsoletos e mitos para manter suas próprias convicções. A crítica apresentada pelo trabalho considera que a estrutura de poder no processo de planejamento torna-se responsável pela inviabilidade de se atingir resultados efetivos em uma política de mobilidade urbana sustentável. Conclusão similar foi encontrada por Withanaarachchi e Setunge (2014). Por meio de um estudo conduzido na Austrália, os autores procuraram destacar a importância dos tomadores de decisão na implantação de infraestruturas urbanas. Ficou claro que as deliberações políticas geram impactos sobre a sociedade, economia, meio ambiente, padrões de viagem, confiabilidade e desempenho das redes de transporte. O estudo identificou que as decisões políticas parecem predominar sobre as decisões técnicas. Nesse sentido os autores afirmam a importância da existência de líderes fortes, capazes de conduzir processos de planejamento que busquem a proteção de valores capazes de beneficiar a sociedade como um todo, contribuindo também para o crescimento econômico e ambiental.

Outro desafio considerável para planejadores e políticos consiste na tomada de decisão frente às incertezas quanto ao futuro. O planejamento de transportes exige o exercício de uma visão de longo prazo. Segundo Lyons e Davidson (2016), isso se reflete na adoção de uma abordagem flexível e aberta, em termos de como as políticas serão formuladas e os investimentos ponderados. Contudo, esse nível de maturidade política nem sempre será possível de se atingir, como se pode constatar ao observar as políticas públicas implantadas

(ou não) em favor da circulação cicloviária. O não entendimento sobre o que de fato é importante para a sociedade em termos de sustentabilidade é facilmente reconhecido. Um exemplo disso é o trabalho desenvolvido por Jones e Azevedo (2013), que promoveram uma análise a respeito do atual estado sociocultural e político do uso da bicicleta no Brasil, fazendo um resgate das políticas e atividades realizadas nos últimos anos na cidade de Pelotas. O estudo avaliou que a bicicleta no Brasil não é reconhecida como um modo de transporte. Esta condição ajuda a explicar porque são limitadas as políticas de incentivo à circulação urbana por bicicleta, o que acaba resultando em altos números de ciclistas mortos no trânsito. O estudo de caso conduzido pelos autores mostrou que a pressão gerada pela sociedade civil organizada tem levado governos a pensarem, ou agirem, de forma mais preocupada sobre a questão, embora ainda muitas coisas precisem mudar para que a bicicleta seja definitivamente aceita e encarada com normalidade no trânsito das cidades.

Outro exemplo interessante foi o descrito por Warren et al. (2015), que trouxeram à tona um caso único para a discussão: a cidade de Havana, em Cuba. O isolamento econômico imposto ao país criou uma profunda restrição de acesso ao automóvel, razão que levou à preservação de seu centro histórico, garantindo uma intensa circulação de pedestres em suas vias. Os autores relataram os debates promovidos por pesquisadores, técnicos e políticos a respeito das expectativas para o desenvolvimento urbano futuro, expondo os riscos quanto à abertura do país ao capital estrangeiro, que criará condições para o processo de motorização. Os políticos aparentemente demonstraram ignorar esses riscos, considerando apenas os supostos benefícios econômicos da abertura do mercado.

Mitchell, Claris e Edge (2016) apresentam, por sua vez, um interessante ponto de vista, ao afirmar que, para se evitar incorrer nos erros comuns promovidos pela adoção de medidas que satisfazem interesses políticos e econômicos em detrimento do bem da sociedade como um todo, deve-se adotar uma visão humana do planejamento urbano e de transportes. Quando o planejamento olha para os indivíduos, ao invés de considerar modos de transporte isoladamente, são criadas condições naturais para se chegar aos melhores padrões de acessibilidade e mobilidade. Analisar os problemas associadas à circulação urbana de forma isolada, normalmente resultará em abordagens distorcidas. O estudo desenvolvido por Akimura (2015) é um exemplo claro disso. A partir de um trabalho que dá atenção aos problemas de congestionamento, buscando chegar a soluções para a melhor circulação de veículos motorizados, o autor parte essencialmente de uma visão

estreita sobre o automóvel e soluções para a melhoria da velocidade de circulação do mesmo. Utilizando-se de um caminho não usual para outros pesquisadores, ele chegou à percepção de que a melhoria da circulação motorizada se dará a partir do aumento do uso do transporte coletivo e da infraestrutura disponível para a bicicleta. Nesse sentido, a necessidade de investir nos modos ativos de transporte é dada como condição para a melhoria do tráfego motorizado. Esse estudo segue um caminho distinto dos demais para chegar a uma conclusão similar, ou seja, reforça a importância de se desenvolver planos, políticas e infraestruturas que promovam o uso da bicicleta. Apesar de pouco usual, se comparada aos demais trabalhos analisados, a linha de raciocínio adotada pode se mostrar útil em situações onde há a necessidade de convencimento daqueles que ainda se prendem aos conhecimentos obsoletos sobre transporte, desenvolvimento e sustentabilidade (vide os exemplos apresentados por TENNØY et al., 2015; WITHANAARACHCHI; SETUNGE, 2014; LYONS; DAVIDSON, 2016; JONES; AZEVEDO, 2013).

Esses exemplos deixam claro que a conexão entre transporte e sustentabilidade nem sempre é direta para planejadores, políticos e sociedade em geral. Dessa forma, Griškevičiūtė-Gečienė e Griškevičienė (2016) propuseram a adoção, por planejadores, de uma abordagem pautada na sustentabilidade considerando os aspectos de: i) minimização das necessidades do uso de transporte; ii) uso de diferentes tipos de transporte; iii) desenvolvimento de inovação no transporte; iv) aumento da racionalidade do uso do transporte. Além da sustentabilidade, a percepção de transporte e saúde é abordada por Cavoli et al. (2015), que procuraram avaliar o conjunto de dados disponíveis a partir da vinculação de saúde ao modo de transporte utilizado pela população e seu impacto sobre a formulação de pesquisas pelo poder público e por planejadores. Os resultados mostraram lacunas nos dados produzidos, além da necessidade de aprimorar pesquisas com diferentes abordagens. De fato, coloca-se em xeque a capacidade de governos e planejadores para se atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável pretendidos, o que na prática acaba revertendo em consequências negativas para a saúde e para o meio ambiente.

Em síntese, a mobilidade ativa tem recebido bastante destaque nos últimos anos no que tange à expectativa de se encontrar soluções efetivas para se atingir a sustentabilidade das cidades contemporâneas. O sucesso de medidas implantadas em países como a Holanda e Dinamarca motiva planejadores de outras partes do mundo em busca de soluções interessantes para a

melhoria da circulação e qualidade de vida da população urbana. A partir desse cenário a bicicleta passou a ganhar destaque, tornando-se o centro de muitas políticas de transporte. A proliferação de novos projetos tem levado muitos pesquisadores a desenvolverem estudos que busquem compreender o impacto que a implantação das infraestruturas cicloviárias promove na sociedade. Dessa forma, o território urbano tornou-se um terreno fértil para a geração de conhecimento científico sobre um tema que até pouco tempo era ignorado por técnicos, planejadores e políticos.

Conclusão

Considerando o amplo objetivo da revisão bibliográfica realizada, que foi o de encontrar estratégias de planejamento adotadas em nível nacional e internacional, foi possível perceber as mais diversas abordagens dadas à questão da bicicleta por pesquisadores de todo o mundo. Enquanto a identificação dos impactos gerados pela infraestrutura, compreendendo seu potencial de indução à transferência modal é amplamente avaliado, questionamentos de políticas e de estratégias de planejamento começam a surgir nesse campo. Considerar a existência de infraestrutura como o único fator responsável pelo estímulo à atratividade para o surgimento de novos ciclistas parece um fato que pouco está sendo superado. Autores começam a debater o papel que a visão da sociedade, associada à compreensão técnica e política sobre esse tema exerce no uso efetivo desse modo de transporte. A questão de fundo que muitas vezes se ignora é até que ponto uma sociedade está efetivamente madura para compreender o papel da bicicleta na mobilidade urbana.

A partir dos trabalhos avaliados, percebe-se que há muito espaço para o desenvolvimento de novas pesquisas na área. Enquanto grande parte dos pesquisadores ainda se debruça sobre indicadores e métodos que auxiliem na escolha dos melhores traçados e aspectos físicos de uma rede cicloviária (como o recente trabalho de GUERREIRO et al., 2017, desenvolvido para o contexto brasileiro), poucas pesquisas avançaram sobre a visão política a respeito desse problema. E essa aparentemente parece ser uma questão chave para a promoção da sustentabilidade urbana, considerando alguns dos estudos aqui analisados, uma vez que todo o conhecimento técnico parece não se justificar frente aos desejos e interesses do poder político e econômico que determinam o futuro das sociedades.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo apoio financeiro ao projeto DePICT (Processo número 15/50129-5), e ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudos ao primeiro autor.

Referências

- AKIMURA, S. Transportation statistics that can contribute to policies and social infrastructure development aimed at ensuring the healthy growth of cities and providing support for smooth economic activity. **International Association of Traffic and Safety Sciences**, v. 39, p. 9-18, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2015.06.001>.
- BASU, S.; VASUDEVAN, V. Effect of bicycle friendly roadway infrastructure on bicycling activities in urban India. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 104, p. 1139-1148, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.210>.
- CAVOLI, C. et al. Linking transport, health and sustainability: Better data sets for better policy-making. **Journal of Transport & Health**, v. 2, p. 111-119, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2014.08.001>.
- EUZÉBIO, R. M. G. L. O custo do caos - prejuízo ao bolso e ao meio ambiente - cidades não suportam mais o crescimento da frota de veículos. **Desafios do Desenvolvimento - IPEA**, v. 53, 2009. Disponível em : < <http://www.ipea.gov.br/desafios/>>. Acesso em: 29 de setembro de 2017.
- FRADE, I.; RIBEIRO, A. Bicycle sharing systems demand. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 111, p. 518-527, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.085>.
- GOEVERDEN, K. et al. Interventions in bicycle infrastructure, lessons from Dutch and Danish cases. **Transportation Research Procedia**, v. 10, p. 403-412, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.09.090>.
- GONZALO-ORDEN, H. et al. Bikeways and cycling urban mobility. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 160, p. 567-576, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.170>.
- GOODMAN, A.; SAHLQVIST, S.; OGILVIE, D. Who uses new walking and cycling infrastructure and how? Longitudinal results from the UK iConnect study. **Preventive Medicine**, v. 57, p. 518-524, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.07.007>.
- GRIŠKEVIČIŪTĖ-GEČIENĖ, A.; GRIŠKEVIČIENĖ, D. The influence of transport infrastructure development on sustainable living environment in Lithuania. **Procedia Engineering**, v. 134, p. 215-223, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.01.062>.
- GUERREIRO, T. C. M, et al. Data-mining, GIS and multicriteria analysis in a comprehensive method for bicycle network planning and design. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 11, p. 1-13, 2017. <http://dx.doi.org/10.1080/15568318.2017.1342156>.
- JONES, T.; AZEVEDO, L. N. Economic, social and cultural transformation and the role of the bicycle in Brazil. **Journal of Transport Geography**, v. 30, p. 208-219, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.02.005>.
- LIÑÁN, R. J. et al. Optimization of cycle paths with mathematical programming. **Transportation Research Procedia**, v. 3, p. 848-855, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.10.062>.
- LITMAN, T. Evaluating active transport benefits and costs. **Victoria Transport Institute**, 2016. Disponível em: <<http://www.vtpi.org/>>. Acesso em 28 de setembro de 2017.
- LYONS, G.; DAVIDSON, C. Guidance for transport planning and policymaking in the face of an uncertain future. **Transportation Research**, v. 88, p. 104-116, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.03.012>.
- MARQUÉS, R. et al. How infrastructure can promote cycling in cities: Lessons from Seville. **Research in Transportation Economics**, v. 53, p. 31-44, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.10.017>.
- MITCHELL, D.; CLARIS, S.; EDGE, D. Human-centered mobility: a new approach to designing and improving our urban transport infrastructure. **Engineering**, v. 2, p. 33-36, 2016. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2016.01.030>.

NUÑEZ, J.Y.M.; RODRIGUES DA SILVA, A.N. Revisão sistemática da literatura com recursos de mineração de dados: uma aplicação em transportes. In: Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte, 30, Rio de Janeiro. **Anais ANPET**. Rio de Janeiro, 2016, p. 2933-2944.

PANTER, J. et al. Impact of new transport infrastructure on walking, cycling, and physical activity. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 50, p. 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.09.021>.

PRINS, R.G. et al. Causal pathways linking environmental change with health behavior change: natural experimental study of new transport infrastructure and cycling to work. **Preventive Medicine**, v. 87, p. 175-182, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.02.042>.

SILVA, A. et al. Multicriteria analysis for evaluation of bike lane routes integrated to public transportation. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.162, p. 388-397, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.220>.

SOUSA, A. A.; SANCHES, S.; FERREIRA, M. A. G. Perception of barriers for the use of bicycles. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 160, p. 304-313, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.142>.

TENNØY, A. et al. How planners' use and non-use of expert knowledge affect the goal achievement potential of plans: experiences from strategic land-use and transport planning processes in three Scandinavian cities. **Progress in Planning**, v.109, p. 1-32, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2015.05.002>.

UN-HABITAT. Draft outcome document of the United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, **Habitat III**, Quito, 2016. Disponível em: <<http://habitat3.org/>>. Acesso em 26 de setembro de 2017.

WARREN, J. et al. Developing an equitable and sustainable mobility strategy for Havana. **Cities**, v. 45, p. 133-141, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.02.007>.

WITHANAARACHCHI, J.; SETUNGE, S. Decision making on transport network planning and the impact on community, economy and the environment. **Procedia Economics and Finance**, v. 18, p. 882 - 891, 2014. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)01014-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)01014-4).

¹ **Hellem de Freitas Miranda**

Arquiteta e Mestre em Engenharia de Transportes. Endereço postal: Av. Trabalhador São Carlense, 400, São Carlos, SP, Brasil, 13566-590

² **Inaian Pignatti Teixeira**

Graduado em Educação Física e Doutor em Atividade Física e Saúde. Endereço postal: Av. Trabalhador São Carlense, 400, São Carlos, SP, Brasil, 13566-590

³ **Gustavo Garcia Manzato**

Engenheiro Civil e Doutor em Engenharia de Transportes. Endereço postal: Av. Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 Bauru, SP, Brasil, 17033-360

⁴ **Antônio Nelson Rodrigues da Silva**

Arquiteto e Doutor em Engenharia de Transportes. Endereço postal: Av. Trabalhador São Carlense, 400, São Carlos, SP, Brasil, 13566-590