

## OS FATORES INTERVENIENTES NO USO DA BICICLETA: UMA REVISÃO A PARTIR DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

Ycaro Gabriel da Costa Batalha

Licínio da Silva Portugal

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Programa de Engenharia de Transportes – PET - COPPE

### RESUMO

A utilização da bicicleta como meio de transporte tem ganhado destaque nas discussões acerca da mobilidade urbana, visto suas diversas vantagens já consolidadas pela literatura. Dessa forma, é preciso compreender o que influencia o seu uso, para a criação de soluções que visem incentivar a adoção desta modalidade nos deslocamentos. O objetivo deste trabalho foi identificar e classificar os fatores e indicadores que influenciam na adoção da bicicleta como meio de transporte, a partir de uma análise que considera conceitos do planejamento de mobilidade sustentável, encontrados através de uma revisão na literatura. A análise dos estudos permitiu compreender a dinâmica da mobilidade por bicicleta e, assim, levantar os fatores intervenientes no uso desta modalidade, sendo eles: Infraestrutura Cicloviária, Ambiente urbano, Ambiente construído, Demanda e Percepção dos usuários. Além disso, foi possível apontar indicadores intervenientes que foram categorizados em relação a tais fatores, além da relação entre os mesmos. A partir disto, o trabalho visa contribuir para o debate acerca do planejamento de mobilidade por bicicleta em zonas urbanas, ao propor uma visão sistêmica do sistema cicloviário.

**Palavras chave:** planejamento de mobilidade; mobilidade por bicicleta; indicadores; mobilidade sustentável

### ABSTRACT

The use of the bike as means of transport has gained prominence in discussions about urban mobility, seen its various advantages already consolidated by literature. It is necessary to understand what influences cycling, for creating solutions, which aim to encourage the adoption of this transport mode in urban travels. The aim of this study was to identify the factors and indicators that influences cycling, using the concept about sustainable mobility, identified in the literature. The analysis of the studies made it possible to understand the dynamics of mobility by bicycle, and so, to identify the factors involved to your use: Cycling Infrastructure, Urban environment, Built environment, Demand and User perception. In addition, it was possible to point indicators, which were categorized actors from these factors. From this, the work aims to contribute to the discussion about the mobility planning in cities, proposing a systemic view of the cycling system.

**Key words:** mobility planning; cycling; indicators; sustainable mobility

## 1. INTRODUÇÃO

A mobilidade por bicicleta tem sido incentivada nos últimos anos pois é reconhecida como uma solução importante para o alcance de alguns dos Objetivos Globais da Agenda 2030, dentre eles, tornar as cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis (UNITED NATIONS, 2015). Dessa forma, é necessário entender os fatores que influenciam o uso desta alternativa para o gerenciamento do sistema de transporte cicloviário de uma região, visando a implantação de soluções que possibilitem o aumento no número de viagens por bicicleta.

Observa-se uma baixa quantidade de estudos voltados para esta questão em âmbito nacional (MAGALHÃES et al., 2018). Para suprir tal carência, este trabalho tem como objetivo identificar os fatores e indicadores intervenientes na adoção pelo modo cicloviário em um processo de análise dos padrões de mobilidade por bicicleta. Para tal, realizou-se uma revisão bibliográfica, a fim de estabelecer os aspectos relacionados à mobilidade sustentável, identificar os fatores intervenientes, e, por sua vez, categorizar os indicadores, obtidos através da pesquisa.

A análise dos resultados possibilitou a compreensão do uso da bicicleta com ênfase no planejamento da mobilidade sustentável. Indo além de listar fatores e indicadores que interferem no uso da bicicleta, este estudo se propôs a esclarecer como os mesmos contribuem

para a adoção do transporte cicloviário na realização de viagens, em uma abordagem sistêmica que leva em consideração a acessibilidade, o meio urbano e o usuário.

Este trabalho está estruturado em 6 seções, sendo a primeira a introdução do estudo. A seguir, a seção 2 apresenta a abordagem adotada na pesquisa. A seção 3 trata dos fatores intervenientes no uso da bicicleta, respaldados pela bibliografia consultada e que servirão de guia para a revisão e classificação dos indicadores. Na seção 4, são listados os indicadores e suas respectivas classificações. A análise da revisão realizada é apresentada na seção 5. Por fim, a seção 6 traz as recomendações e conclusões do trabalho.

## **2. ABORDAGEM ADOTADA**

Este estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, com caráter exploratório, visando gerar conhecimento sobre a utilização da bicicleta, identificando e categorizando os indicadores intervenientes. O trabalho foi realizado em três etapas: (i) coleta de referências; (ii) seleção dos trabalhos, (iii) levantamento dos indicadores e (iv) análise dos resultados.

No primeiro momento, foi realizado o levantamento das referências. A busca se deu nas bases de dados Web of Science, Portal de Periódicos da CAPES, Scopus e Google Scholar, refinando a pesquisa para os idiomas inglês e português. As palavras chaves foram escolhidas a partir do objetivo de pesquisa e combinadas para a busca nas bases citadas, sendo elas: “factors”; “model”; “bicycle demand”; “cycling”; “sustainable mobility”; “fatores”; “demanda cicloviária”; “bicicleta” e “mobilidade sustentável”.

A seguir, na etapa dois, os trabalhos foram selecionados. Para isso, adotaram-se alguns *critérios de inclusão*, sendo eles: estudos publicados a partir de 2010; trabalhos com o objetivo de identificar os fatores que influenciam o uso da bicicleta e pesquisas com o objetivo de criar um modelo para a demanda cicloviária. Além disso, houveram alguns *critérios de exclusão*, sendo eles: estudos que não tinham relação com o objetivo da revisão e estudos voltados a otimização de modelos, fugindo do tema de pesquisa com foco nos fatores que influenciam as viagens por bicicleta.

Na terceira etapa, foi realizado o levantamento dos indicadores intervenientes, a partir da leitura dos trabalhos levantados na fase anterior, tendo sido possível identificar e fundamentar a escolha dos fatores intervenientes no uso da bicicleta. Neste estágio, houve a classificação dos indicadores de acordo com os fatores intervenientes encontrados. A fim de auxiliar a análise, os indicadores foram organizados em uma planilha eletrônica. Por fim, a quarta etapa consistiu da análise dos resultados encontrados anteriormente.

A seguir, serão apresentados os fatores e indicadores encontrados na revisão da literatura, assim como a base teórica que possibilitou compreender como se relacionam com a mobilidade sustentável.

## **3. PROCESSO DE ANÁLISE DA MOBILIDADE POR BICICLETA ORIENTADA A SUSTENTABILIDADE E FATORES INTERVENIENTES**

O transporte de pessoas é um aspecto importante para o meio urbano, dessa forma, deve estar pautado na sustentabilidade, visando o alcance das metas globais estabelecidas em acordos internacionais. A literatura aponta a necessidade de uma nova abordagem para o planejamento de transportes, levando em conta as alternativas não motorizadas (AZEVEDO FILHO, 2012) e

o destaque dado ao conceito de mobilidade no planejamento urbano nos últimos anos (MACHADO e PICCINI, 2018).

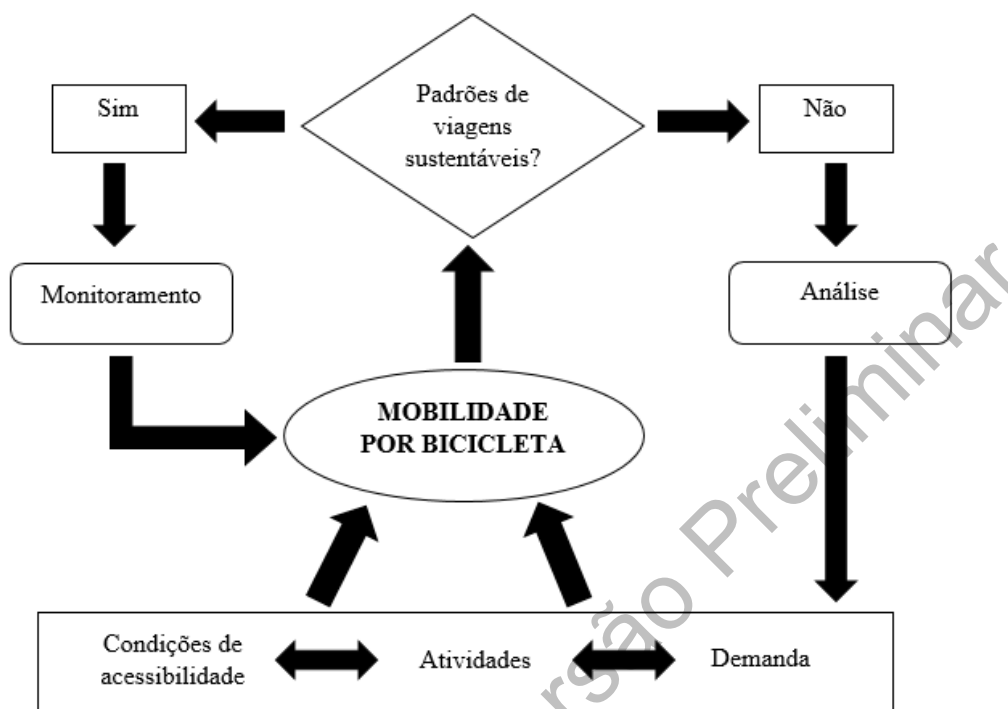
A mobilidade por bicicleta em uma localidade, expressa pelos padrões de viagens, é influenciada por diferentes aspectos, dentre os quais destacam-se a presença de: *atividades* que justifiquem o seu uso, uma *demand*a propensa a utilizar esta alternativa de transporte e *condições de acessibilidade* que favoreçam e estimulem tal escolha (CONTURSI et al., 2018). Caso os padrões de viagens por bicicleta não se mostrem em níveis sustentáveis, significa que há possíveis deficiências em pelo menos um dos 3 aspectos, justificando analisá-los. Para isto, é importante estabelecer os fatores associados aos mesmos e, a seguir, os indicadores derivados de cada fator. A partir disto, a Figura 1 apresenta um esquema simplificado representando a dinâmica da mobilidade por bicicleta, a partir da relação entre os aspectos abordados anteriormente.

O esquema apresenta duas setas apontando para o componente “mobilidade por bicicleta” que têm origem nos componentes “condições de acessibilidade”, “atividades” e “demanda”, dessa forma, mostrando a mobilidade como produto da relação entre os aspectos que a norteiam. A relação “Demanda-Atividade” ocorre devido a motivação da viagem ser a realização de uma atividade, enquanto a relação “Condições de acessibilidade-Atividade” se dá, pois, as mesmas possibilitam a realização da viagem através da infraestrutura ofertada e configuração dos ambientes construído e urbano.

Como visto anteriormente, a mobilidade por bicicleta é expressa por padrões de viagens observados para esta modalidade. Assim, o esquema contém uma seta apontando para o componente “padrões de viagens sustentáveis?”, tendo origem na “mobilidade por bicicleta”. A depender das suas características, o esquema apresenta duas saídas: para níveis sustentáveis, orienta-se ao “monitoramento” do sistema, de maneira a observar se os padrões de viagem permanecem em níveis desejados. Caso contrário, o esquema direciona à “análise” dos três aspectos, apontando a necessidade de investigação dos respectivos fatores e indicadores, buscando determinar aqueles com possíveis deficiências e que requerem intervenções com foco na mobilidade cicloviária sustentável.

Quanto ao monitoramento, há na literatura diversos métodos orientados à rede cicloviária (MONTEIRO e CAMPOS, 2011). Alguns baseiam-se nos padrões de viagens observados no local e seu compromisso com a sustentabilidade, por outro lado, há um outro grupo que leva em conta a opinião da demanda potencial em relação a qualidade do sistema cicloviário ofertado, de acordo com a sua percepção. Por sua vez, a análise dos fatores e indicadores, relacionados aos aspectos citados anteriormente, possibilita a compreensão do sistema cicloviário, com uma abordagem mais didática e fácil para medir, contribuindo para uma melhor gerência da mobilidade por bicicleta.

**Figura 1.** Dinâmica da mobilidade por bicicleta



Fonte: Autor

Esta abordagem permite ter uma visão sistêmica do processo de análise, além de estabelecer um nível de detalhe que permite identificar os fatores e indicadores a serem tratados para estimular a escolha da bicicleta por parte da demanda potencial presente no local. O foco deste estudo concentra-se nas “condições de acessibilidade” e “demanda”, assumindo que a localização das “atividades”, por definição, está incluída no primeiro aspecto. A partir disto, os fatores intervenientes serão abordados a seguir.

### 3.1. Fatores intervenientes relacionados às condições de acessibilidade

As “condições de acessibilidade” estão relacionadas a facilidade de um indivíduo em alcançar uma atividade. Tal atributo deve favorecer a adoção de modos não motorizados de transporte, visando a mobilidade sustentável (COSTA e MORAIS, 2014). Dessa forma, este aspecto engloba não só a performance do sistema de transporte cicloviário, como a proximidade de atividades, determinada pela configuração do ambiente construído, e as características do meio urbano (MELLO e PORTUGAL, 2017).

Diversos trabalhos têm apontado a infraestrutura cicloviária como um fator interveniente ao uso da bicicleta (GODEFROY e MORENCY, 2012; MAGALHÃES et al., 2018; NAMGUNG e JUN, 2018). Os estudos têm mostrado uma relação direta entre a implantação de facilidades ao ciclista e o aumento no número de viagens por esta modalidade evidenciado pelo alto número de viagens em cidades com maiores extensões de infraestrutura cicloviária (PUCHER e BUEHLER, 2012). Observa-se ainda, que os benefícios alcançados pela implantação de vias para bicicletas são maiores em comparação aos ganhos com o investimento em transporte motorizado (SOUSA e KAWAMOTO, 2010).

O ambiente construído também é um fator interveniente relacionado às condições de acessibilidade, podendo ser encontrado em diversas publicações (MA et al., 2018; CERVERO et al., 2019). Este fator representa a configuração do sistema viário e ao uso do solo na área estudada, apontando uma relação positiva entre o número de viagem por bicicleta e o uso misto do solo em uma configuração urbana mais adensada.

As atividades podem ser relacionadas a tal fator visto que a localização das mesmas é fruto da configuração do ambiente construído. Segundo o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (2017), o alcance da bicicleta é limitado a 5km, dessa forma, distâncias menores entre origem e destino tornam a utilização desta modalidade mais atrativa, o que deve ser contemplado pelos planejadores de mobilidade. Este estudo considera as atividades como aspecto da mobilidade, por seu papel fundamental na dinâmica da realização de viagens, como discutido anteriormente, porém não se pode desassociar a localização das atividades e as condições de acessibilidade.

A configuração do ambiente urbano onde o indivíduo está inserido tem grande influência na escolha da bicicleta para as viagens. Este fator inclui elementos que transcendem as características relacionadas ao ambiente construído, como a topografia, condições climáticas, presença de cursos d'água e áreas verdes, qualidade ambiental etc. (CERVERO et al., 2019; CADURIN e SILVA, 2017; MAGALHÃES et al., 2018). A segurança viária (relacionada à interação com motorizados) e os riscos de roubos e furtos também são englobados por tal fator, com importância destacada no trabalho de Sousa e Kawamoto (2015).

### **3.2. Fatores intervenientes relacionados a demanda**

A “demanda” se refere à população que apresenta características que os tornam mais vocacionados e propensos ao uso da bicicleta na região estudada. Segundo Heredia et al. (2013), para o planejamento de mobilidade por bicicleta, é importante levar em consideração as características socioeconômicas individuais e o comportamento dos usuários em relação a infraestrutura ofertada. Em relação a tal aspecto, levantaram-se dois fatores intervenientes: as características socioeconômicas e a percepção do usuário.

As características individuais dos usuários, tais como renda, idade e gênero influenciam diretamente na adoção da bicicleta como meio de transporte (SOUSA e KAWAMOTO, 2015). Tal fenômeno é abordado em diversos trabalhos (SILVA et al., 2012; HEREDIA et al., 2013; MA et al., 2018), apontando uma relação significativa entre características socioeconômicas e o número de viagens por bicicleta.

Além do aspecto socioeconômico, a percepção dos usuários em relação ao sistema de transporte cicloviário também é um fator que influencia o comportamento da demanda (KIENTEKA et al., 2014). O reconhecimento das vantagens econômicas da bicicleta, assim como seus benefícios para a saúde apresentou uma importância significativa no estudo de Providelo e Sanches (2010), em cidades do interior de São Paulo. A literatura aponta que a frequência de uso da bicicleta pode influenciar o comportamento e percepção em relação ao sistema de transporte, além disto, o comportamento do usuário também pode ser afetado pelas decisões dos outros ciclistas (FRABONI et al., 2016).



É importante destacar que apesar de retratarem características específicas dos usuários, os fatores levantados anteriormente relacionam-se diretamente. Vasconcellos (2012) aponta a diferença nos padrões de viagens dependendo das características socioeconômicas do indivíduo. Tal condição afeta a maneira como o usuário percebe a qualidade da viagem, expressa por atributos (como conforto, conveniência e confiabilidade), e sua relação com a infraestrutura cicloviária e os ambientes construído e urbano nos quais se insere. Esta percepção é determinante na escolha da bicicleta como alternativa de transporte.

#### **4. REVISÃO DOS INDICADORES**

Com a identificação dos fatores foi possível obter uma melhor compreensão do sistema cicloviário. Para uma observação mais detalhada da dinâmica da mobilidade, foram selecionadas 16 publicações das 26 analisadas, das quais foram identificados 42 indicadores, categorizados em 5 fatores a que estão relacionados. A escolha se deu pois desejou-se compreender os resultados dos trabalhos com abordagem quantitativa, ao construir modelos para análise da demanda cicloviária. A seguir, serão mostrados tais indicadores e sua classificação para posterior análise.

##### **4.1. Indicadores de condições de acessibilidade**

O Quadro 1 apresenta os 25 indicadores de condições de acessibilidade que foram levantados e agrupados de acordo com os fatores intervenientes a que estão associados, sendo 12 relacionados à infraestrutura cicloviária, 5 ao ambiente construído e 8 ao ambiente urbano.

Os indicadores relacionados à infraestrutura englobaram as características da rede cicloviária e do sistema viário para circulação de motorizados. Como o Código Brasileiro de Trânsito permite o tráfego de bicicletas pelo lado direito em vias sem infraestruturas cicloviária (BRASIL, 2008), o tráfego motorizado, assim como a configuração da via afetam diretamente a utilização da bicicleta.

Quanto aos indicadores relacionados ao ambiente construído, observam-se dimensões que buscam caracterizar o meio urbano a partir do uso do solo na área estudada, inclusive aspectos de “densidade populacional”. A “Distância de deslocamento”, importante para a escolha da bicicleta em viagens, foi um indicador apontado na maioria dos trabalhos, e é influenciado pela “localização das atividades”.

Em relação ao ambiente urbano, foram categorizados aqui indicadores que exprimissem características relacionadas ao meio biótico, como a presença de áreas verdes e cursos d’água, além da qualidade do ar, visto que os ciclistas estão diretamente expostos aos gases emitidos pelo tráfego motorizado. São englobados neste fator, características que transcendem o ambiente construído, como a segurança viária e a segurança pública. Tais atributos ganham importância quando se planeja uma rede cicloviária em áreas com alto índice de criminalidade, o que não torna atrativo o uso da bicicleta. Dessa forma, a “iluminação” relaciona-se com tais indicadores, visto que influencia na sensação de segurança. Os indicadores “temperatura” e “topografia” estão consolidados na literatura, sendo apontados na maioria dos trabalhos analisados.

**Quadro 1.** Indicadores para condições de acessibilidade

Aspectos da mobilidade	Fatores intervenientes	Indicadores intervenientes
Condições de acessibilidade	Infraestrutura cicloviária	Infraestrutura cicloviária disponível
		Tipologia cicloviária
		Estacionamento para bicicletas
		Largura da via destinada a bicicleta
		Condições de drenagem
		Iluminação
		Volume de motorizados
		Estacionamento para motorizados na via
		Velocidade da via
		Número de faixas para tráfego motorizado
		Número de interseções
	Integração com outra modalidade	
	Ambiente construído	Localização das atividades
		Uso do solo
		Localização das estações da rede estruturante de transporte público
		Distância de deslocamento
	Ambiente urbano	Densidade populacional
Segurança no tráfego		
Risco de roubos e furtos		
Presença de espaços verdes		
Presença de curso d'água		
Arborização		
Clima		
Topografia		
	Poluição atmosférica	

#### 4.2. Indicadores de Demanda

O Quadro 2 apresenta os 17 indicadores que configuram a demanda e sua propensão ao uso da bicicleta, classificados de acordo com seus fatores intervenientes, sendo 8 relacionados às características socioeconômicas e 9 à percepção dos usuários.

Os indicadores relacionados ao primeiro grupo buscam representar a situação econômica e social dos usuários. Gênero, faixa etária e renda são abordados na maioria dos estudos,

evidenciando a importância dos mesmos para a escolha da bicicleta na realização de viagens. A posse da bicicleta também se apresentou como significativa para a adoção desta modalidade.

Quanto à percepção, esta pode ser diferente para um mesmo segmento socioeconômico, em função de características individuais dos usuários, como “frequência de uso da bicicleta”, “motivo da viagem” e “condições físicas”. Como abordado na seção 3.2, os usuários também são influenciados pelo comportamento de terceiros, assim, indicadores que refletissem a percepção da coletividade, como “aceitabilidade social do modal ciclovitário” e “valorização do cuidado com as questões ambientais”, foram categorizados neste fator.

**Quadro 2.** Indicadores para demanda

Aspectos da mobilidade	Fatores intervenientes	Indicadores intervenientes
Demanda	Características socioeconômicas	Gênero
		Faixa etária
		Escolaridade
		Renda
		Número de trabalhadores por residência
		Número de pessoas por residência
		Posse de bicicleta
		Posse de automóvel
	Percepção dos usuários	Frequência de uso da bicicleta
		Motivo da viagem
		Carga transportada
		Condições físicas
		Reconhecimento dos benefícios à saúde
		Valorização dos exercícios físicos
		Valorização do cuidado com as questões ambientais
		Aceitabilidade social do modal ciclovitário
		Facilidade em usar o sistema de bicicletas compartilhadas

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA REVISÃO

É possível observar, a partir dos dados coletados, uma preocupação no meio acadêmico em entender a mobilidade por bicicleta, levando em consideração os fatores e indicadores encontrados durante a revisão, tanto relacionados às condições de acessibilidade quanto à demanda desta modalidade.

Em relação ao fator infraestrutura, pôde-se levantar indicadores relacionados ao sistema viário, pois como consta na literatura, o tráfego da área de estudo também influencia as viagens por bicicleta, principalmente em áreas onde estão implantadas vias compartilhadas com o tráfego motorizado. Nota-se um indicador representando a integração entre modalidades, que tem se mostrado significativa para o uso da bicicleta em diversas cidades (PUCHER e BUEHLER,



2012), estando relacionado diretamente com a “localização de estações de metrô”. Um sistema cicloviário que possibilite a integração com transportes de maior capacidade, associado a um uso misto do solo, pode reduzir o número de viagens motorizadas, promovendo a sustentabilidade.

Os indicadores relacionados ao ambiente construído refletiram aspectos da configuração urbana no entorno das rotas adotadas pelos usuários. O alcance da bicicleta impõe limites para que o indicador “distância de deslocamento” seja considerado sustentável, que é resultado da “localização de atividades” e “localização de estações da rede estruturante de transporte público”.

Em relação ao ambiente urbano, indicadores para a presença de áreas verdes ou cursos d’água, se mostraram importantes para análise da mobilidade por bicicleta, visto que proporcionam um pedalar muito mais atrativo para os usuários, e, quando associados a um nível aceitável de segurança no tráfego e baixos índices de roubos e furtos, podem atrair mais viagens por esta modalidade.

Em todos os trabalhos, foram apontados indicadores relacionados às características socioeconômicas, evidenciando a importância deste fator na dinâmica da mobilidade por bicicleta, principalmente quanto ao gênero e a renda do usuário. Percebeu-se que a posse de uma bicicleta ou automóvel também influencia na realização das viagens não motorizadas. Nota-se ainda que a ocupação do indivíduo também é uma característica significativa para a escolha pelo modo cicloviário (SOUSA e KAWAMOTO, 2015).

Os indicadores relacionados à percepção dos usuários buscam refletir características individuais e coletivas da demanda. Observou-se uma relação direta entre tais indicadores e as “características socioeconômicas”, visto que, a depender destas, os usuários percebem o sistema cicloviário de maneira distinta e sentem-se compelidos (ou não) a adotar tal modalidade. A maneira como a coletividade percebe o modo cicloviário também é levada em consideração na tomada de decisão dos usuários, demonstrando a importância da promoção de uma cultura que privilegie a bicicleta como meio de transporte, englobando todos os setores da sociedade.

## 6. CONCLUSÃO

O trabalho possibilitou identificar os fatores e indicadores que influenciam o uso da bicicleta. A obtenção dos fatores intervenientes, a partir da revisão e levando em conta aspectos da mobilidade sustentável, que compreende a realização das atividades desejadas em condições dignas, socialmente justas e amigável ambientalmente, permitiu uma melhor percepção da dinâmica do transporte cicloviário, obtendo-se cinco fatores, três relacionados às condições de acessibilidade (Infraestrutura, Ambiente construído e Ambiente urbano) e dois à demanda (Características socioeconômicas e Percepção dos usuários).

A abordagem teórica da mobilidade sustentável permitiu uma análise sistêmica acerca da utilização da bicicleta, de maneira que foi possível observar como os fatores e indicadores levantados influenciam na escolha da bicicleta como meio de transporte, além da relação entre eles. Tal concepção visa auxiliar a criação de metodologias para o planejamento da mobilidade, a partir do qual podem ser formulados índices para análise das viagens por bicicleta. Além disso, tais resultados permitem subsidiar a construção de variáveis para modelos que analisem a mobilidade cicloviária.

Deve-se destacar que o presente trabalho apresenta limitações, pois foca apenas nos aspectos que influenciam a utilização da bicicleta. Além disso, o levantamento de indicadores para monitorar os padrões de viagem (e assim, a mobilidade) também é importante para a compreensão da dinâmica do transporte cicloviário, o que não foi abordado neste estudo, podendo ser tema para futuras publicações.

Por fim, o trabalho detectou lacunas em relação ao tema abordado, principalmente quanto ao uso de indicadores ligados à percepção dos usuários, que podem ser explorados em pesquisas posteriores. Analisar a correlação entre os fatores e indicadores selecionados com os padrões de viagem também pode ser objetivo de próximas pesquisas, com uma abordagem quantitativa acerca da dinâmica do transporte cicloviário. Compreender a importância dos atributos da qualidade da viagem que influenciam na escolha da mobilidade por bicicleta é essencial para a elaboração de medidas que visem incentivar o uso desta modalidade e, assim, contribuir para a sustentabilidade das cidades.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO FILHO, M. A. N. (2012) Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável. Tese (Doutorado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/T.18.2012.tde-11122012-091904>>;
- CADURIN, L. D. P.; SILVA, A. N. R. (2017) Estudo exploratório da demanda potencial para um sistema de compartilhamento de bicicletas pedelecs. *Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana*, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 372-384. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2175-33692017000400372&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692017000400372&lng=en&nrm=iso)>;
- CERVERO, R.; DENMAN, S.; JIN, Y. (2019) Network design, built and natural environments, and bicycle commuting: Evidence from British cities and towns. *Transport Policy*. V.74, n.1, p. 153-164. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X1830101X>>;
- BRASIL. (2008) Código de trânsito brasileiro e legislação complementar em vigor. Brasília.
- CONTURSI, C. M. B.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, M. A. V.; PORTUGAL, L. S. (2018) Análise da deficiência das regiões administrativas do Rio de Janeiro em função da mobilidade. *Transportes*. V.26, n. 3, p. 103-119. Disponível em: <<http://doi.org/10.14295/transportes.v26i3.1627>>;
- COSTA, L. P.; MORAIS, I. R. D. (2014). Espaço, iniquidade e transporte público: avaliação da acessibilidade urbana na cidade de Natal/RN por meio de indicadores de sustentabilidade. *Sociedade & Natureza, Uberlândia*. V.26, n. 2, p. 237-251. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320140203>
- FRABONI, F.; PUCHADES, V. M.; ANGELIS, M. D.; PRATI, G.; PIETRANTONI, L. (2016) Social influence and different types of red-lights behaviors among cyclists. *Frontiers in psychology*. V. 7. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.01834;
- GODEFROY, F.; MORENCY, C. (2012) Estimating latent cycling trips in Montreal, Canada. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. V.2314, p. 120-128. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.3141/2314-16>>;
- HEREDIA, A. F.; DÍAZ, S. J.; MONZÓN, A. (2013) Modelling bicycle use intention: the role of perceptions. *Transportation*, v.43, n.1, p.1-23. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-014-9559-9>>;
- INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. (2017). Guia de Planejamento Cicloinclusivo. Versão 1.0. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br/guia-cicloinclusivo/>>.
- KIENTEKA, M.; REIS, R. S.; RECH, C. R. (2014) Personal and behavioral factors associated with bicycling in adults from Curitiba, Paraná State, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 79-87. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2014000100079&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2014000100079&lng=en&nrm=iso)>;
- MA, X.; JI, Y.; WANG, J.; HE, M. (2018) Modeling the Factors Influencing the Activity Spaces of Bikeshare around Metro Stations: A Spatial Regression Model. *Sustainability*. V.10, p. 1-12. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/3949>>;

- MACHADO, L.; PICCININI, L. S. (2018) Os desafios para a efetividade da implementação dos planos de mobilidade urbana: uma revisão sistemática. *Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana*, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 72-94, 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2175-33692018000100072&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692018000100072&lng=en&nrm=iso)>;
- MAGALHÃES, J. R. L.; CAMPOS, V. B. G.; BANDEIRA, R. A. M. (2018) Análise de variáveis para estimativa de viagens por bicicletas: Um estudo no município do Rio de Janeiro, Brasil. *Transportes*. V.26, n.1, p. 30-46. Disponível em: <<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/1392>>;
- MELLO, A.; PORTUGAL, L. (2017). Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de Planos Estratégicos de Mobilidade Urbana: o caso do Brasil. *EURE (Santiago)*, Santiago, v. 43, n. 128, p. 99-125. Disponível em: <[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71612017000100005&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612017000100005&lng=es&nrm=iso)>;
- MONTEIRO, F. B.; CAMPOS, V. B. G. (2011) Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas. In: *CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES*, 25, Belo Horizonte. p. 1242-1253. Disponível em: <http://anpet.org.br/index.php/pt/area-restrita/anais-congresso-anual-anpet>;
- NAMGUNG, M.; JUN, H. J. (2018). The influence of attitudes on university bicycle commuting: Considering bicycle experience levels. *International Journal of Sustainable Transportation*. V.13, n. 5. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15568318.2018.1471557>>;
- PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. P. (2010) Percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta como modo de transporte. *Transportes*. V. 18, n. 2, p. 53-61. Disponível em: <<https://doi.org/10.14295/transportes.v18i2.424>>;
- PUCHER, J. BUEHLER, R. (2012). *City Cycling*. Massachusetts Institute of Technology Press. 393p. Cambridge;
- SILVA, A. N. R.; RIBEIRO, A. S. N.; CAMPOS, V. B. G.; CORREIA, G. H. A. R.; GUERREIRO, T. C. M.; CRUZ, I.; FRADE, I.; PINHEIRO, E. A. (2012) Viagens por bicicletas. In: PORTUGAL, L. S. (Org.). *Polos Geradores de Viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: Modelos e Taxas de Geração de Viagens Transportes*. Rio de Janeiro: Interciência, p. 499-530;
- SOUSA, P. B.; KAWAMOTO, E. (2015) Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento cicloviário. *Transportes*. V. 23, n. 4, p. 79-88. Disponível em: <<https://doi.org/10.14295/transportes.v23i4.928>>;
- UNITED NATIONS. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>>
- VASCONCELLOS, E. A. (2012) *Mobilidade urbana e cidadania*. SENAC Nacional 216p. Rio de Janeiro.