

URBANISMO

## Fatores que influenciam na escolha das rotas pelos ciclistas\*

**Ana Beatriz Pereira Segadilha**

Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana.  
Universidade Federal de São Carlos

E-mail: beatrizsegadilha@hotmail.com

**Suely da Penha Sanches**

Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana.  
Universidade Federal de São Carlos

E-mail: ssanches@ufscar.br



A priorização do uso no automóvel nas cidades tem causado, atualmente, sérios problemas de transporte e qualidade de vida, principalmente pela deterioração da mobilidade e da acessibilidade urbana. Neste contexto, o transporte ciclovitário é uma ótima opção para uma mobilidade urbana mais sustentável e, além disso, é um modo de transporte acessível, que possibilita uma maior equidade social.

Além dos planejadores de transporte, também os pesquisadores acadêmicos estão se mostrando cada vez mais interessados em analisar problemas relacionados ao ciclismo assim como muitos administradores municipais que vêm investindo em projetos de redes ciclovitárias.

Uma das informações que são chaves para a definição de uma boa rede ciclovitória são as rotas que os ciclistas utilizam e as razões para que eles escolham estes caminhos. Com este conhecimento é possível traçar redes ciclovitárias que atendam as linhas de desejo dos ciclistas e priorizar as vias que são mais atraentes para estes usuários.

O foco deste trabalho são as viagens utilitárias (realizadas por motivo trabalho e estudo), porque estas viagens podem ser muito beneficiadas por projetos de infraestrutura para ciclistas.

O conhecimento convencional sobre escolha de rotas não é suficiente para tratar este problema porque as características da bicicleta são muito diferentes das características de um veículo motorizado. O ciclista é influenciado por fatores como o esforço físico necessário para pedalar, a interação com veículos motorizados e a qualidade do ambiente por onde circula.

\* Esta pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - Fapesp. As opiniões expressas neste artigo não necessariamente são fundamentadas por esta instituição.



Neste contexto, este artigo descreve uma pesquisa realizada com ciclistas em uma cidade brasileira de porte médio visando avaliar a importância atribuída por eles a um conjunto de fatores que podem interferir na escolha do percurso a ser realizado por bicicleta.

### FATORES QUE AFETAM A ESCOLHA DAS ROTAS

Uma revisão da literatura revelou um grande conjunto de fatores que são relevantes para a escolha das rotas pelos ciclistas. A maior parte dos trabalhos analisados teve como objetivo elaborar modelos de escolha de rotas, nos quais os fatores aparecem como variáveis explicativas nos modelos.

Os fatores identificados como mais relevantes foram agrupados nas cinco categorias mostradas no quadro 1 e são descritos em detalhes a seguir.

**Quadro 1**  
**Fatores que influenciam na escolha das rotas pelos ciclistas**

Categorias	Fatores
Características das vias	Largura / Número de faixas de tráfego
	Tipo e condição do pavimento
	Gradiente (declividade) da via
	Existência de infraestrutura para ciclistas
	Tipo de estacionamento ao longo da via
Características do tráfego	Velocidade e volume do tráfego
	Composição do tráfego
	Percepção de segurança
Características do ambiente	Classificação funcional da via
	Segurança pessoal
Características da viagem	Tipo de ocupação lindeira
	Comprimento
Características da rota	Tempo de viagem
	Sinalizações nas interseções
	Número de rotatórias e cruzamentos
	Número de conversões
	Necessidade de transpor barreiras

### Características das vias

#### Largura / Número de faixas de tráfego

Petritsch et al. (2005) e Shankwiler (2006) citam que a grande maioria dos ciclistas prefere circular por ruas com duas faixas, a pedalar em vias mais largas (com quatro faixas de rodagem). Segundo estes autores, em vias mais largas, o motorista do automóvel tende a prestar mais atenção nos outros veículos do que nos ciclistas, deixando-os mais

expostos a acidentes. Hyodo et al. (2000) constataram em seus estudos que normalmente os ciclistas planejam suas viagens direcionando-as por vias principais, com várias faixas de tráfego. A justificativa apresentada pelos autores é que as vias mais largas são mais conhecidas pelos usuários, o que facilita o planejamento de suas viagens.

### **Tipo e condição do pavimento**

Segundo Noland e Kunreuther (1995), a ausência de pavimento em uma via pode ser um grande impeditivo para que o ciclista circule por ela, pois a falta de uma superfície adequada ao ciclismo diminui a sensação de segurança do usuário, fazendo-o optar por outras rotas.

O estudo de Stinson e Bath (2004) concluiu que os ciclistas evitam circular por vias não pavimentadas e preferem utilizar vias com superfície pavimentada e lisa. Esta pesquisa relatou ainda que o tipo e as condições do pavimento têm maior importância para ciclistas experientes porque estes usuários, segundo os autores, são capazes de distinguir mais facilmente a qualidade do pavimento. Landis et al. (1997) afirmam que o estado de conservação do pavimento é capaz de afetar muito na avaliação da qualidade da via pelos ciclistas, principalmente se a superfície utilizada estiver em condições precárias.

### **Gradiente (declividade) da via**

A existência de aclives interfere na escolha da rota porque aumenta o esforço necessário para pedalar. Vias com grande declividade são frequentemente evitadas por ciclistas (Menghini et al., 2010; Rondine-la et al., 2012). Segundo Stinson e Bhat (2005), a tolerância a trechos com aclives está diretamente relacionada ao tipo de ciclista. Estes pesquisadores verificaram que a preferência por vias planas é maior entre os ciclistas não experientes e que ciclistas com mais experiência preferem trafegar em vias com declividade acentuada porque estas permitem um maior nível de exercício físico. Ressalte-se que o texto não deixa claro qual declividade é considerada acentuada.

Sener et al. (2009) utilizaram três categorias de declividade: terreno plano, algumas declividades moderadas e declividades acentuadas e chegaram à conclusão interessante de que os ciclistas preferem vias com declividade moderada. No estudo realizado por Broach et al. (2012) em Portland – Oregon, um dos atributos considerados mais importantes para a escolha das rotas foi a declividade. Os pesquisadores verificaram que alguns ciclistas estavam dispostos a percorrer distâncias 37% maiores em uma rota plana, para desviar de declividades superiores a 2%.

Winters et al. (2010) afirmam que não existe consenso sobre o limite de declividade a partir do qual a via é considerada inadequada para o ciclismo. Porém, em seu estudo, este limite foi considerado como sendo 10%.



www.antp.org.br

### **Existência de infraestrutura viária contínua para ciclistas**

Um dos atributos mais mencionados nos trabalhos analisados (e considerado como de maior importância na escolha das rotas) é a existência de infraestrutura cicloviária (ciclovias, ciclofaixas ou rotas cicláveis). Esta infraestrutura é considerada pelos usuários de bicicleta como essencial para sua segurança e conforto (Sener et al., 2008a; Menghini et al., 2010; Li et al., 2012). Alguns pesquisadores definiram uma ordem de preferência dos ciclistas pelos diversos tipos de infraestrutura. Como esperado, os ciclistas valorizam a segregação do tráfego veicular, preferindo: (1) ciclovias, (2) ciclofaixas e (3) rotas cicláveis com sinalização de alerta para a presença de ciclistas (Larsen e El-Geneidy 2010, 2011; Winters et al., 2010; Hood et al., 2011; Broach et al. 2011).

Além da existência de infraestrutura para ciclistas, é necessário que esta infraestrutura seja contínua. Vias que possuem infraestrutura ciclística contínua são bem mais atrativas do que as vias com apenas alguns trechos de ciclofaixas ou ciclovias. A continuidade da infraestrutura é tão importante que ciclovias ou ciclofaixas não contínuas deixam de ser utilizadas pela grande maioria dos ciclistas (Stinson e Bath, 2003). No entanto, alguns trabalhos concluíram que a maior parte dos usuários de bicicleta tende a não trafegar por uma infraestrutura cicloviária (mesmo que ela seja muito boa), caso este percurso implique em um desvio muito grande em relação ao caminho mais curto entre seus pontos de origem e destino (Sykes e Driscoll, 1996; Aultman-Hall, 1996; Krizek et al., 2007; Dill, 2009).

Com relação ao perfil do ciclista, os resultados são contraditórios. Larsen e El-Geneidy (2010), em pesquisa realizada em Montreal no Canadá, concluíram não haver diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres com relação à preferência pelo uso de ciclovias e ciclofaixas. Por outro lado, na pesquisa de Garrard et al. (2008), realizada em Melbourne, Austrália, foi constatado que a porcentagem de mulheres que prefere utilizar infraestrutura cicloviária é estatisticamente maior que a de homens (50,7% e 41,7%, respectivamente). Winters et al. (2010) concordam que a existência de infraestrutura cicloviária segregada do tráfego geral é mais importante para os ciclistas não experientes.

### **Tipo de estacionamento ao longo da via**

A influência do estacionamento de veículos na escolha das rotas pelos ciclistas foi citada nos trabalhos de Stinson e Bath (2004) e Sener et al. (2008b). Para os primeiros autores os ciclistas recebem a possibilidade da abertura das portas dos carros e também a saída dos veículos das vagas sem que os motoristas vejam os ciclistas.

Sener et al. (2008b) concluíram que, como esperado, todos os ciclistas preferem trafegar por vias onde não é permitido o estacionamento.

## Características do tráfego

### *Velocidade e volume do tráfego motorizado*

De acordo com a literatura, altos volumes de tráfego influenciam negativamente na escolha das rotas pelos ciclistas principiantes (Aultman-Hall, 1996; El-Genedy et al., 2007; Sener et al., 2009; Winters et al., 2010). Já Hunt e Abraham (2007) verificaram que ciclistas experientes em geral não se incomodam com a velocidade e o volume dos automóveis circulando próximos a eles.

Muitos estudos enfatizam a relação entre velocidade e volume dos veículos motorizados e o risco de acidentes (Winters et al., 2010; Heinen et al., 2011; Casello et al., 2011; Rondinela et al., 2012). Neste contexto, Harvey et al. (2008) mencionam que ciclistas tendem a andar por percursos mais longos, desde que se sintam mais seguros.

### *Composição do tráfego e compartilhamento de vias*

Broach et al. (2012) compararam a preferência de ciclistas por vias com tráfego pouco intenso e ciclovias e concluíram que ambas são igualmente atrativas. Por outro lado, Menghini et al. (2010) verificaram que ciclistas não gostam de dividir o tráfego com veículos motorizados e que alguns usuários tendem a trafegar grandes distâncias para viajar por vias com pouco tráfego.

Ainda neste sentido, Aultman-Hall (1996) considerou em seu trabalho a influência da composição do tráfego (presença de veículos de grande porte) na escolha das rotas. Esta pesquisadora concluiu que os ciclistas tendem a utilizar vias com menor tráfego de veículos, principalmente se estas não possuírem tráfego de ônibus e caminhões.

### *Classificação funcional da via (local, coletora, arterial)*

A classificação funcional da via (vias arteriais, coletoras ou locais) é considerada no trabalho de Snizek et al. (2013) como uma variável *proxi* para volume, velocidade e composição do fluxo de veículos. Como esperado, a conclusão desse trabalho é que os ciclistas procuram evitar, sempre que possível, as vias arteriais, priorizando rotas por vias coletoras e locais.

## Características do ambiente

### *Segurança pessoal (risco de assaltos e agressões)*

Este item não é muito citado como um fator importante para a escolha da rota pelos ciclistas. Apenas o trabalho de Sener et al. (2008) menciona a preocupação com risco de assaltos e agressões no momento da escolha da rota. No entanto, mesmo nesta pesquisa, apenas 20% dos ciclis-

tas declaram considerar este fator na escolha da rota (enquanto 78% consideram a possibilidade de acidentes de trânsito como determinante para a escolha). Outro fator mencionado como importante para ciclistas que pedalam à noite é a iluminação da via (Menghini et al., 2010).

### *Tipo de ocupação lindeira*

Poucos trabalhos citam o tipo de ocupação ao longo das vias como um fator que interfere na escolha das rotas pelos ciclistas. Winters et al. (2010), em uma pesquisa realizada na cidade de Vancouver, Canadá, concluíram que os ciclistas têm preferência por utilizar caminhos em zonas predominantemente residenciais, sem muitos edifícios altos nas proximidades, por se sentirem mais confortáveis. Outras pesquisas discutiram a importância do uso do solo adjacente para a escolha da rota, mas estas características sempre são citadas como de pouca importância (Davis, 1995; Minnesota Department of Transportation, 1996).

## Características da viagem

### *Comprimento da viagem (distância e duração)*

O comprimento da viagem é um dos atributos mais citados na literatura como determinante para a escolha da rota pelo ciclista (Westerdijk, 1990; Menghini et al., 2010, Heinen et al. 2011, Rondinela et al. 2012, Broach et al. 2012). Muitos trabalhos comparam os caminhos feitos pelos ciclistas com os caminhos mínimos entre a origem e o destino das viagens.

Aultman-Hall (1996) verificou que 50% dos percursos dos ciclistas eram feitos pelo caminho mínimo. Já Menghini et al. (2010) e Winters et al. (2010) encontraram porcentagens diferentes para as viagens realizadas pelo caminho mínimo: 35% e 75% respectivamente.

Heinen et al. (2011) demonstraram em seu estudo que para viagens de até 15 km, a percepção da distância é o fator que mais influencia na escolha das rotas.

Tilahun et al. (2007) e Hunt e Abraham (2007) também comprovaram que os ciclistas aceitam percorrer rotas mais longas (consequentemente aumentando o tempo de viagem) para circular por melhores caminhos. Estes pesquisadores verificaram, também, que a sensibilidade à distância adicional varia conforme a experiência (ciclistas mais experientes têm menor disposição para sacrificar seu tempo a fim de usar rotas mais confortáveis) e conforme o gênero (mulheres têm maior sensibilidade a viagens mais longas que homens).

Casello et al. (2011) concluíram que, ao contrário do que se imagina, a grande maioria dos ciclistas não atribui grande importância à questão do tempo utilizado na viagem. Stinson e Bath(2005), por outro lado, afirmam



www.antp.org.br

que a questão do tempo de viagem tem maior importância para os ciclistas mais experientes, que preferem fazer viagens mais rápidas.

### Características relacionadas à rota como um todo

#### *Sinalizações nas interseções (semáforos e sinais de PARE)*

Alguns pesquisadores concluíram que os semáforos geram atrasos nas interseções e podem ser considerados como obstáculos, principalmente para aqueles ciclistas mais experientes (Westerdijk, 1990; Stinson e Bath, 2003; Menghini et al., 2010; Fajans e Curry, 2001; Broach et al., 2012).

Quanto aos sinais de PARE, Fajans e Curry (2001) descrevem a dificuldade dos ciclistas em utilizar vias com grande número desses sinais. Este tipo de sinalização obriga o ciclista a fazer uma parada em sua viagem e retomá-la logo em seguida, gerando um esforço físico adicional, principalmente em ruas em aclive. Em geral, os ciclistas evitam sinais de PARE e semáforos, exceto quando têm que cruzar vias com grande volume de tráfego. Neste caso, a sinalização é considerada atraente (Sener et al., 2009; Broach et al., 2012; Winters et al., 2010).

#### *Número de rotatórias e cruzamentos*

As rotatórias são consideradas pelos ciclistas como áreas perigosas por dificultarem a circulação e exigirem a disputa de espaço com os demais veículos (Menghini et al., 2010). Com relação ao número de cruzamentos, Sener et al. (2008) concluíram que, para muitos ciclistas (principalmente os do sexo masculino e com experiência), um grande número de cruzamentos tem influência negativa na opção de utilizar aquele caminho. Note-se que os autores não mencionam o que consideram ser um grande número de cruzamentos.

#### *Número de conversões*

Dentre os trabalhos analisados, apenas o de Broach et al. (2012) cita a influência das conversões na opção de rota, concluindo que a necessidade de conversões frequentes é um fator negativo na escolha de uma determinada rota. O modelo calibrado por estes pesquisadores previu que uma conversão adicional por milha (0,6 conversões por km) é equivalente a 7,4% de acréscimo na distância de viagem.

#### *Necessidade de transpor barreiras físicas*

Emond e Handy (2011) concluíram que a existência de barreiras (como pontes, ferrovias e rodovias) influencia diretamente no planejamento de trajetos de ciclistas porque estes elementos tendem a gerar um grande desconforto no momento da transposição. No entanto, os autores não quantificam este nível de desconforto e quanto isto influencia na esco-

lha da rota. Por outro lado, Stinson e Bhat (2005) e Aultman-Hall (1996) afirmam que as pontes (de pedestres ou veículos), se possuírem infraestrutura para uso de ciclistas, podem ser atraentes para viagens em bicicleta, pois em geral facilitam e diminuem os trajetos.

### Importância relativa dos fatores

A maior parte dos trabalhos que descrevem os fatores importantes para escolha das rotas pelos ciclistas teve como objetivo calibrar modelos de opção de rota. Assim, é possível, a partir dos coeficientes desses modelos, inferir a importância relativa dos fatores.

Em apenas um dos trabalhos estudados (Oliver, 2011), o autor apresenta claramente a ponderação da importância dos fatores, conforme mostrado no quadro 2. A escala utilizada pelo autor varia entre 1 (fator de menor importância) e 5 (fator de maior importância), ou seja, quanto maior o valor, maior a importância.

**Quadro 2**  
Importância relativa dos fatores que influenciam na escolha da rota

Fator	Valor
Menor fluxo de veículos	3,76
Existência de infraestrutura para ciclismo	3,56
Menor distância	3,51
Topografia	2,66
Ambiente agradável	1,54

### 2.7. Conclusões acerca dos fatores que influenciam na escolha da rota

Os estudos analisados não revelaram muitos resultados surpreendentes. Como esperado, os ciclistas preferem rotas com infraestrutura contínua para bicicletas, baixos volumes de tráfego, baixas velocidades, menor número de sinais de PARE, semáforos e cruzamentos.

É importante ressaltar, no entanto, que todos os estudos descritos foram realizados em cidades fora do Brasil e podem não ser diretamente transferíveis para as cidades brasileiras, sendo necessárias pesquisas específicas para se conhecer o comportamento dos ciclistas brasileiros.

### METODOLOGIA

Os resultados descritos neste artigo fazem parte de uma pesquisa mais ampla que tem como objetivo identificar os atributos que podem influenciar na escolha de rota por parte dos ciclistas e estimar qual a importância relativa de cada um destes fatores.

Este artigo trata apenas da parte inicial da pesquisa em que os ciclistas responderam um questionário sobre a importância que atribuem aos dife-



rentes fatores. A seleção dos 18 fatores a serem incluídos na pesquisa foi baseada na análise dos itens descritos anteriormente, considerando as características típicas de uma cidade brasileira de porte médio (quadro 3).

**Quadro 3**  
Fatores que podem influenciar na escolha das rotas pelos ciclistas

Fatores
Largura da via
Número de mãos de direção da via (mão única ou mão dupla)
Tipo de pavimento
Estado de conservação do pavimento
Declividade da via
Permissão de estacionamento ao longo da via
Volume de tráfego de veículos
Número de caminhões e ônibus
Velocidade dos veículos
Arborização
Segurança pessoal (possibilidade de assaltos, agressões)
Número de cruzamentos com parada obrigatória (sinal de PARE)
Número de cruzamentos com semáforos
Comprimento da viagem
Duração da viagem
Iluminação da via
Número total de cruzamentos
Necessidade de passar por rotatórias

Os respondentes foram solicitados a informar qual a importância de cada um dos fatores, em uma escala variando entre “completamente sem importância” (codificado como 1) e “muito importante” (codificado como 5).

A segunda parte do questionário destinava-se a obter informações sobre as características demográficas e pessoais dos ciclistas (idade, gênero e frequência do uso da bicicleta). As características dos ciclistas foram usadas nas análises para estratificar a amostra e conhecer a importância relativa dos fatores de acordo com o gênero e a experiência dos usuários.

## RESULTADOS

A pesquisa de que trata este artigo foi realizada em São Carlos, SP, uma cidade de porte médio com cerca de 220 mil habitantes, onde a bicicleta não é muito utilizada como modo de transporte para viagens utilitárias. Uma pesquisa OD, realizada no ano de 2008, verificou que apenas 3% das viagens são feitas por bicicleta.

Na tabela 1 são apresentadas as características gerais dos 49 ciclistas participantes da pesquisa. A tabela 2 e a figura 1 mostram a importância relativa de cada um dos 18 fatores que podem influenciar na escolha



www.antp.org.br

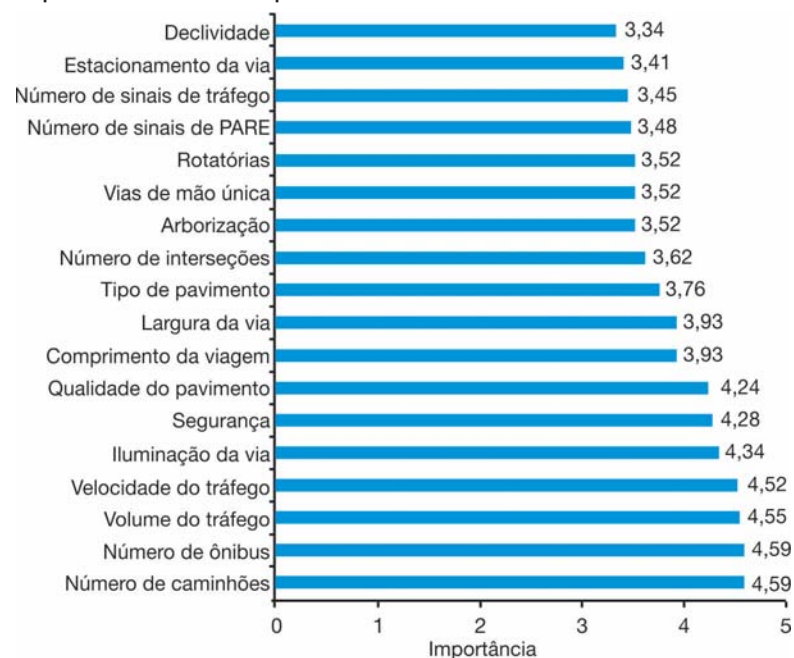
das rotas. De acordo com o que foi definido na metodologia, valores mais altos (mais próximos de 5) indicam maior importância do fator.

**Tabela 1**  
Características dos ciclistas

Gênero	Idade (anos)	Frequência de uso da bicicleta
Homens: 80%	Menos de 18: 0,0%	Alguns dias por mês: 0,0%
Mulheres: 20%	18 a 24: 23,3%	1 dia por semana: 0,0%
	25 a 34: 43,3%	2 ou 3 dias por semana: 16,7%
	35 a 44: 16,7%	4 ou mais vezes por semana: 83,3%
	45 a 64: 16,7%	
	Mais de 65: 0,0%	

A amostra é constituída principalmente por homens (80%), jovens (cerca de dois terços têm menos que 35 anos) e que podem ser considerados ciclistas experientes (utilizam a bicicleta com frequência para ir ao trabalho ou escola).

**Figura 1**  
Importância dos fatores para a escolha da rota



**Tabela 2**  
**Importância dos fatores para escolha da rota**

Fator	Média (DP)*	Fator	Média (DP)*
Número de caminhões	4,59 (0,82)	Tipo de pavimento	3,76 (1,09)
Número de ônibus	4,59 (0,73)	Número de interseções	3,62 (1,27)
Volume de tráfego	4,55 (0,91)	Arborização	3,52 (1,09)
Velocidade do tráfego	4,52 (0,83)	Via de mão única	3,52 (1,09)
Iluminação da via	4,34 (0,77)	Rotatórias	3,52 (1,48)
Segurança pessoal	4,28 (1,03)	Número de sinais PARE	3,48 (1,02)
Qualidade do pavimento	4,24 (0,87)	Número de semáforos	3,45 (1,18)
Comprimento da viagem	3,93 (0,96)	Estacionamento na via	3,41 (0,94)
Largura da via	3,93 (1,07)	Declividade	3,34 (1,23)

\* Desvio padrão.

Verifica-se que todos os fatores foram considerados com importância acima da média (3,0). No entanto, alguns deles podem ser considerados como os mais importantes.

O número de caminhões, número de ônibus, volume e velocidade do tráfego aparecem como os fatores mais importantes para a escolha da rota (todos com escores acima de 4,0). Estas variáveis estão diretamente relacionadas com a hierarquia viária e evidenciam que os ciclistas procuram evitar vias muito movimentadas. Para esta pesquisa, no entanto, os dados sobre os fluxos de veículos nas vias não estavam disponíveis e não foi possível coletá-los. Assim sendo, adotou-se a hierarquia viária (vias arteriais, coletoras e locais) como *proxy* para estas variáveis, seguindo a metodologia utilizada por Snizek et al. (2013).

Dois outros fatores que também obtiveram escores acima de 4,0 foram: iluminação pública e segurança pessoal. Não há regiões em São Carlos que possam ser consideradas inseguras para andar de bicicleta, com exceção de algumas áreas na periferia da cidade, onde os participantes desta pesquisa não realizaram seus percursos. Portanto, este fator foi excluído das análises subsequentes.

O último fator que pode ser considerado importante (com escore acima de 4,0) é a qualidade do pavimento.

A declividade da via foi indicada como o fator de menor importância para a escolha da rota (escore igual a 3,34). Embora se esperasse que a declividade fosse um fator importante, este resultado está de acordo com outras pesquisas relatadas na literatura. Menghini et al. (2009), por exemplo, em um estudo realizado em Zurique também verificaram que a declividade das vias não interfere na escolha da rota.



www.antp.org.br

Testes estatísticos (t e Anova) realizados para verificar se havia diferenças entre os diversos estratos da amostra concluíram que não se pode afirmar que estas opiniões sejam diferentes ( $p < 0,05$ ).

O conhecimento da importância relativa dos diferentes fatores irá permitir que se estime o valor dos *trade-offs* entre eles. Por exemplo, qual distância adicional um ciclista está disposto a percorrer para utilizar uma via com atributos considerados por ele de melhor qualidade.

## CONCLUSÕES

O objetivo da pesquisa exposta neste artigo era descrever e avaliar a importância dos atributos que influenciam na escolha de rota pelos ciclistas.

Através de entrevistas realizadas com 49 ciclistas, concluiu-se que o volume de caminhões, o volume de ônibus, o volume e a velocidade do tráfego são os fatores mais importantes para a escolha da rota a ser percorrida.

Este resultado já era esperado e a pesquisa veio confirmar que o aspecto de segurança no tráfego é o mais importante na escolha das rotas. Os ciclistas preferem utilizar vias com menor tráfego de veículos, principalmente se estas não possuírem tráfego de ônibus e caminhões. Como é impossível realizar viagens apenas por vias locais, que possuem estas características, há necessidade de que os ciclistas disponham de um sistema cicloviário (com ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis) no qual se sintam seguros.

Um resultado surpreendente foi a pouca importância atribuída à declividade das vias na escolha das rotas. São Carlos, cidade onde foi realizada a pesquisa, tem o relevo bastante acidentado e esperava-se que este fator interferisse na escolha da rota.

É preciso ressaltar, no entanto, que os resultados obtidos não refletem, necessariamente, a opinião de todos os ciclistas. A pesquisa foi realizada em uma cidade de porte médio, com uma amostra relativamente pequena de ciclistas voluntários (amostra não aleatória). Diferentes resultados podem ser obtidos com uma amostra maior e, em um contexto diferente.

A conclusão desta pesquisa reforça a necessidade de que as cidades invistam na implantação de uma densa rede cicloviária para que os indivíduos sejam motivados a adotar a bicicleta como seu modo de transporte para trabalho e escola.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULTMAN-HALL, L. *Commuter bicycle route choice: analysis of major determinants and safety implications*. Doctor of Philosophy Theses, McMaster University, 1996.

- BRASIL. Ministério das Cidades. Caderno referência para a elaboração do plano de mobilidade por bicicleta nas cidades, 2007.
- BROACH, J.; GLIEBE, J.; DILL, J. Bicycle route choice model developed using revealed preference GPS data. TRB 2011 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2011.
- \_\_\_\_\_. Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data. *Transportation Research. Part A* 46, 2012, p. 1.730-1.740.
- CASELLO, J.; NOUR, A.; REWA, K.; HILL, J. An analysis of stated preference and GPS data for bicycle travel forecasting. TRB 2011 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2011.
- CASELLO, J.; REWA, K.; NOUR, A. An analysis of empirical evidence of cyclists' route choice and their implications for planning. TRB 2012 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2012.
- DILL, J. Bicycling for transportation and health: the role of infrastructure. *Journal of Public Health Policy* 30, 2009, p. 95-110.
- EL-GENEIDY, A.; KRIZEK, K.; IACONO, M. Predicting bicycle travel speeds along different facilities using GPS data: a proof of concept model. TRB 2007 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2007.
- EMOND, C.; HANDY, S. Factors associated with bicycling to high school: insights from Davis, CA. *Journal of Transport Geography* 20, 2011, p. 71-79.
- FAJANS, J.; CURRY, M. Why bicyclists hate stop signs. *Acess* 18, 2001, p. 21-22.
- GARRARD, J.; ROSE, G.; KAI, S. Promoting transportation cycling for women: the role of bicycle infrastructure. *Preventive Medicine* 46, 2008, p. 55-59.
- HARVEY, F.; KRIZEK, K.; COLLINS, R. Using GPS data to assess bicycle commuter route choice. TRB 2008 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2008.
- HEINEN, E.; MAAT, K.; WEE, B. The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances. *Transportation Research. Part D* 16, 2011, p. 102-109.
- HOOD, J.; SALL, E.; CHARLTON, B. A GPS-based bicycle route choice model for San Francisco, California. California Department of Transportation, 2011.
- HUNT, J.; ABRAHAM, J. Influences on bicycle use. *Transportation* 34, 2007, p. 453-470.
- HYODO, T.; SUZUKI, N.; TAKAHASHI, K. Modeling of bicycle route and destination choice behavior for bicycle road network plan. *Transportation Research Record* 1.705, 2000, p. 70-76.
- KRIZEK, K.; EL-GENEIDY, A.; THOMPSON, K. A detailed analysis of how an urban trail system affects cyclists travel. *Transportation* 34, 2007, p. 611-624.
- LANDIS, B.; VATTIKUTI, V.; BRANNICK, M. Real-time human perceptions toward a bicycle level of service. *Transportation Research Record* 1.578, 1997, p. 119-126.
- LARSEN, J.; EL-GENEIDY, A. Build it. But where? The use of geographic information systems in identifying optimal locations for new cycling infrastructure. TRB 2010 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2010.
- \_\_\_\_\_. A travel behavior analysis of urban cycling facilities in Montréal, Canada. *Transportation Research. Part D* 16, 2011, p. 172-177.
- LI, Z.; WANG, W.; LIU, P.; RAGLAND, D. Physical environments influencing bicyclists' perception of comfort on separated and on-street bicycle facilities. *Transportation Research. Part D* 17, 2012, p. 256-261.



- MENGHINI, G.; CARRASCO, N.; SCHÜSSLER, N.; AXHAUSEN, K. Route choice of cyclists in Zurich. *Transportation Research. Part A* 44, 2010, p. 754-765.
- NOLAND, R.; KUNREUTHER, H. Short-run and long-run policies for increasing bicycle transportation for daily commuter trips. *Transport Policy*, 1995, p. 67-79.
- OLIVER, J. *Bicyclist understanding, use and preference of various innovative bicycle infrastructure treatments*. Master Thesis, Georgia Institute of Technology, 2011.
- PETRITSCH, T. Updating the AASHTO guide for the development of bicycle facilities – Final report. Project NCHRP 20-7, Task 187, 2005.
- RONDINELLA, G.; FERNÁNDEZ-HEREDIA, A.; MONZÓN, A. Analysis of perceptions of utilitarian cycling by level of user experience. TRB 2012 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2012.
- SENER, I.; ELURU, N.; BHAT, C. An analysis of bicycle route choice preferences using a web-based survey to examine bicycle facilities. Report to Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering. The University of Texas at Austin, 2008a.
- \_\_\_\_\_. An analysis of bicyclists and bicycling characteristics: who, why and how much are they bicycling? *Transportation Research Record* 2.134, 2008b, p. 63-72.
- \_\_\_\_\_. An analysis of bicycle route choice preferences in Texas, USA. *Transportation* 36, 2009, p. 511-539.
- SHAFIZADER, K.; NIEMEIER, D. Bicycle journey to work: travel behavior characteristics and spatial attributes. *Transportation Research Record* 1.578, 1997.
- SHANKWILER, K. Developing a framework for behavior assessment of bicycling commuters: a cyclist-centric approach. School of Industrial Design, Georgia Institute of Technology, 2006.
- SNIZEK, B.; NIELSEN, T.; SKOV-PETERSEN, H. Mapping bicyclists experiences in Copenhagen. *Journal of Transport Geography* 30, 2013, p. 227-233.
- STINSON M.; BHAT, C. An analysis of commuter bicyclist route choice using a stated preference survey. *Transportation Research Record* 1.820, 2003, p. 107-115.
- \_\_\_\_\_. Frequency of bicycle commuting: internet-based survey analysis. *Transportation Research Record* 1.878, 2004, p. 122-130.
- \_\_\_\_\_. Comparison of the route preferences of experienced and inexperienced bicycle commuters. TRB 2005 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2005.
- SYKES, R.; DRISCOLL, T. Creating bicycle transportation networks: a guidebook. Report to the Minnesota Department of Transportation, 1996.
- TILAHUN, N.; LEVINSON, D.; KRIZEK, K. Trails, lanes or traffic: valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey. *Transportation Research. Part A* 41, 2007, p. 287-301.
- WESTERDIJK, P. Pedestrian and pedal cyclists route choice criteria. Working paper 302. Institute of Transport Studies, University of Leeds, 1990.
- WINTERS, M.; TESCHKE, K.; GRANT, M.; SETTON, E.; BRAUER, M. How far out of the way will we travel? Built environment influences on route selection for bicycle and car travel. TRB 2010 ANNUAL MEETING. *Annals*, 2010.