

# IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS ATRIBUTOS PARA O PROJETO DE UMA REDE CICLOVIÁRIA

**Taiany Richard Pitilin**  
**Suely da Penha Sanches**

Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana  
Universidade Federal de São Carlos

## RESUMO

O objetivo deste artigo é identificar quais os principais atributos que devem ser considerados no projeto de uma rede cicloviária, do ponto de vista de dois grupos de indivíduos: ciclistas e especialistas em planejamento de transportes. A partir de uma revisão bibliográfica inicial foram definidos 20 atributos que podem influenciar na qualidade de uma rota para ciclistas. Para obter a percepção dos dois grupos foram aplicados questionários nos quais o respondente deveria avaliar a importância de cada um dos atributos. Os resultados mostraram que, para os ciclistas, o atributo mais importante é a existência de infraestrutura cicloviária. Para os especialistas, os atributos mais importantes são: o tráfego de ônibus e caminhões e a segurança pessoal do ciclista. A análise da concordância de opiniões dentro dos grupos mostrou que os ciclistas têm opiniões semelhantes, mas os especialistas não apresentam concordância com relação à importância dos atributos.

## ABSTRACT

The purpose of this article is to identify the key attributes that should be considered in the design of a cycling network from the point of view of two groups of individuals: cyclists and transport planning experts. From an initial literature review 20 attributes which can influence the quality of a cycling route were defined. To gather the perception of both groups, questionnaires were applied in which the respondent should assess the importance of each attribute. The results showed that for cyclists, the most important attribute is the existence of cycling infrastructure. For experts the most important attributes are: bus and trucks traffic and cyclists' security. The analysis of concordance intra groups showed that cyclists have similar opinions, but experts do not agree with respect to the importance of the attributes.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a popularização dos automóveis têm contribuído para o surgimento de problemas de transporte e de falta de qualidade de vida. A degradação das condições ambientais, congestionamentos, falta de espaço para estacionamentos e índices elevados de acidentes de trânsito são consequências destes processos (PAIVA, 2013). “Tais problemas decorrem, principalmente, de decisões relativas às políticas urbanas, de transporte e de trânsito, que, nas últimas décadas, priorizaram o uso do automóvel em detrimento ao uso de outros modos de transporte” (PROVIDELO, 2011, p.25). Diante disso, surge a necessidade de implantar modos alternativos de transporte sustentáveis e eficientes.

O uso massivo de transporte sustentável, tal como andar de bicicleta, exige tanto mudanças na infraestrutura das cidades, quanto uma mudança de comportamento. A presença de infraestrutura adequada ao deslocamento dos ciclistas gera estímulo para que este meio de transporte seja utilizado, pois cria um ambiente adequado para os deslocamentos, eliminando problemas com insegurança, precariedade das vias e problemas com rotas integradas a outros meios de transporte.

Para que o transporte por bicicleta seja viabilizado, o planejamento de redes de ciclovias precisa ser desenvolvido com base na qualidade do crescimento urbano das cidades, entendendo os pontos e as características considerados importantes pela população quando escolhem seus trajetos, permitindo que os projetos ciclísticos respeitem as necessidades e interesses dos usuários de bicicleta (SEGADILHA, 2014).

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo identificar quais os principais atributos a serem considerados para o projeto de uma rede cicloviária. A partir dos resultados obtidos destas duas pesquisas será possível apontar os aspectos considerados importantes por ciclistas e especialistas, analisar suas eventuais divergências e propor diretrizes para projetos de redes cicloviárias que atendam as necessidades dos ciclistas e atraiam novos usuários.

## **2. ATRIBUTOS QUE PODEM INFLUENCIAR NA ESCOLHA DAS ROTAS**

Muitos atributos podem influenciar na escolha da rota pelos ciclistas. Alguns deles são relacionados às características do ciclista, como: gênero, experiência com o ciclismo e idade. Outros são relacionados às características físicas e operacionais das vias e das rotas (Segadilha, 2014). Esta pesquisa enfoca apenas o segundo grupo de atributos porque o objetivo era definir quais aspectos físicos e operacionais deveriam ser considerados no projeto de uma rede cicloviária. Providelo (2011) classifica os aspectos físicos que são importantes para os ciclistas em cinco categorias: (1) tráfego, (2) infraestrutura viária, (3) conflitos, (4) ambiente e (5) características da rota como um todo.

### **2.1. Tráfego**

Esta categoria inclui alguns aspectos que sempre aparecem como determinantes na escolha da rota pelos ciclistas: o volume e a velocidade dos veículos motorizados, e a composição do tráfego.

A preferência dos ciclistas é por vias com pouco fluxo de automóveis (WINTERS et al., 2010; AULTMAN-HALL, 1996), preferencialmente vias residenciais, em decorrência do baixo volume de tráfego existente nestas vias (Tilahun, Levinson e Krizek, 2007). Alguns estudos utilizam a classificação funcional da via (local, coletora ou arterial) como variável *proxi* para as características do tráfego. A classificação funcional tem uma relação direta com a percepção dos usuários quanto à segurança, pois está, em geral, correlacionada com o volume e velocidade do tráfego (SEGADILHA, 2014).

Os ciclistas, em geral, não fazem restrições ao compartilhamento das vias com veículos motorizados, desde que não haja circulação de veículos pesados (ônibus e caminhões), pois estes aumentam a sensação de insegurança (AULTMAN-HALL, 1996, SENER, ELURU E BHAT, 2009; WINTERS et al., 2010; SEGADILHA, 2014).

### **2.2. Infraestrutura viária**

A existência de infraestrutura (ciclovias ou ciclofaixas) contínua para ciclistas é um aspecto que pode ser determinante na escolha da rota (SENER; ELURU; BHAT, 2009).

Quando se trata de tráfego compartilhado, a largura de uma via, o número de faixas de tráfego e o número de mãos de direção são aspectos importantes na escolha da rota pelos ciclistas, pois interferem na segurança. Hyodo et al. (2000) citam que os ciclistas tendem a planejar suas viagens por vias principais, geralmente com várias faixas de tráfego, pois, segundo os autores, as vias principais são mais conhecidas pelos usuários, o que facilita no planejamento de suas rotas. Por outro lado, alguns pesquisadores concluíram que grande parte dos ciclistas tem preferência em circular por vias com apenas duas faixas de tráfego, ao invés de vias com mais faixas, pois em vias com muitas faixas de rodagem, os motoristas ficam mais atentos ao trânsito do que às bicicletas, o que aumenta a sensação de insegurança dos ciclistas

(PETRITSHI *et al.*, 2006; SHANKWILER, 2006).

Outro aspecto importante relacionado à infraestrutura é o pavimento da via (tipo e estado de conservação). Para que a circulação dos ciclistas seja adequada, o pavimento precisa ser regular, liso, garantir boa aderência com o pneu da bicicleta e precisa estar bem conservado (Bastos e Mota, 2013). Cesar (2015) menciona também que os desníveis na via, junto ao meio fio desestimulam a circulação de ciclistas.

### **2.3. Conflitos**

Os ciclistas tendem a evitar conflitos com veículos motorizados que ocorrem quando o fluxo veicular cruza o trajeto do ciclista. Estes conflitos podem ocorrer nos estacionamentos ao longo das vias, nas interseções e nos pontos de ônibus.

Quando permitido, o estacionamento na via pode ser em ângulo ou paralelo. Segundo Sener, Eluru e Bhat (2009), os ciclistas preferem percursos por vias onde o estacionamento não é permitido. Se for permitido, os ciclistas preferem vias com estacionamento em ângulo, pois em vias com estacionamento paralelo eles se sentem mais vulneráveis, devido à abertura de portas para a entrada e saída de pessoas nos veículos estacionados.

As interseções (em especial as rotatórias) são os pontos mais problemáticos para a circulação dos ciclistas (MENGHINI *et al.*, 2010). Não existe consenso entre os pesquisadores com relação à influência da sinalização nas interseções (semáforos e sinais de parada obrigatória) com relação à escolha das rotas. Alguns consideram que semáforos acarretam atrasos e são obstáculos (MENGHINI *et al.*, 2010). No entanto, se o volume de tráfego na via transversal for grande, os semáforos podem ser uma característica atrativa para os ciclistas (BROACH *et al.*, 2012). Os sinais de parada obrigatória são, em geral, considerados obstáculos porque exigem do ciclista um esforço físico adicional (FARJAN e CURRY, 2001; STINSON e BHAT, 2004).

Alguns tipos de elementos como pontes, rodovias, linhas férreas e viadutos influenciam diretamente na escolha da rota dos ciclistas, pois podem se tornar barreiras, impedindo a passagem dos usuários de bicicletas (EMONDY; HANDY, 2011).

### **2.4. Ambiente**

Providelo (2011) em uma pesquisa realizada por meio de um grupo focal identificou que os seguintes atributos do ambiente são importantes para o ciclista: declividade da via, percepção de segurança pessoal, vegetação (sombra).

Alguns autores citam que vias com grande declividade são evitadas por ciclistas (STINSON e BHAT, 2005). Ressalte-se que os textos que abordam este tópico não deixam claro qual declividade é considerada acentuada. Winters *et al.* (2010) afirmam que não existe consenso sobre este tópico, porém em seu estudo este limite foi considerado como sendo 10%. De acordo com Sener, Eluru e Bhat (2009), os ciclistas preferem vias com inclinações levemente acidentadas (em comparação a terrenos planos), o que pode ser explicado por preferirem trafegar por vias que exijam um leve esforço físico, não deixando o trajeto monótono.

A percepção de segurança (ou insegurança) pode ser um fator fundamental na escolha da rota pelos ciclistas (NYENHUIS, 2012). Um aspecto que influencia diretamente na sensação de

segurança pessoal é a iluminação das vias. Segundo Menghini et al. (2010) a iluminação é essencial para a melhoria da trafegabilidade de bicicletas, além de permitir o aumento da sensação de segurança durante a noite. Providelo (2011) destaca também que a presença de árvores nas ruas torna o deslocamento dos ciclistas mais agradável, pois eles preferem circular por locais onde haja sombra.

### **2.5. Características da rota como um todo**

Além da relação entre a origem e o destino, as características das viagens devem ser entendidas como elemento determinante na escolha das rotas pelos ciclistas. O comprimento da viagem e o tempo da viagem são relações contraditórias, pois muitas vezes os usuários estão dispostos a percorrer distâncias mais longas para circular em locais mais adequados, assim como o tempo pode ser aumentado em função da escolha da rota que mais atenda as necessidades dos ciclistas.

Aultmann-Hall (1996) em sua pesquisa, realizada para investigar o transporte por bicicletas em Guelphi, Canadá, comparou o caminho percorrido pelos participantes com os caminhos mais curtos. Concluiu que os ciclistas desviam pouco do caminho mais curto, e que a maioria utilizava as principais rodovias. No entanto, segundo Krizek, El-Genaidy e Thompson, (2007), os ciclistas estão dispostos a pedalar até 10% a mais de seu tempo de viagem para ter acesso a vias residenciais e com infraestrutura para ciclistas.

## **3. A PESQUISA**

O método escolhido para medir a percepção dos ciclistas e especialistas sobre os atributos foi a aplicação de questionários desenvolvidos com base em escalas de diferencial semântico de cinco pontos variando entre “Muito importante” (codificado como 5) e “Totalmente sem importância” (codificado como 1). Os vinte atributos incluídos no questionário foram definidos a partir da revisão bibliográfica e estão listados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Atributos que podem influenciar na escolha da rota

1. Número de faixas de tráfego (largura da via)
2. Permissão de estacionamento do lado direito da via
3. Mão única de direção
4. Tipo de pavimento
5. Estado de conservação do pavimento
6. Declividade (ladeiras)
7. Ciclovias e ciclofaixas
8. Tráfego de ônibus e caminhões
9. Volume de veículos na via
10. Velocidade dos veículos na via
11. Arborização
12. Iluminação
13. Menor tempo de viagem
14. Caminho mais curto
15. Rotatórias
16. Cruzamentos com parada obrigatória
17. Desnível junto ao meio fio
18. Segurança pessoal
19. Pontos de parada de ônibus
20. Obstáculos (pontes, viadutos)

Para os ciclistas foi solicitado que avaliassem a importância dos atributos para a escolha de suas rotas. Este grupo também respondeu uma série de questões referentes às suas características: gênero, faixa etária, cidade em que reside, qual uso faz da bicicleta, com que frequência e há quanto tempo usa a bicicleta como modo de transporte. Aos especialistas foi solicitado que avaliassem a importância dos atributos para um projeto de rede cicloviária.

A pesquisa foi realizada entre Janeiro e Fevereiro de 2016. Foram obtidas 620 respostas de ciclistas, originadas de 25 cidades brasileiras de diferentes portes (entre 90 mil e 12 milhões de habitantes), e 37 respostas de especialistas. A aplicação ocorreu através da internet, em grupos de ciclistas que aceitaram participar da pesquisa e por email com especialistas participantes da XXIX ANPET.

Para avaliar a consistência das opiniões dos dois grupos (ciclistas e especialistas) foi utilizado o coeficiente de correlação intraclasse (*Intraclass Correlation Coefficient – ICC*). O ICC é uma estatística que descreve o quanto os indivíduos dentro de um mesmo grupo são parecidos entre si. A correlação intraclasse (ICC) é calculada pela Equação 1 (Zaiontz, 2015).

$$ICC = \frac{var(\beta)}{var(\alpha)+var(\beta)+var(\varepsilon)} \quad (1)$$

Onde:

var( $\beta$ ): variabilidade devida a diferenças entre as importâncias dos itens avaliados

var( $\varepsilon$ ): variabilidade devida a diferenças entre as avaliações dos itens feitas pelos indivíduos (por exemplo, um avaliador considera um determinado item como muito importante, enquanto outro avaliador considera este item sem qualquer importância).

var( $\alpha$ ): variabilidade devida a diferenças nas escalas de avaliação utilizadas pelos indivíduos (por exemplo, dois avaliadores podem considerar determinado item como o mais importante, mas um atribui a ele uma avaliação Likert igual a 4 e o outro atribui ao item uma avaliação igual a 5)

Para obtenção dos valores das variabilidades, utilizam-se os resultados de uma ANOVA com fator duplo sem repetição. Cada uma das variabilidades é estimada como mostrado nas equações 2, 3, e 4.

$$var(\beta) = (MQ_{linhas} - MQ_{erro})/n \quad (2)$$

$$var(\varepsilon) = MQ_{erro} \quad (3)$$

$$var(\alpha) = (MQ_{colunas} - MQ_{erro})/k \quad (4)$$

Onde:

n: número de linhas (itens avaliados)

k: número de colunas (avaliadores)

MQ<sub>linhas</sub>: média quadrada das linhas

MQ<sub>colunas</sub>: média quadrada das colunas

MQ<sub>erro</sub>: média quadrada do erro

Cicchetti (1994) sugere a interpretação para os valores do ICC mostrada na Tabela 2.

**Tabela 2:** Interpretação dos valores do ICC

Valor do ICC	Nível de concordância
< 0,40	Fraco
0,40 – 0,59	Razoável
0,60 – 0,74	Bom
0,75 – 1,00	Excelente

## 4. RESULTADOS OBTIDOS

### 4.1. Importância dos atributos de acordo com os ciclistas

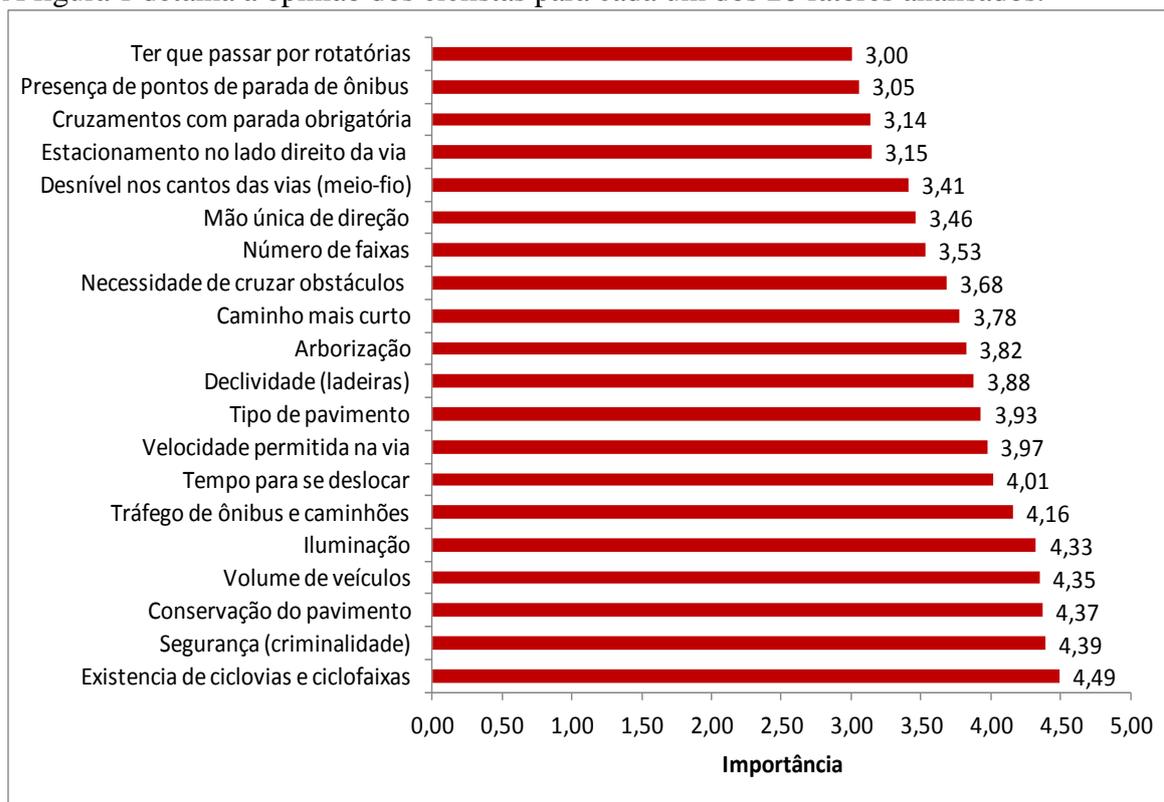
O grupo de ciclistas respondentes é constituído, em sua maioria, por homens (quase 70%), na faixa etária entre 18 e 35 anos (73%), que têm experiência como ciclistas (utilizam a bicicleta mais de três vezes por semana, há mais de 5 anos) e moram em cidades pequenas (38,6%).

A Tabela 3 mostra o perfil dos ciclistas que responderam ao questionário.

**Tabela 3:** Perfil dos ciclistas entrevistados

Gênero	Feminino: 190 (30,7%) Masculino: 430 (69,3%)
Faixa etária	Menos de 18 anos: 5 (0,8%) 18 a 25 anos: 228 (36,8%) 26 a 35 anos: 227 (36,6%) 36 a 45 anos: 89 (14,3%) Mais de 45 anos: 71 (11,4%)
Qual uso faz da bicicleta	Transporte: 153 (24,7%) Atividade Física/Lazer: 165 (26,6%) Transporte e Atividade Física/Lazer: 302 (48,7%)
Com que frequência utiliza a bicicleta como meio de transporte	Nunca: 83 (13,4%) 1 a 3 vezes por semana: 217 (35,0%) Mais de 3 vezes por semana: 320 (51,6%)
Há quanto tempo utiliza a bicicleta como meio de transporte	Menos de 3 meses: 32 (5,2%) 3 a 6 meses: 40 (6,5%) 6 meses a 2 anos: 129 (20,8%) 2 a 5 anos: 132 (21,3%) Mais de 5 anos: 195 (31,5%) Não utilizo: 92 (14,8%)
Porte da cidade onde mora (número de habitantes)	Pequena (menos que 250 mil): 240 (38,6%) Média (250 a 500 mil): 105 (17,1%) Grande (500 mil a 1 milhão): 85 (13,7%) Metrópole (mais de 1 milhão): 190 (30,6%)

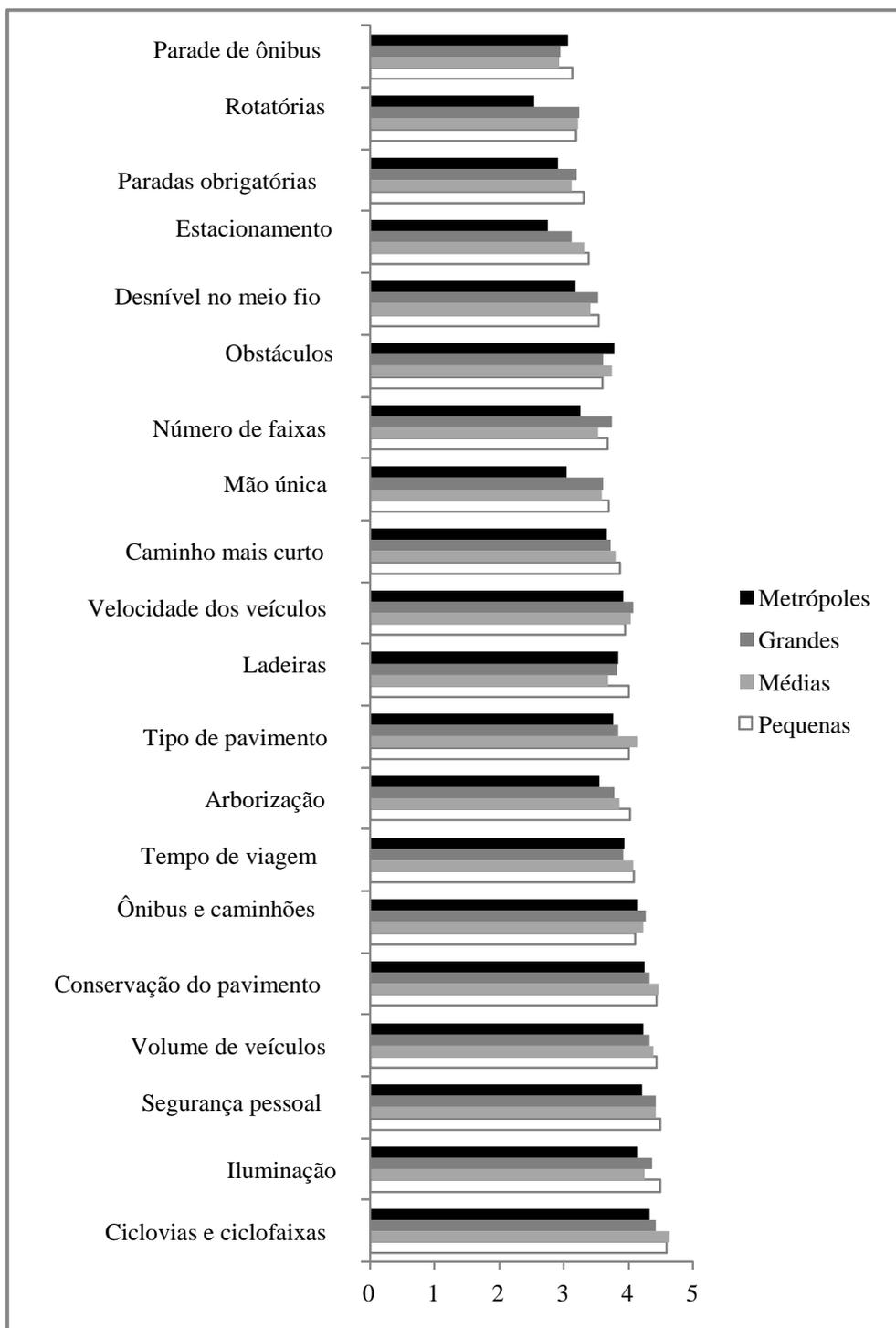
A figura 1 detalha a opinião dos ciclistas para cada um dos 20 fatores analisados.



**Fig. 1:** Importância dos atributos que influenciam na escolha das rotas dos ciclistas

#### 4.2. Importância dos atributos de acordo com ciclistas por porte de cidade

Através da análise dos dados foi possível identificar que em cidades pequenas os atributos que mais influenciam na escolha das rotas são: a existência de ciclovias e ciclofaixas, a iluminação e a segurança pessoal. Nas cidades médias os atributos que mais se destacaram formam: a conservação do pavimento, a existência de ciclovias e ciclofaixas e a segurança pessoal. Os ciclistas que moram nas cidades grandes consideram importantes: a existência de ciclovias e ciclofaixas, a iluminação e a segurança pessoal. Já, nas metrópoles, os fatores mais destacados foram a conservação do pavimento, a existência de ciclovias e ciclofaixas e o volume de veículos nas vias (Figura 2).



**Fig. 2:** Atributos que influenciam na escolha da rota por porte de cidade

### 4.3. Importância dos atributos de acordo com os especialistas

A pesquisa realizada com especialistas teve como objetivo identificar qual a importância dos fatores para o planejamento de uma rede cicloviária em área urbana. Com base nos questionários aplicados foi possível avaliar o perfil dos especialistas entrevistados e suas opiniões sobre cada um dos fatores apresentados.



**Fig. 3:** Importância dos atributos para os especialistas

#### 4.4. Opinião de ciclistas e especialistas sobre a importância dos fatores

A Tabela 4 mostra a média da avaliação atribuída por ciclistas e especialistas a cada um dos 20 atributos analisados. A avaliação pode variar entre 1 e 5, sendo que, quanto maior o valor, maior a importância.

**Tabela 4:** Médias das avaliações de ciclistas e especialistas

Atributos	Média (desvio padrão)		p*
	Ciclistas	Especialistas	
Número de faixas	3,5 (1,3)	3,8 (1,2)	0,290
<b>Estacionamento</b>	<b>3,2 (1,3)</b>	<b>4,0 (1,3)</b>	<b>0,000</b>
Mão única	3,5 (1,3)	3,9 (1,2)	0,554
Tipo de pavimento	3,9 (1,2)	3,7 (1,1)	0,307
Conservação do pavimento	4,4 (0,9)	4,3 (0,9)	0,644
<b>Ladeiras</b>	<b>3,9 (1,1)</b>	<b>4,4 (1,0)</b>	<b>0,003</b>
Ciclovias e ciclofaixas	4,5 (0,9)	4,4 (1,1)	0,378
Ônibus e caminhões	4,2 (1,03)	4,5 (1,0)	0,059
Volume de veículos	4,4 (1,0)	4,4 (1,0)	0,977
<b>Velocidade dos veículos</b>	<b>4,0 (1,2)</b>	<b>4,4 (0,8)</b>	<b>0,039</b>
<b>Arborização</b>	<b>3,8 (1,2)</b>	<b>3,4 (1,2)</b>	<b>0,033</b>
Iluminação	4,3 (0,9)	4,1 (0,9)	0,221
<b>Tempo de viagem</b>	<b>4,0 (1,0)</b>	<b>3,6 (1,1)</b>	<b>0,018</b>

Caminho mais curto	3,8 (1,2)	3,8 (1,0)	0,765
<b>Rotatórias</b>	<b>3,0 (1,3)</b>	<b>3,8 (1,1)</b>	<b>0,000</b>
<b>Parada obrigatória</b>	<b>3,1 (1,3)</b>	<b>3,6 (1,2)</b>	<b>0,038</b>
Desnível no meio fio	3,4 (1,3)	3,8 (1,1)	0,123
Segurança pessoal	4,4 (1,0)	4,5 (0,8)	0,543
<b>Paradas de ônibus</b>	<b>3,0 (1,3)</b>	<b>4,0 (1,0)</b>	<b>0,000</b>
<b>Obstáculos</b>	<b>3,7 (1,2)</b>	<b>4,3 (0,9)</b>	<b>0,002</b>

\*p: significância do teste t para diferença entre as médias

Verifica-se que, no geral, os especialistas atribuem pesos maiores a todos os atributos. Como esperado, o aspecto mais importante para os ciclistas na escolha de suas rotas é a existência de ciclovias ou ciclofaixas (4,5). Aparecem em seguida, também com valores de importância bastante altos (4,4): a conservação do pavimento, o volume de veículos e a segurança pessoal. Já, para os especialistas, os principais atributos a serem considerados no projeto de um sistema ciclovitário (com valor 4,5) são: o tráfego de ônibus e caminhões, e a segurança pessoal.

O teste t (para diferença entre médias) mostrou que, para nove atributos, existe diferença significativa de opinião entre ciclistas e especialistas ( $p < 0,05$ ).

A avaliação do ICC (coeficiente de correlação intraclasse) para o grupo dos ciclistas apresentou os resultados mostrados na Tabela 5. Pode-se verificar que a concordância de opinião entre os ciclistas respondentes foi fraca, indicando que os usuários de bicicleta não compartilham as mesmas expectativas quanto às qualidades de uma rota ciclável.

**Tabela 5:** Cálculo do ICC para o grupo de ciclistas

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média Quadrada	F	valor-p	F crítico
Entre itens	2702,536	19	142,239	133,042	0	1,587
Entre avaliadores	4117,388	619	6,656	6,222	0	1,098
Resíduo	12573,913	11761	1,069			
Total	19393,838	12399				
var( $\beta$ )	7,058					
var( $\epsilon$ )	1,069					
var( $\alpha$ )	0,009					

ICC=0,867

Por outro lado, o cálculo do ICC (coeficiente de correlação intraclasse) para os especialistas, resultou em um nível de concordância fraco. Neste caso, a variabilidade devida a diferenças entre as avaliações dos itens feitas pelos indivíduos ( $\text{var}(\epsilon)$ ) é muito grande em comparação com as outras variabilidades, indicando que não existe concordância interna no grupo de especialistas com relação à avaliação da importância dos itens (o valor de ICC é baixo).

**Tabela 6:** Cálculo do ICC para o grupo de especialistas

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média Quadrada	F	valor-p	F crítico
Entre itens	133,445	19	6,918	9,465	0,000	1,596
Entre avaliadores	456,999	55	8,309	11,360	0,000	1,345
Erro	763,804	1045	0,730			
Total	1352,24	1119				
var( $\beta$ )	0,309					
var( $\epsilon$ )	0,730					
var( $\alpha$ )	0,135					

ICC=0,263

## 5. CONCLUSÕES

O objetivo desta pesquisa foi identificar quais os principais atributos que devem ser considerados no projeto de uma rede cicloviária do ponto de vista de dois grupos de indivíduos: ciclistas e especialistas em planejamento de transportes.

A opinião dos dois grupos foi obtida através da aplicação de questionários desenvolvidos com base em escalas de diferencial semântico de cinco pontos variando entre “Muito importante” e “Totalmente sem importância”. Os vinte atributos incluídos no questionário foram definidos a partir da revisão bibliográfica.

Foi possível concluir que os dois grupos possuem opiniões diferentes. Como esperado, o aspecto mais importante para os ciclistas na escolha de suas rotas é a existência de ciclovias ou ciclofaixas. Aparecem em seguida, também com valores de importância bastante altos: a conservação do pavimento, o volume de veículos e a segurança pessoal. Os especialistas avaliaram como principais atributos a serem considerados no projeto de um sistema cicloviário: o tráfego de ônibus e caminhões, e a segurança pessoal do ciclista.

É interessante observar que a questão da segurança pessoal aparece como importante para os dois grupos de respondentes. Isto reflete a percepção de insegurança que existe atualmente nas cidades brasileiras e não afeta apenas as viagens por bicicleta. Percebe-se que os ciclistas valorizam atributos que influenciam, principalmente, em sua segurança (pessoal e pelo conflito com veículos motorizados).

Para praticamente a metade dos atributos (9 em 20) as opiniões de ciclistas e especialistas sobre as importâncias são diferentes. No entanto, é preciso considerar que esta análise não pode ser conclusiva porque se verificou que não houve concordância dentro do grupo de especialistas. Assim, as médias atribuídas às importâncias dos atributos não podem ser consideradas significativas.

Sugere-se, para um prosseguimento deste estudo, que a opinião dos especialistas seja mais bem avaliada, possivelmente através de um procedimento de Delphi para obtenção de consenso. Os resultados desta pesquisa fornecem alguma informação sobre quais aspectos devem ser considerados no projeto de sistemas cicloviários e chama a atenção para importância da participação dos ciclistas nas decisões. Eles têm uma percepção mais apurada dos obstáculos que enfrentam em seus deslocamentos que, não necessariamente, coincide com os conceitos aceitos pelos especialistas.

## REFERENCIAS

- Aultman-Hall, Lisa M. (1996) *Commuter Bicycle Route Choice: Analysis of Major Determinants and Safety Implications*. Open Access Dissertations and Theses. Paper 2366. <http://digitalcommons.mcmaster.ca/opendissertations/2366>.
- Bastos, C.; Mota, E. (2013) *Pavimentação de ciclovias*. Vias concretas: Pavimentação com sustentabilidade.
- Broach, J.; Dill, J.; Gliebe, J. (2012) *Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data*. Transportation Research Part A, nº46, p. 1730–1740.
- César, Y. (2014) *Avaliação da Ciclabilidade das Cidades Brasileiras*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, UFSCar.
- Cicchetti, D. (1994) Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology, *Psychological Assessment* 6(4), p. 284–290.
- Cohen, J. (1960) A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement* 20, 37-46.
- Cohen, J. (1968) Weighted kappa: nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin* 70, 213-220.
- Emond C.R., Handy S. (2011) *Factors associated with bicycling to high school: insights from Davis, CA*. Journal of Transport Geography, nº20, p. 71-79.
- Fajans, J; Curry, M. (2001) *Why Bicyclists Hate Stop Signs*. Access, nº18, p.21-22.
- Fleiss, J.L., Cohen, J. (1973). *The equivalence of weighted kappa and the intraclass correlation coefficient as measures of reliability*. Educational and Psychological Measurement, 33, 613-619.
- Hyodo T.; Suzuki N.; Takahashi K. (2000) *Modeling of Bicycle Route and Destination Choice Behavior for Bicycle Road Network Plan*. Transportation Research Record 1735, nº 1434, p. 70-76.
- Kirner J. (2006) *Proposta de um método para a definição de rotas cicláveis em áreas urbanas*. 228p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos.
- Landis JR, Koch GG (1977) *The measurement of observer agreement for categorical data*. Biometrics; 33: 159-174.
- Menghini G.; Carrasco N.; Schüssler N.; Axhausen K.W. (2010) *Route choice of cyclists in Zurich*. Transportation Research Part A, nº44, p. 754-765.
- Nyenhuis, D. W. (2012) *An Investigation of Factors Influencing Route Choice of Bicyclists*. Thesis (Master of science in Civil Engineering) – University Of California, IRVINE.
- Paiva, M. (2013) *Fatores que influenciam o uso da bicicleta de forma integrada com o metrô*, Tese (Doutorado em transportes) – Departamento de engenharia civil e ambiental, Universidade de Brasília – Faculdade de Tecnologia, Brasília.
- Providelo, J. K. (2011) *Nível de Serviço para Bicicletas: um estudo de caso nas cidades de São Carlos e Rio Claro*. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos.
- Petritsch T. A., Landisb. W., Huang H. F., Challa S. (2006) *Side path Safety Model: Bicycle Sidepath Design Factors Affecting Crash Rates*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, nº1982.
- Segadilha, A. B. P. (2014) *Identificação dos principais fatores que influenciam na escolha da rota dos ciclistas: Um estudo de caso de São Carlos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências exatas, Universidade Federal de São Carlos.
- Sener I. N.; Eluru N.; Bhat C. R. (2009) *An Analysis of Bicyclists and Bicycling Characteristics: Who, Why, and How Much are they Bicycling?* Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, nº 2134, p. 63-72.
- Stinson, M. A.; BHAT, R. C. (2004) *Frequency of bicycle commuting: Internet-Based Survey analysis*. Transportation Research Board, n. 3493.
- Shankwiler, K. D. (2006) *Developing a framework for behavior assessment of bicycling commuters: a cyclist-centric approach*. School of Industrial Design, Atlanta: Georgia Institute of Technology. p. 87.
- Vanbelle, S. (2009) *Agreement between raters and groups of raters*, Tese de doutorado em Matemática, Universidade de Liege, Bélgica.
- Winters M., Teschke K., Grant M., Setton E. M., Brauer M. (2010) *How far out of the way will we travel? Built environment influences on route selection for bicycle and car travel*. 89th Annual Meeting of the Transportation Research Board.
- Zaiontz, C. (2015) Real Statistics Using Excel. [www.real-statistics.com](http://www.real-statistics.com)