

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana

**IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS FATORES A SEREM CONSIDERADOS PARA
O PROJETO DE UMA REDE CICLOVIÁRIA**

Taiany Richard Pitilin
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Suely da Penha Sanches

SÃO CARLOS
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana

TAIANY RICHARD PITILIN

IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS ATRIBUTOS PARA O PROJETO DE UMA
REDE CICLOVIÁRIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientador: Suely da Penha Sanches

SÃO CARLOS

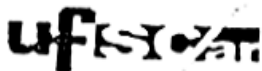
2016

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P684i Pitilin, Taiany Richard
Identificação dos principais atributos para o
projeto de uma rede cicloviária / Taiany Richard
Pitilin. -- São Carlos : UFSCar, 2017.
68 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de
São Carlos, 2016.

1. Escolha das rotas de ciclistas. 2. Definição de
rota ciclável. 3. Rede cicloviária. I. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Taiany Richard Pitilin, realizada em 09/12/2016:

Profa. Dra. Suely da Pena Sanches
UFSCar

Prof. Dr. Marcos Antonio Garcia Ferreira
UFSCar

Profa. Dra. Janice Kirner Providelo
USP

“Viver é como andar de bicicleta: É preciso estar em constante movimento para manter o equilíbrio.”

Albert Einstein

Agradecimentos

Agradeço primeiramente Àquele que me guiou, me auxiliou em minhas escolhas e que me protegeu em meu caminho.

Aos meus pais, que me apoiaram em minhas decisões e não me deixaram desistir mesmo diante das dificuldades, orientando – me e auxiliando em minha formação, contribuindo para que eu me tornasse a pessoa que hoje sou.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana pela oportunidade de realizar este mestrado.

Agradeço também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.

Aos membros do grupo de pesquisa NEMS, em especial a Luciana Bernal, por sua amizade e por todo conhecimento compartilhado.

Ao secretário do PPGEU, Antônio Carlos Pepino, sempre disposto a ajudar e auxiliar os discentes, assim como à coordenadora do PPGEU Léa Cristina L. de Souza, por sua dedicação ao programa e aos discentes.

À minha orientadora Suely, por toda dedicação, paciência e conhecimento compartilhado.

Em especial ao meu companheiro Peterson, que em todos os momentos esteve ao meu lado, pelo apoio, pelo amor e pela compreensão durante todo esse tempo.

RESUMO

O objetivo deste projeto de pesquisa foi identificar quais os principais atributos que devem ser considerados no projeto de uma rede cicloviária, do ponto de vista dos ciclistas e de especialistas em planejamento de transportes. A metodologia para desenvolvimento da pesquisa consistiu de: (1) aplicação de questionários a ciclistas sobre quais os fatores que influenciam na escolha de suas rotas, (2) aplicação de questionários a especialistas sobre quais atributos devem ser considerados no planejamento de uma rota ciclável em área urbana e (3) Análise dos resultados através de métodos estatísticos. Os resultados da pesquisa foram analisados através do método de intervalos sucessivos, aplicando também Teste t e ANOVA para comparação dos resultados. A partir dos resultados obtidos destas duas pesquisas foi possível apontar os aspectos considerados importantes por ciclistas e especialistas, analisando suas eventuais divergências e propondo diretrizes para projetos de redes cicloviárias que atendam as necessidades dos ciclistas e atraiam novos usuários.

PALAVRAS CHAVE: Escolha das rotas de ciclistas. Definição de rota ciclável. Rede cicloviária.

ABSTRACT

The aim of this research project was to identify what the key attributes that should be considered in the design of a cycling network from the point of view of cyclists and transport planning experts. The methodology for development of research consisted of: (1) application of questionnaires to cyclists on the factors that influence the choice of your routes, (2) application of questionnaires to experts about what attributes should be considered in planning a cycling route urban area and (3) Analysis of the results using statistical methods. The survey results were analyzed using the method of successive intervals, also applying t test and ANOVA for comparison of results. From the results of these two studies was possible to identify the aspects considered important for cyclists and experts, analyzing their divergences and proposing guidelines for project cycling networks that meet the needs of cyclists and attract new users.

KEYWORDS: Choice of routes cyclists. Definition of cycling route. Cycling network.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Relação da declividade com a distância	18
Figura 02 – Imagens representando o fator “Arborização”	25
Figura 03 – Frequências observadas em um determinado fator	28
Figura 04 – Valores das cinco categorias do fator	29
Figura 05 – Importância dos fatores para a escolha das rotas dos ciclistas	35
Figura 06 – Importância atribuída aos fatores para o planejamento de uma rede cicloviária	44
Figura 07 – Avaliações de ciclistas e especialistas	45
Figura 08 – Diferenças de opinião entre ciclistas e especialistas	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Fatores que influenciam na escolha da rota pelos ciclistas	21
Tabela 02 – Fatores apresentados nos questionários aos ciclistas e especialistas	24
Tabela 03 – Procedimentos para estimativa dos valores das categorias relacionadas ao fator	29
Tabela 04 – Resultados finais da transformação da escala ordinal para intervalar	30
Tabela 05 – Perfil dos ciclistas entrevistados	31
Tabela 06 – Importância dos fatores na opinião dos ciclistas (%)	32
Tabela 07 – Valores das categorias em escala intervalar para a opinião dos ciclistas	33
Tabela 08 – Importância dos fatores para a escolha das rotas	34
Tabela 09 – Importância dos fatores segundo os gêneros	36
Tabela 10 – Diferença na opinião por faixa etária	37
Tabela 11 – Diferença na opinião segundo o nível de experiência	39
Tabela 12 – Porte das cidades analisadas	40
Tabela 13 – Média da opinião dos ciclistas em cidades de diferentes portes	41
Tabela 14 – Perfil dos especialistas entrevistados	42
Tabela 15 – Valores das categorias em escala intervalar para a opinião dos especialistas	43
Tabela 16 – Importância dos fatores para o planejamento de uma rede cicloviária	44
Tabela 17 – Diferenças na opinião de ciclistas e especialistas	48
Tabela 18 – Fatores mais importantes para ciclistas e especialistas	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Cidades de onde se originaram as respostas dos questionários	26
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
1.1	Objetivos e Perguntas de pesquisa	11
1.2	Justificativa	12
1.3	Estrutura do trabalho	12
2	FATORES QUE INTERFEREM NA ESCOLHA DA ROTA DOS CICLISTAS	14
2.1	Tráfego	14
2.2	Infraestrutura ciclovária	15
2.3	Conflitos	16
2.4	Ambiente	17
2.5	Características da rota como um todo	19
2.6	Características dos ciclistas	20
2.7	Conclusões sobre os fatores que podem influenciar na escolha das rotas de ciclistas	22
3	METODOLOGIA E ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	23
3.1	Revisão bibliográfica	23
3.2	Definição do instrumento de pesquisa (questionários)	23
3.3	Pesquisa piloto	25
3.4	Aplicação dos questionários	25
3.5	Análise dos resultados obtidos	27
3.5.1	Método dos intervalos sucessivos	27
4	RESULTADOS	31
4.1	Resultado da pesquisa com ciclistas	31
4.1.1	Transformação da escala ordinal para intervalar (opinião dos ciclistas)	32
4.1.2	Opinião dos ciclistas	33
4.1.3	Comparação da importância atribuída aos fatores por diferentes grupos de ciclistas	35
4.2	Resultado da pesquisa realizada com ciclistas por porte de cidade	40
4.3	Resultados da pesquisa com os especialistas	42
4.3.1	Transformação da escala ordinal para intervalar (opinião dos especialistas)	43
4.4	Comparação da opinião de ciclistas e especialistas	45
4.4.1	Avaliação das diferenças existentes entre ciclistas e especialistas	49
5	CONCLUSÕES	52
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A- Questionário completo utilizado na pesquisa com ciclistas	59

APÊNDICE B - Imagens para auxiliar os ciclistas a responderem o questionário	63
APÊNDICE C - Questionário utilizado na pesquisa com especialistas	66

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 incentivar a utilização de modos alternativos de transporte, mais sustentáveis e eficientes.

Nas cidades, percebe-se grandes desigualdades sociais que se refletem no espaço urbano. Os espaços viários tornam-se inadequados e não conseguem comportar os diferentes usos, priorizando o automóvel e excluindo pedestres e ciclistas. Esta realidade mostra a necessidade de transformações dos espaços urbanos garantindo o acesso de todos aos espaços de circulação (ASSUNÇÃO e ARAÚJO, 2008). Neste sentido, faz-se necessária uma melhor distribuição de oportunidades de deslocamento. As estratégias de mobilidade, acessibilidade e transporte devem promover ações de forma a garantir a mobilidade urbana sustentável, proporcionando o acesso amplo e democrático ao espaço urbano (CHAPADEIRO, 2011).

Como forma de garantir melhor qualidade de vida e eficiência ambiental, percebe-se a necessidade de revisão do processo de desenvolvimento urbano, “na qual a cultura do automóvel dá lugar a um balanceamento adequado entre os vários modos de transporte” (PROVIDELO, 2011, p.25). Neste contexto, torna-se essencial a utilização dos modos de transporte não motorizados, especialmente a bicicleta.

[...] o uso da bicicleta nas cidades reduz o nível de ruído no sistema viário; propicia maior equidade na apropriação do espaço urbano destinado à circulação; libera mais espaço público para o lazer; contribui para a composição de ambientes mais agradáveis, saudáveis e limpos; contribui para a redução dos custos urbanos devido à redução dos sistemas viários destinados aos veículos motorizados; e aumenta a qualidade de vida dos habitantes, na medida em que gera um padrão de tráfego mais calmo, e benefícios à saúde de seus usuários (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

O uso da bicicleta está difundido em quase toda a Europa, sendo que países como Holanda, Suíça, Alemanha, algumas partes da Polônia e dos países escandinavos adotaram a bicicleta como um dos principais modos de transporte. Na Ásia, principalmente na China e na Índia, a bicicleta é considerada como um dos principais modos de deslocamento. Algumas cidades latino-americanas também têm um grande uso da bicicleta como meio de transporte, como por exemplo, Bogotá na Colômbia. No entanto, em algumas cidades do Brasil a bicicleta é ainda pouco utilizada como meio de transporte e faltam políticas públicas para incentivar sua utilização (LARGURA, 2012).

Segundo a Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicleta, Ciclomotores, Motonetas, Bicycletas e Similares (ABRACICLO, 2015), no Brasil, a frota de bicicletas atingiu o patamar de 70 milhões de unidades. No entanto, esse veículo ainda é utilizado quase sempre para o lazer e pela população de baixa renda, pois os ciclistas enfrentam muitos problemas para utilizá-la como meio de transporte.

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 modo 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 modos de transporte.

A infraestrutura cicloviária é formada por um conjunto de elementos que têm como objetivo garantir a segurança e o bem estar dos usuários de bicicletas: vias dedicadas à circulação exclusiva ou não de bicicletas (ciclovias, ciclofaixas, calçadas compartilhadas e ciclorrotas) além de bicicletários e paraciclos (ARAÚJO, SOUZA e POZENATO, 2012). Uma rede cicloviária é formada pela integração das diferentes infraestruturas para a circulação de bicicletas, garantindo aos ciclistas o deslocamento seguro, seja em relação à velocidade ou a presença de veículos motorizados. A finalidade das redes cicloviárias é conectar as principais zonas de origem e destino dos usuários dentro de uma área urbana (NATIONAL TRANSPORT AUTHORITY, 2011).

Recentemente a bicicleta tem recebido maior destaque no Brasil, diversas cidades estão investindo em projetos de redes cicloviárias. No entanto, muitas ainda implantam

ciclovias que não visam os deslocamentos utilitários, mas sim o uso da bicicleta para lazer e esporte. A criação de redes cicloviárias exige um planejamento adequado para que seja coerente com as linhas de desejo dos usuários e para que os mesmos possam circular por locais que lhes proporcionem segurança, tornando este modo de transporte atrativo para a população, como uma opção para os deslocamentos diários.

Para que o transporte por bicicleta seja viabilizado, o planejamento de redes de ciclovias precisa ser desenvolvido com base no 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).

Especialistas na área de transporte não motorizado avaliam os atributos relacionados ao ciclismo do ponto de vista da engenharia e do planejamento. Os usuários, por outro lado, tendem a avaliar estes atributos com base na qualidade de seus trajetos cotidianos. Este projeto busca avaliar e analisar separadamente as respostas destes dois grupos para verificar como valorizam os aspectos relacionados ao uso da bicicleta para viagens utilitárias. O resultado desta pesquisa poderá identificar quais os atributos mais importantes de uma rede cicloviária, a fim de atrair mais usuários.

1.1. Objetivo e perguntas de pesquisa

O objetivo desta pesquisa é identificar quais os principais atributos que devem ser considerados no projeto de uma rede cicloviária.

As seguintes perguntas deverão ser respondidas pela pesquisa:

- Quais os atributos que os especialistas na área de transporte consideram mais importantes para o projeto de uma rede cicloviária?
- Quais os atributos que os usuários de bicicleta consideram mais importantes em uma rede cicloviária? A opinião dos ciclistas varia em função do porte das cidades onde moram?
- As opiniões de especialistas e ciclistas são semelhantes? Quais as principais semelhanças e diferenças? Como os dois conjuntos de atributos podem ser compatibilizados?

1.2. Justificativa

Diante da percepção do crescimento dos problemas que as cidades enfrentam em decorrência do grande número de veículos motorizados em circulação, faz-se necessário refletir sobre a atual condição das cidades brasileiras e suas respectivas perspectivas para melhoria nas condições de mobilidade.

De maneira geral, o resultado final deste trabalho busca colaborar com o desenvolvimento das pesquisas na área e principalmente auxiliar especialistas de transporte com o planejamento de transporte cicloviário, através da definição de redes cicloviárias mais adequadas e como forma de contribuir para o planejamento de cidades mais sustentáveis e que atenda melhor as necessidades da população.

Pretende-se com os resultados dessa pesquisa identificar quais os principais atributos devem ser considerados no projeto de uma rede cicloviária, do ponto de vista de ciclistas e de especialistas em transportes. 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 às necessidades dos ciclistas e atraiam novos usuários.

1.3. Estrutura do trabalho

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, dos quais o primeiro corresponde a esta introdução, que traz informações introdutórias, apresentando também o objetivo e justificativa do trabalho de pesquisa e como se dá sua estruturação.

O segundo capítulo tem função de caracterizar o assunto de pesquisa. Realizou-se um levantamento bibliográfico acerca dos fatores que influenciam na escolha da rota pelos ciclistas, possibilitando conhecer estudos nacionais e internacionais existentes relacionados ao tema.

No terceiro capítulo é descrita a metodologia desta pesquisa, assim como a coleta de dados e as análises que serão realizadas. Ainda neste capítulo, as cidades de estudo também são retratadas.

O capítulo 4 trata dos resultados obtidos no estudo e o quinto capítulo refere-se às conclusões.

Ao final, o trabalho também dispõe da bibliografia utilizada, assim como os apêndices, para a verificação das informações citadas.

2. FATORES QUE INTERFEREM NA ESCOLHA DA ROTA PELOS CICLISTAS

Muitos fatores influenciam 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 a serem percorridas.

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) rota como um todo. Estes fatores e suas características são descritos a seguir, juntamente com o fator (6) características dos ciclistas.

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).

Aultman-Hall (1996) cita que, apesar dos ciclistas preferirem circular por vias com baixo fluxo de veículos, as infraestruturas para bicicletas devem ser implantadas em vias principais, pois estas vias levam os ciclistas mais diretamente a áreas com maior número de polos geradores de viagens.

Segundo Winters *et al.* (2010) e Castello *et al.* (2011), a velocidade e o volume de veículos estão diretamente relacionados à percepção de segurança viária e são aspectos fundamentais para a escolha da rota pelos ciclistas. A exposição a um grande volume de tráfego gera estresse ao ciclista, fazendo com que prefiram circular por rotas mais seguras,

com menor exposição ao tráfego. Segundo Nyenhuis (2012) para ter acesso a uma rota mais agradável os ciclistas estão dispostos a percorrer distâncias até 10% maiores.

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).

Melhores condições de infraestrutura em uma rota, como vias exclusivas para ciclistas, disponibilidade de estacionamentos e instalações adequadas, fazem com que mais pessoas optem por aquele caminho (STINSON; BHAT, 2004). No entanto, alguns pesquisadores 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 (AULTMAN-HALL, 1996; KRIZEK; EL-GENEIDY; THOMPSON, 2007; DILL, 2009; SEGADILHA, 2014).

Menguini *et al.* (2010), realizaram um trabalho em Zurique sobre a escolha da rota pelos ciclistas no qual identificaram que os ciclistas, em geral, escolhem caminhos que apresentem algum tipo de infraestrutura para bicicletas, sejam ciclovias, ciclofaixas ou mesmo vias de tráfego compartilhado, sendo estas bem sinalizadas e permitindo a circulação segura. Em um estudo realizado por Pucher (2010), o autor identificou que países com infraestrutura para ciclistas apresentam baixos índices de acidentes com bicicletas, comprovando o aumento da segurança que traz aos ciclistas.

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). Petritshi *et al.* (2006) também destaca que ao circular os ciclistas preferem circular por vias com apenas um sentido de direção quando comparado a vias de sentido duplo, no entanto, esta preferência varia de acordo com o fluxo de veículos e a velocidade permitida na via.

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).

O congestionamento também pode ser considerado um fator negativo pelos ciclistas. Segundo Vasconcellos (2010), quanto menor a velocidade de um veículo motorizado, maior será a quantidade de poluentes emitida. Ao circular em um congestionamento, o ciclista fica exposto a uma quantidade maior de poluição sonora e ambiental, principalmente ao circular próximo a veículos pesados (ônibus e caminhões).

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 e 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.

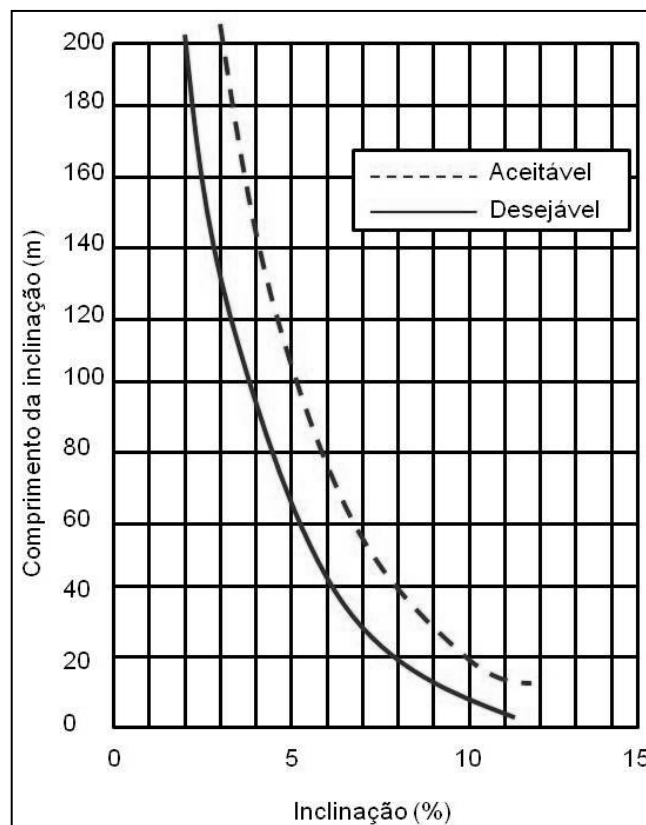
Dois fatores devem ser considerados quando se analisa a declividade. O primeiro está relacionado ao aspecto barreira, pois muitos ciclistas não trafegam por uma via se sua inclinação for muito acentuada. O segundo fator está relacionado ao tempo, pois quando o ciclista circula por uma grande declividade na subida, ele terá que realizar um esforço físico maior e sua velocidade se tornará menor, fazendo com que o seu tempo de viagem se torne

mais longo. O contrário ocorre na descida, quando o esforço físico se torna menor e a velocidade maior, tornando o tempo de viagem mais curto (NYENHUIS, 2012).

No projeto “Lisboa Horizontal”, realizado pelo escritório de arquitetura e urbanismo BXLX, em 2015, foi proposta uma ideia para implantação de ciclovias na cidade de Lisboa, classificando as ruas em três categorias de acordo com suas inclinações. As ruas da cidade ficaram classificadas em: horizontais (inclinação de 0 a 4%), recomendadas para curtas distâncias (inclinações entre 5 e 6%) e as menos acessíveis (inclinação superior a 7%). Este projeto ajudou a mudar a visão que as pessoas tinham da cidade, que é conhecida por possuir inclinações muito acentuadas, auxiliando os ciclistas no planejamento de suas rotas.

A figura 01 destaca a relação da declividade com a distância percorrida.

Figura 01. Relação da declividade com a distância



Fonte: Austroads Ltd. 2011

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 uma 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, Krizek, El-Geneidy e Thompson, (2007) afirmam que 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.

Segundo Tilahun, Levinson e Krizek (2007), os ciclistas estão dispostos a aumentar o comprimento de suas viagens, desde que o desvio seja pequeno, para ter acesso a vias com melhor infraestrutura.

A percepção da distância está muito associada à qualidade dos trajetos que os ciclistas realizam, pois os ciclistas tendem a fazer viagens mais longas em locais mais adequados e que permitam melhor trafegabilidade (SHAFIZADEH; NIEMEIER, 1997). Tilahun, Levinson e Krizek (2007) também afirmam que os ciclistas aceitam percorrer rotas mais longas para circular por caminhos melhores.

Uma pesquisa realizada por Segadilha (2014) em São Carlos, SP, refletindo as condições específicas de cidades médias brasileiras, concluiu que o caminho percorrido pelos

ciclistas não difere muito do caminho mínimo, sendo os percursos realizados no máximo 13% superiores ao menor caminho.

Castello *et al.* (2011) concluíram que grande parte dos ciclistas não se importa muito com o tempo despedido na viagem, mas afirmam que ciclistas mais experientes apresentam uma preocupação maior em reduzir o tempo de viagem. Da mesma forma, Fernández-Heredia, Jara-Díaz e Monzón (2013) afirmam que o tempo da viagem não é tão relevante para os ciclistas, pois apesar de muitas pessoas afirmarem que o tempo para se deslocar de bicicleta é superior ao de um veículo motorizado, pesquisas apontam que para certas distâncias em áreas urbanas o tempo da viagem pode ser menor.

2.6. Características dos ciclistas

Os indivíduos são diferentes, e como tais exibem comportamentos distintos. Alguns ciclistas optam por rotas mais rápidas, enquanto outros por rotas mais seguras ou mais agradáveis. Estas variações entre os ciclistas influenciam na forma como percebem os fatores que podem influenciar na escolha de suas rotas (NYENHUIS, 2012). As características pessoais que influenciam na escolha da rota são principalmente: gênero, idade e experiência.

Quando comparado o comportamento de mulheres e homens ao pedalar, Sener, Eluru e Bhat (2009), identificaram que as mulheres evitam rotas com inclinações íngremes, enquanto os homens não se importam muito. Dill e Gliebe (2008) identificaram que, tanto homens como mulheres, realizam o mesmo número de viagens diárias e que a escolha de suas rotas também não pode ser considerada estatisticamente diferente. O aspecto que apresentou maior diferença foi o fato de que as mulheres preferem circular por ciclovias, pois segundo Dill (2009), as mulheres se preocupam mais com a segurança do que os homens, principalmente quanto ao tráfego de veículos.

A relação entre a idade e a capacidade física do ciclista não gera uma relação direta com o potencial de uso da bicicleta, pois o ciclismo não exige grande condicionamento físico. (FERNÁNDES-HEREDIA; JARA-DÍAZ; MÓNZON, 2013). Quando comparada a opinião de ciclistas de diferentes faixas etárias é possível destacar que apresentam diferença de opinião quando avaliam a importância do tempo na escolha de suas rotas, pois os ciclistas mais jovens (18-34 anos) consideram o tempo mais importante na escolha de suas rotas,

quando comparado com ciclistas mais velhos (acima de 35 anos) (SENER; ELURU; BHAT, 2009).

A experiência com o ciclismo é um fator de grande importância na escolha da rota. Diversos autores estudados apontam haver diferenças entre ciclistas mais experientes e menos experientes na escolha de suas rotas. Segundo Tilahun, Levinson e Krizek (2007), a implantação de infraestrutura para ciclistas, serve de incentivo aos ciclistas menos experientes, em comparação á ciclistas mais experientes, sendo que foi percebido na pesquisa que os ciclistas mais experientes não demonstram preferência significativa a vias exclusivas para ciclistas. Enquanto Larsen e El-Geneidy (2011), destacam que ciclistas experientes são menos propensos a utilizar instalações para ciclistas, enquanto os mais inexperientes optam por locais com mais infraestrutura.

A Tabela 01 apresenta um resumo dos fatores que influenciam na escolha das rotas pelos ciclistas.

Tabela 01 - Fatores que influenciam na escolha da rota pelos ciclistas

Tráfego	Volume de veículos
	Velocidade permitida na via
	Composição do tráfego
Infraestrutura	Largura das vias
	Número de faixas de tráfego
	Número de sentidos da via
	Tipo e conservação do pavimento
Conflitos	Tipo de estacionamento na via
	Interseções
	Pontos de ônibus
	Obstáculos
Ambiente	Declividade da via
	Percepção de segurança pessoal
	Vegetação (sombra)
Rota como um todo	Comprimento da viagem
	Tempo total da viagem
Ciclistas	Gênero
	Idade
	Experiência com ciclismo

2.7. Conclusão sobre os fatores que podem influenciar na escolha da rota dos ciclistas

Como apresentado até aqui, a literatura apresenta diversos fatores que podem influenciar na escolha da rota pelos ciclistas. Alguns destes fatores estão relacionados ao sistema viário, como tráfego e a existência de sinalizações. Outros fatores estão relacionados ao ambiente no entorno das vias, como a sensação de segurança dos ciclistas. Outros ainda são relacionados aos próprios ciclistas, pois características pessoais estão diretamente relacionadas à percepção dos demais fatores.

A maioria dos trabalhos estudados para a revisão bibliográfica foi realizada fora do Brasil, sendo que o país ainda tem muito a avançar nesta linha de pesquisa. Um dos trabalhos significativos na área, que foi desenvolvido para as condições brasileiras, é o de Segadilha (2014) que analisou as diferenças entre o percurso realizado pelos ciclistas e o menor caminho ligando suas origens e destinos, em uma cidade brasileira de porte médio, para identificar quais os principais fatores que interferem na escolha das rotas.

A adequada identificação dos fatores que influenciam na escolha da rota pelos ciclistas é fundamental nesta pesquisa para verificar a importância relativa dos fatores e assim identificar o que os ciclistas consideram importante no projeto de uma rede cicloviária.

3. METODOLOGIA E ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa, que teve como objetivo principal identificar os principais atributos a serem considerados para o projeto de uma rede cicloviária, com base na opinião de ciclistas e especialistas, foi dividida conforme as etapas a seguir.

1. Revisão Bibliográfica
2. Definição do instrumento de pesquisa (questionário)
3. Pesquisa piloto
4. Aplicação dos questionários
5. Análise dos resultados obtidos

Cada uma das etapas está descrita a seguir.

3.1. Revisão Bibliográfica

A partir desta etapa da pesquisa foi possível identificar os atributos considerados importantes na escolha da rota pelos ciclistas para viagens utilitárias e verificar como estes atributos podem interferir no projeto de uma rede cicloviária. Nos capítulos anteriores foram descritos os estudos que auxiliaram na elaboração desta etapa da pesquisa e que contribuíram para a definição da metodologia a ser utilizada.

3.2. Definição do instrumento de pesquisa (questionário)

A partir do levantamento dos principais fatores que influenciam na escolha da rota pelos ciclistas, foram elaborados dois questionários estruturados com base em escalas de diferencial semântico (um para ciclistas e outro para especialistas em planejamento de transportes). Ambos possuem duas partes, sendo a primeira para a identificação do perfil dos respondentes e a segunda para identificar como os ciclistas e especialistas avaliam os fatores.

Os dois questionários tinham os mesmos fatores, diferenciando-se apenas na forma como foram apresentados. No questionário para os ciclistas foi solicitado que respondessem

qual a importância atribuída por eles aos fatores, no processo de escolha de suas rotas. Para os especialistas foi solicitado que analisassem a importância de cada um dos fatores na definição de uma rota ciclável em área urbana.

Foram listados 20 fatores e, para cada um deles, a importância foi avaliada em uma escala de cinco pontos: “Totalmente sem importância” (codificado como 1), “Pouco importante” (codificado como 2), “Indiferente” (codificado como 3), “Importante” (codificado como 4) e “Muito importante” (codificado como 5). Os 20 fatores são mostrados na Tabela 02.

Tabela 02. Fatores apresentados nos questionários dos ciclistas e especialistas

1. Número de faixas na via
2. Presença de estacionamento no lado direito da via
3. Mão única de direção
4. Tipo de pavimento
5. Estado de conservação do pavimento
6. Declividade (ladeiras)
7. Existência de ciclovias e ciclofaixas
8. Tráfego de ônibus e caminhões
9. Volume de veículos
10. Velocidade permitida na via
11. Arborização
12. Iluminação
13. Tempo para se deslocar
14. Caminho mais curto
15. Ter que passar por rotatórias
16. Número de cruzamentos com parada obrigatória
17. Desnível nos cantos das vias (bordos)
18. Segurança (criminalidade)
19. Presença de pontos de parada de ônibus
20. Necessidade de cruzar obstáculos
(pontes, túneis, viadutos, ferrovias e rodovias)

Fonte: Autor

Para auxiliar os ciclistas a responderem a pesquisa, foi adicionado, para alguns fatores, um conjunto de imagens que permitiam um melhor entendimento. A Figura 02 mostra um exemplo das imagens apresentadas. Os instrumentos de pesquisa completos estão apresentados nos apêndices de A a C.

Figura 02. Imagens representando o fator “arborização”



3.3. Pesquisa piloto

A pesquisa piloto foi realizada para verificar se o instrumento de pesquisa utilizado estava adequado ou se era necessário realizar alterações.

O questionário foi aplicado na cidade de São Carlos, SP, que tem cerca de 240 mil habitantes e possui apenas alguns trechos desconectados de infraestrutura para ciclistas. Alunos, professores e funcionários da Universidade Federal de São Carlos, que utilizam a bicicleta como modo de transporte, responderam o questionário. Nesta etapa, a amostra foi escolhida por conveniência entre as pessoas que concordaram em participar da pesquisa. Não houve preocupação com a possibilidade de viés amostral.

Foram aplicados 30 questionários, em dias e horários alternados, pessoalmente entre os ciclistas que frequentam a UFSCar. Através desses questionários foi possível obter as médias, desvio padrão e frequência das questões, para que pudessem ser analisadas. Ao final da pesquisa piloto foi possível verificar que o procedimento para a coleta dos dados era adequado, possibilitando a continuidade da pesquisa.

3.4. Aplicação dos questionários

A pesquisa com os ciclistas foi feita através da internet, entre Janeiro e Fevereiro de 2016, através do *Google Forms* (ferramenta do Google que permite a elaboração de

questionários e o envio de links aos respondentes), com divulgação em páginas nas redes sociais, em sites de associações de ciclistas, em grupos de ciclistas e ciclo ativistas e em páginas de universidades Federais e Estaduais, tendo sido obtidas 620 respostas, originadas de 25 cidades brasileiras de diferentes portes (entre 90 mil e 12 milhões de habitantes), conforme mostrado no Quadro 01.

Quadro 01. Cidades de onde se originaram as respostas aos questionários

Cidade	População*	Número de questionários
Aracajú – SE	632.744	19
Araçatuba – SP	192.757	20
Assis – SP	101.597	43
Balneário Camboriú – SC	128.155	46
Belo Horizonte – MG	2.502.577	33
Brasília – DF	2.914.830	18
Campinas – SP	1.164.098	15
Curitiba – PR	1.879.355	23
Florianópolis – SC	469.690	40
Fortaleza – CE	2.591.188	10
Franca – SP	342.112	12
Itajubá – MG	90.020	10
Joinville – SC	562.151	18
Maceió – AL	1.013.773	12
Maringá – PR	397.437	19
Natal – RN	869.954	18
Porto Alegre – RS	1.476.867	21
Ribeirão Preto – SP	666.323	11
Rio Claro – SP	199.961	12
Rio de Janeiro – RJ	6.476.631	43
Salvador – BA	2.921.087	12
São Carlos – SP	241.389	80**
São José do Rio Preto – SP	442.548	17
São Paulo – SP	11.967.825	41
Toledo – PR	132.077	27

* IBGE, 2014.

** A cidade de São Carlos se destacou com o maior número de respondentes devido ao auxílio de estudantes da Universidade Federal de São Carlos e da USP, assim como do grupo Massa Crítica de São Carlos.

O questionário para os especialistas também foi aplicado através da internet (usando o *Google Forms*), entre Fevereiro e Julho de 2016. O link foi enviado por email a cada

especialista e foram obtidas 56 respostas. A amostra foi escolhida entre os especialistas que participaram da XXIX ANPET – Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes (incluindo professores e técnicos da área), realizada em 2015 e entre especialistas associados à ANTP.

3.5. Análise dos resultados obtidos

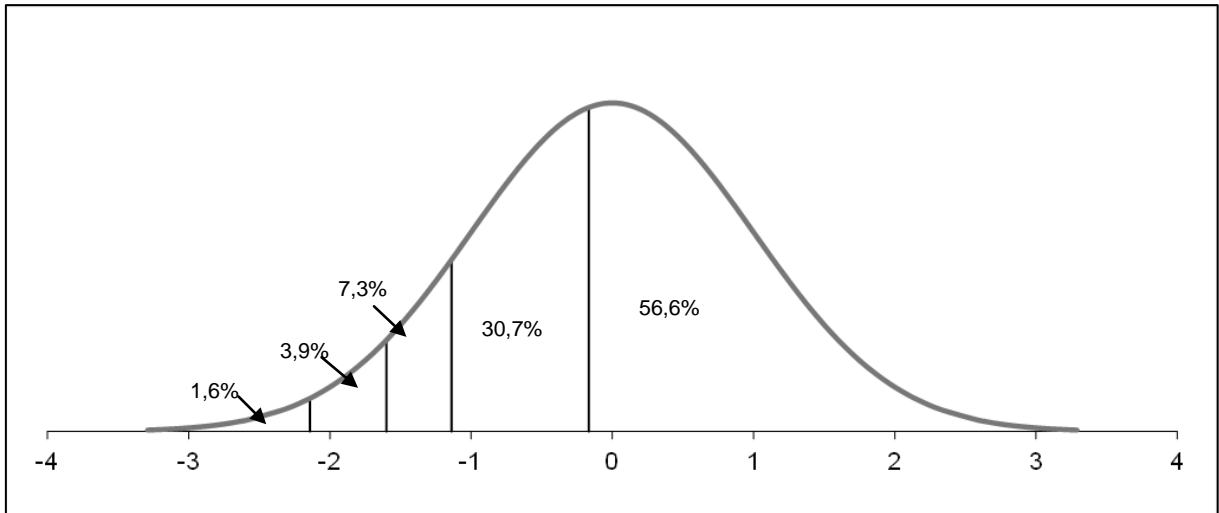
A opinião dos entrevistados sobre os fatores que são importantes para a definição de uma rede cicloviária foi obtida usando uma escala de diferencial semântico na forma de categorias ordenadas (escala ordinal). A partir de uma escala ordinal, pode-se inferir a ordem de importância que os respondentes atribuem aos fatores. No entanto, não é possível saber diretamente o quanto uma categoria é mais importante que a outra. A distância entre duas categorias consecutivas é desconhecida e, geralmente, não uniforme. Assim, é necessário utilizar algum procedimento para transformar dados ordinais em uma escala intervalar para que análise dos dados possa ser realizada utilizando estatística paramétrica.

Nesta pesquisa foi utilizado o Método dos Intervalos Sucessivos, desenvolvido por Guilford (1975), descrito a seguir.

3.5.1. Método dos Intervalos Sucessivos

O Método dos Intervalos Sucessivos (Guilford, 1975) considera que a variável relacionada à escolha dos indivíduos segue uma distribuição de probabilidade normal. Assim sendo, os valores das categorias podem ser estimados a partir das frequências observadas (as categorias observadas correspondem aos diferentes segmentos sob uma curva normal). Por exemplo, a Figura 3 apresenta as frequências observadas para um determinado fator. A maior parte dos respondentes (56,6%) estão na categoria 5 (consideram o fator muito importante) e apenas 1,6% estão na categoria 1 (consideram o fator totalmente sem importância).

Figura 03 – Frequências observadas para um determinado fator



Os limites inferior e superior de cada categoria (z_1 e z_2) podem ser obtidos em uma tabela de áreas sob uma curva normal padrão. O limite inferior da primeira categoria estende-se até $-\infty$ e o limite superior da última categoria vai até $+\infty$. As ordinais dos limites inferior e superior de cada categoria (y_1 e y_2) são obtidas da função de distribuição normal padrão.

Os valores das categorias são estimados usando a Equação 1.

$$x_j = \frac{y_{1j} - y_{2j}}{p_j} \quad (1)$$

Onde:

x_j : valor estimado para a categoria j

y_{1j} : ordinal do limite inferior da categoria j

y_{2j} : ordinal do limite superior da categoria j

p_j : proporção de respostas na categoria j

Ao valor da primeira categoria é somado um valor x de modo que esta categoria assuma o valor 1. Este mesmo valor é somado aos valores das demais categorias.

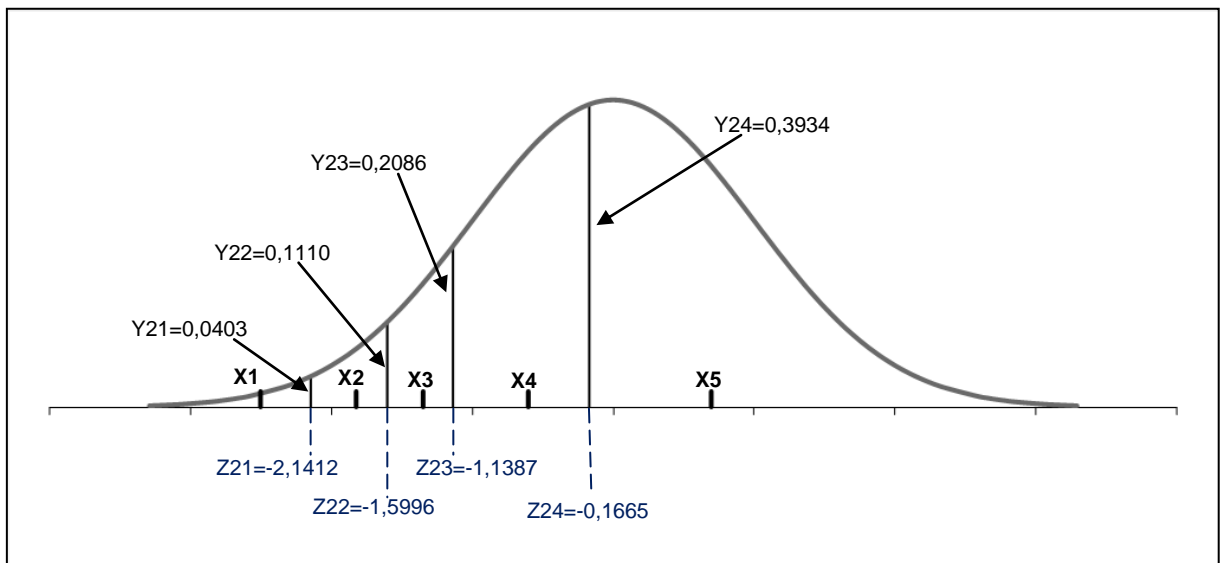
A título de exemplo, a Tabela 03 ilustra o procedimento para estimativa dos valores das cinco categorias para o fator mostrado na Figura 03. A Tabela 04 mostra os resultados finais obtidos para as categorias com a transformação da escala ordinal para a escala intervalar.

Tabela 03 – Procedimento para estimativa dos valores das categorias relacionadas ao fator

Parâmetros estatísticos	Categorias				
	1	2	3	4	5
Frequência	10	24	45	190	351
Frequência relativa	0,0161	0,0387	0,0726	0,3065	0,5661
Limite inferior da categoria (z_1)	0,0000	-2,1412	-1,5996	-1,1387	-0,1665
Limite superior da categoria (z_2)	-2,1412	-1,5996	-1,1387	-0,1665	0,0000
Ordenada limite inferior (y_1)	0,0000	0,0403	0,1110	0,2086	0,3934
Ordenada limite superior (y_2)	0,0403	0,1110	0,2086	0,3934	0,0000
Valor da categoria (x)	-2,4989	-1,8259	-1,3452	-0,6031	0,6950
Valor final da categoria (X)	1,00	1,67	2,15	2,90	4,19

A Figura 04 mostra graficamente os valores apresentados na Tabela 04.

Figura 04 – Valores das cinco categorias do fator



Analisando-se a Tabela 04 podem-se verificar as mudanças dos valores referentes a cada uma das categorias.

Tabela 04 – Resultados finais da transformação de escala ordinal para intervalar

Opções	Escala ordinal	Escala intervalar
Totalmente sem importância	1	1,00
Pouco importante	2	1,67
Indiferente	3	2,15
Importante	4	2,90
Muito importante	5	4,19

Esta transformação de escala deve ser feita para todos os fatores para que os dados possam ser analisados usando estatística paramétrica (média e desvio padrão e teste t).

4. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos nas pesquisas realizadas com ciclistas e com especialistas.

4.1. Resultados da pesquisa com ciclistas

De forma geral, os questionários foram bem compreendidos e a apresentação de imagens aos ciclistas auxiliou na compreensão dos atributos. Foram obtidos 620 questionários respondidos, através dos quais foi possível avaliar o perfil dos ciclistas entrevistados e suas opiniões sobre a importância de cada um dos fatores para a escolha de suas rotas. O perfil dos respondentes é mostrado na Tabela 05.

Tabela 05. Perfil dos ciclistas entrevistados

	CARACTERÍSTICAS	%
Gênero	Feminino –190	30,7
	Masculino – 430	69,4
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 (Experiência)	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

Verifica-se que a maioria é do sexo masculino (cerca de 70%) e está na faixa etária entre 18 e 35 anos (74%). Quanto ao uso que faz da bicicleta, a maior parte deles utiliza como

modo de transporte e para atividade física e lazer (48%). Cerca de 1/3 dos respondentes são ciclistas experientes que utilizam a bicicleta mais de três vezes por semana.

A Tabela 06 mostra a porcentagem de respostas sobre a importância atribuída pelos ciclistas a cada um dos fatores, de acordo com a codificação adotada: 1 (Totalmente sem importância), 2 (Pouco importante), 3 (Indiferente), 4: (Importante) e 5 (Muito importante).

Tabela 06 – Importância dos fatores na opinião dos ciclistas (%)

Fatores	1	2	3	4	5
Número de Faixas	8,5	16,6	15,0	33,1	26,8
Estacionamento	15,2	19,2	20,6	26,0	19,0
Mão única	11,1	14,4	18,5	29,0	26,9
Tipo pavimento	4,5	9,4	16,0	28,9	41,3
Conservação pavimento	1,6	3,9	7,3	30,6	56,6
Declividade	4,4	7,7	18,5	34,5	34,8
Ciclovias	1,5	4,7	6,1	19,0	68,7
Ônibus caminhões	2,9	5,5	12,9	30,5	48,2
Volume	1,8	4,4	10,0	25,2	58,7
Velocidade	5,8	7,3	13,9	30,0	43,1
Arborização	5,6	11,1	17,9	26,1	39,2
Iluminação	1,0	5,0	10,6	27,3	56,1
Tempo de viagem	2,3	7,9	16,1	33,5	40,2
Caminho mais curto	5,0	11,0	18,7	31,8	33,5
Rotatórias	17,9	16,5	30,8	17,1	17,7
Parada obrigatória	14,7	16,9	27,1	22,6	18,7
Desnível meio fio	10,5	17,6	20,8	22,7	28,4
Seguridade	1,8	4,5	9,5	21,5	62,7
Pontos de ônibus	15,3	19,8	26,6	20,6	17,6
Obstáculos	7,6	10,3	20,6	29,2	32,3

4.1.1. Transformação da escala ordinal para intervalar (opinião dos ciclistas)

Utilizando o Método dos Intervalos Sucessivos (descrito no item 3.5.1), os valores mostrados na Tabela 06 foram convertidos para escala intervalar, tendo sido obtidos os resultados mostrados na Tabela 07.

Tabela 07 – Valores das categorias em escala intervalar para a opinião dos ciclistas

Fatores	Valores das categorias em escala intervalar				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Número de faixas	1,00	1,85	2,38	3,00	4,06
Estacionamento	1,00	1,86	2,41	3,03	3,98
Mão única	1,00	1,79	2,31	2,92	3,93
Tipo pavimento	1,00	1,76	2,32	2,96	4,05
Conservação pavimento	1,00	1,67	2,15	2,90	4,19
Declividade	1,00	1,71	2,31	3,07	4,18
Ciclovias	1,00	1,73	2,20	2,74	4,05
Ônibus caminhões	1,00	1,68	2,22	2,93	4,11
Volume	1,00	1,69	2,23	2,89	4,13
Velocidade	1,00	1,67	2,15	2,79	3,91
Arborização	1,00	1,78	2,35	2,95	3,99
Iluminação	1,00	1,82	2,45	3,14	4,38
Tempo	1,00	1,81	2,45	3,20	4,34
Caminho mais curto	1,00	1,79	2,39	3,08	4,15
Rotatórias	1,00	1,81	2,45	3,10	3,93
Parada obrigatória	1,00	1,82	2,44	3,10	4,00
Desnível meio fio	1,00	1,85	2,44	3,00	3,93
Seguridade	1,00	1,70	2,23	2,83	4,07
Pontos de ônibus	1,00	1,87	2,50	3,14	4,01
Obstáculos	1,00	1,73	2,30	2,96	3,99

(1) Totalmente sem importância, (2) Pouco importante, (3) Indiferente, (4) Importante e (5) Muito importante.

4.1.2. Opinião dos ciclistas

A partir dos novos valores para as classes (mostrados na Tabela 07) foi estimada a importância atribuída pelos ciclistas a cada um dos fatores que podem influenciar na escolha de suas rotas (Tabela 08 e Figura 05). Valores mais altos para as médias indicam maior importância conferida ao fator.

Pode-se perceber que para os ciclistas todos os fatores apresentam importâncias próximas à média (3,0). Não se pode dizer que algum fator se apresente como realmente mais importante que os outros.

Tabela 08. Importância dos fatores para a escolha das rotas

Fator	Média (DP*)
Número de faixas	2,83 (0,94)
Estacionamento no lado direito da via	2,55 (0,95)
Mão única de direção	2,70 (0,94)
Tipo de pavimento	3,11 (0,92)
Conservação do pavimento	3,50 (0,86)
Declividade (ladeiras)	3,12 (0,93)
Existência de ciclovias e ciclofaixas	3,53 (0,81)
Tráfego de ônibus e caminhões	3,28 (0,90)
Volume de veículos	3,47 (0,86)
Velocidade permitida na via	3,00 (0,91)
Arborização	3,01 (0,92)
Iluminação	3,68 (0,87)
Tempo para se deslocar	3,38 (0,92)
Caminho mais curto	3,06 (0,93)
Ter que passar por rotatórias	2,46 (0,95)
Cruzamentos com parada obrigatória	2,56 (0,95)
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)	2,74 (0,94)
Segurança (criminalidade)	3,47 (0,84)
Presença de pontos de parada de ônibus	2,54 (0,95)
Necessidade de cruzar obstáculos	2,88 (0,93)

*: Desvio Padrão

Figura 05. Importância dos fatores na escolha das rotas pelos ciclistas

Os três fatores considerados mais importantes pelos ciclistas foram: Iluminação, Existência de ciclovias e ciclofaixas e Conservação do pavimento. Aparecem, logo em seguida, também com importância significativa o volume de veículos e a Segurança. Todas estas variáveis estão relacionadas à sensação de segurança e evidenciam que os ciclistas procuram circular por locais onde se sintam mais seguros, seja em relação a acidentes ou agressões e assaltos.

4.1.3. Comparação da importância atribuída aos fatores por diferentes grupos de ciclistas

Foram realizados testes estatísticos (Teste t e ANOVA) para verificar se há diferença na opinião entre homens e mulheres, entre diferentes faixas etárias e entre ciclistas com diferentes experiências. Para cada aspecto, as médias foram comparadas utilizando 95% de confiança, com margem de erro aceitável de 5%. Assim, valores de $p < 0,05$ indicam que as médias são estatisticamente diferentes.

A Tabela 09 apresenta a comparação da importância dos fatores segundo os gêneros (média dos valores atribuídos por cada grupo).

Tabela 09. Importância dos fatores segundo os gêneros

Fator	Feminino	Masculino	p*
Número de faixas	2,90	2,80	0,203
Estacionamento no lado direito da via	2,73	2,47	0,001
Mão única de direção	2,83	2,64	0,020
Tipo de pavimento	3,20	3,06	0,081
Conservação do pavimento	3,66	3,43	0,002
Declividade (ladeiras)	3,30	3,04	0,001
Existência de ciclovias e ciclofaixas	3,67	3,47	0,007
Tráfego de ônibus e caminhões	3,47	3,19	0,000
Volume de veículos	3,56	3,42	0,059
Velocidade permitida na via	3,16	2,92	0,002
Arborização	3,24	2,90	0,000
Iluminação	3,95	3,55	0,000
Tempo para se deslocar	3,39	3,37	0,766
Caminho mais curto	3,16	3,02	0,101
Ter que passar por rotatórias	2,76	2,32	0,000
Cruzamentos com parada obrigatória	2,78	2,47	0,000
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)	2,92	2,65	0,001
Segurança (criminalidade)	3,65	3,38	0,000
Presença de pontos de parada de ônibus	3,75	2,45	0,000
Necessidade de cruzar obstáculos	3,12	2,77	0,000

* resultado de teste t

A Tabela 09 mostra que as opiniões de homens e mulheres não podem ser consideradas diferentes para quatro fatores (ressaltados em negrito na tabela): Número de faixas, Tipo de pavimento, Volume de veículos, Tempo para se deslocar e Caminho mais curto ($p > 0,05$). Para todos os demais fatores pode-se afirmar que as opiniões de homens e mulheres são diferentes ($p < 0,05$), sendo que as mulheres atribuem importâncias maiores aos fatores.

A diferença entre a opinião de homens e mulheres, na maioria dos fatores, pode ser decorrente da sensação de vulnerabilidade percebida pelas mulheres. Ao pedalar elas optam por rotas onde existe um menor contato com veículos motorizados, onde não haja fluxo de veículos pesados e onde a iluminação seja eficiente. Assim sendo, muitas optam por circular por rotas com ciclovias ou ciclofaixas, pois assim, podem aumentar a sensação de segurança ao pedalar, enquanto os homens atribuem importância menor a estes fatores.

Foi realizado também um Teste ANOVA para verificar se há diferença de opinião entre os ciclistas de diferentes faixas etárias. A Tabela 10 apresenta a média dos valores atribuídos por cada grupo e, na coluna mais à direita, o resultado da ANOVA (valores de p menores que 0,05 indicam que as médias podem ser consideradas diferentes).

Tabela 10. Diferença de opinião por faixa etária

Fator	Idade (anos)					p*
	< 18	18 a 25	26 a 35	36 a 45	> 45	
Número de faixas	2,69	2,85	2,72	2,92	2,99	0,208
Estacionamento no lado direito da via	3,00	2,65	2,46	2,45	2,62	0,135
Mão única de direção	2,49	2,66	2,65	2,79	2,92	0,189
Tipo de pavimento	2,42	3,10	3,10	3,05	3,28	0,227
Conservação do pavimento	2,63	3,57	3,45	3,47	3,48	0,106
Declividade (ladeiras)	3,96	3,28	3,02	2,94	3,08	0,001
Existência de ciclovias e ciclofaixas	4,05	3,52	3,47	3,57	3,70	0,149
Tráfego de ônibus e caminhões	3,40	3,14	3,34	3,32	3,49	0,028
Volume de veículos	4,13	3,49	3,44	3,41	3,48	0,454
Velocidade permitida na via	2,98	2,81	3,03	3,15	3,29	0,000
Arborização	2,68	3,05	2,93	2,94	3,22	0,149
Iluminação	3,09	3,65	3,64	3,72	3,84	0,229
Tempo para se deslocar	3,44	3,47	3,35	3,20	3,39	0,857
Caminho mais curto	3,44	3,19	2,97	2,89	3,16	0,029
Ter que passar por rotatórias	2,04	2,50	2,37	2,39	2,71	0,065
Cruzamentos com parada obrigatória	2,17	2,49	2,49	2,66	2,89	0,012
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)	2,34	2,66	2,70	2,77	3,07	0,020
Segurança (criminalidade)	3,82	3,35	3,48	3,60	3,60	0,059
Presença de pontos de parada de ônibus	1,52	2,40	2,53	2,67	2,94	0,000
Necessidade de cruzar obstáculos	2,53	2,76	2,94	2,94	3,03	0,110

Verificou-se que, para sete fatores (Declividade, Tráfego de ônibus e caminhões, Velocidade permitida na via, Caminho mais curto, Cruzamentos com parada obrigatória, Desnível nos cantos das vias e Presença de paradas de ônibus) há diferença na opinião de acordo com a faixa etária. Para os demais fatores, não se pode afirmar que a opinião dos ciclistas, em diferentes faixas etárias, seja estatisticamente diferente.

No geral, a importância atribuída aos fatores aumenta com a idade do ciclista. Por exemplo, os fatores: Cruzamentos com parada obrigatória, Desnível nos cantos das vias e Presença de pontos de parada de ônibus apresentam importâncias maiores para os ciclistas mais velhos. Isto pode ser devido ao aumento da sensação de insegurança e diminuição da disposição física, o que faz com que o ciclista evite rotas onde existam cruzamentos com parada obrigatória e onde circulem veículos pesados como ônibus. A importância atribuída aos desníveis nos cantos das vias pode aumentar com a idade, pois faz com o ciclista necessite circular mais ao centro da via, o que aumenta a exposição ao tráfego de veículos motorizados.

Quanto ao fator caminho mais curto, ocorre o inverso, pois quanto mais jovem o ciclista maior a importância atribuída ao fator, podendo estar relacionado ao agitado estilo de vida dos jovens, enquanto para ciclistas mais velhos o caminho mais curto não é tão importante quanto os demais fatores.

A Tabela 11 apresenta a média dos valores atribuídos aos fatores por cada grupo de acordo com o nível de experiência (tempo de uso da bicicleta). A última coluna à direita mostra o resultado do teste ANOVA realizado para verificar se existe diferença de opinião entre os diferentes grupos (valores de p menores que 0,05 indicam que as médias são estatisticamente diferentes).

Os dados mostraram que a experiência resulta em diferença de opinião em relação a sete fatores (ressaltados em negrito): Número de faixas, Estacionamento no lado direito da via, Arborização, Cruzamentos com parada obrigatória, Desnível nos cantos das vias (meio-fio), Segurança (criminalidade) e Presença de pontos de parada de ônibus.

Pode-se verificar que, para diversos fatores, a importância atribuída pelos ciclistas mais experientes é maior, pois os mesmos conseguem avaliar melhor alguns aspectos. Para o

fator número de faixas na via, pode-se perceber que os ciclistas mais experientes foram os que atribuíram maior importância ao fator, pois para este grupo de ciclistas é mais evidente que este fator pode ser fundamental para sua segurança, assim como determinar sua velocidade de circulação.

Tabela 11. Diferença de opinião segundo o nível de experiência*

Fator	Tempo de uso da bicicleta*						P
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
Número de faixas	2,92	2,91	2,66	2,73	2,82	3,12	0,010
Estacionamento no lado direito da via	2,54	2,60	2,44	2,54	2,47	2,83	0,043
Mão única de direção	2,63	2,97	2,61	2,68	2,63	2,88	0,108
Tipo de pavimento	3,22	3,11	3,21	3,14	2,93	3,22	0,053
Conservação do pavimento	3,56	3,54	3,48	3,50	3,41	3,61	0,581
Declividade (ladeiras)	3,01	3,38	3,03	3,15	3,06	3,21	0,267
Existência de ciclovias e ciclofaixas	3,72	3,74	3,58	3,47	3,47	3,49	0,264
Tráfego de ônibus e caminhões	3,13	3,52	3,22	3,30	3,26	3,32	0,473
Volume de veículos	3,56	3,58	3,53	3,42	3,38	3,50	0,557
Velocidade permitida na via	3,09	2,95	2,87	3,02	3,02	3,07	0,572
Arborização	2,82	3,15	2,83	3,07	2,97	3,21	0,029
Iluminação	3,73	3,73	3,57	3,66	3,63	3,83	0,343
Tempo para se deslocar	3,05	3,37	3,31	3,49	3,33	3,48	0,138
Caminho mais curto	2,69	3,16	2,94	3,20	3,09	3,03	0,056
Ter que passar por rotatórias	2,57	2,52	2,43	2,42	2,40	2,57	0,700
Cruzamentos com parada obrigatória	2,46	2,52	2,36	2,45	2,68	2,77	0,008
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)	2,70	2,86	2,59	2,77	2,65	2,98	0,035
Segurança (criminalidade)	3,43	3,58	3,40	3,42	3,39	3,72	0,041
Pontos de parada de ônibus	2,48	2,83	2,45	2,43	2,50	2,70	0,024
Necessidade de cruzar obstáculos	3,17	3,17	2,83	2,89	2,83	2,94	0,201

* (1) menos de 3 meses, (2) 3 a 6 meses, (3) 6 meses a 2 anos, (4) 2 a 5 anos, (5) mais de 5 anos, (6) não utiliza

A Tabela 11 mostra que, para a maioria dos fatores, os respondentes que declararam não utilizar a bicicleta como modo de transporte, atribuíram importâncias superiores às importâncias atribuídas por todos os outros ciclistas. Apenas para os fatores Existência de ciclovias e ciclofaixas e Necessidade de cruzar obstáculos o resultado foi o oposto, talvez em função da falta de conhecimento sobre as dificuldades que os ciclistas enfrentam em seus trajetos cotidianos.

4.2. Comparação da importância atribuída por ciclistas em diferentes portes de cidade

A importância relativa de cada um dos 20 fatores que influenciam na escolha das rotas pelos ciclistas foi avaliada para cada uma das cidades de onde foram obtidas respostas. O objetivo desta análise foi verificar se existe diferença nas importâncias atribuídas em função do porte da cidade. Foram obtidas 620 respostas originadas de 25 cidades brasileiras com população entre 90 mil e 12 milhões de habitantes.

Para esta análise, as cidades foram divididas em quatro grupos, de acordo com seu porte, conforme mostrado na Tabela 12.

Tabela 12. Porte das cidades analisadas

Porte da Cidade	Faixa de População (habitantes)	Cidades incluídas no grupo
Pequenas	90 - 250 mil	Araçatuba - SP, Assis - SP, Balneário Camboriú - SC, Itajubá - MG, Rio Claro - SP, São Carlos - SP e Toledo - PR.
Médias	250 - 500 mil	Florianópolis - SC, Franca - SP, Maringá - PR e São José do Rio Preto - SP.
Grandes	500 mil - 1 milhão	Aracaju - SE, Joinville - SC, Natal - RN e Ribeirão Preto - SP.
Metrópoles	> 1 milhão	Belo Horizonte - MG, Brasília - DF, Campinas - SP, Curitiba - PR, Fortaleza - CE, Maceió - AL, Porto Alegre - RS, Rio de Janeiro - RJ e Salvador - BA.

A Tabela 13 mostra as médias das respostas dos ciclistas nos diferentes portes de cidades. A última coluna à direita apresenta o resultado do teste ANOVA, realizado para verificar se a opinião dos ciclistas nos diferentes portes de cidades é estatisticamente diferente (valores de p menores que 0,05 indicam que as médias podem ser consideradas diferentes). Verifica-se que, para os 12 fatores que apresentaram diferença na opinião dos ciclistas entre os portes de cidade (ressaltados em negrito), a importância atribuída aos fatores é maior em cidades de menor porte.

Para o fator Estacionamento do lado direito da via, os ciclistas de cidades pequenas atribuem uma importância grande, enquanto que para os ciclistas de cidades grandes e metrópoles a importância atribuída é menor, fato que pode estar associado a diferença na visão de ciclistas de diferentes portes de cidades sobre os fatores que podem gerar insegurança.

Dos 20 fatores analisados, apenas o fator Necessidade de cruzar obstáculos apresentou uma importância maior para os ciclistas de metrópoles com relação aos ciclistas de cidades menores. Pode-se inferir que, quando a cidade é muito grande, a possibilidade de encontrar os obstáculos mencionados na pesquisa (pontes, túneis, viadutos, ferrovias e rodovias) é maior, fazendo com que os ciclistas nestas cidades tenham uma melhor percepção desses obstáculos.

Tabela 13. Média da opinião dos ciclistas em cidades de diferentes portes

Fator	Porte da cidade				P
	Pequenas	Médias	Grandes	Metrópoles	
Número de faixas	2,93	2,82	2,98	2,63	0,003
Estacionamento no lado direito da via	2,72	2,67	2,52	2,28	0,000
Mão única de direção	2,87	2,79	2,81	2,39	0,000
Tipo de pavimento	3,17	3,25	3,04	2,97	0,032
Conservação do pavimento	3,57	3,61	3,44	3,36	0,027
Declividade (ladeiras)	3,23	2,95	3,08	3,09	0,070
Existência de ciclovias e ciclofaixas	3,63	3,66	3,45	3,38	0,003
Tráfego de ônibus e caminhões	3,25	3,34	3,39	3,24	0,503
Volume de veículos	3,57	3,47	3,41	3,35	0,064
Velocidade permitida na via	2,99	3,03	3,08	2,94	0,656
Arborização	3,17	3,02	2,99	2,81	0,001
Iluminação	3,86	3,59	3,72	3,47	0,000
Tempo para se deslocar	3,44	3,43	3,30	3,30	0,321
Caminho mais curto	3,14	3,09	3,01	2,97	0,264
Ter que passar por rotatórias	2,59	2,61	2,63	2,12	0,000
Cruzamentos com parada obrigatória	2,69	2,54	2,61	2,39	0,015
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)	2,84	2,72	2,80	2,57	0,027
Segurança (criminalidade)	3,58	3,50	3,51	3,28	0,003
Presença de pontos de parada de ônibus	2,59	2,46	2,48	2,55	0,619
Necessidade de cruzar obstáculos	2,83	2,91	2,81	2,95	0,504

4.3. Resultados da pesquisa com os especialistas

Foram obtidos 56 questionários respondidos, através dos quais foi possível avaliar o perfil dos especialistas entrevistados e suas opiniões sobre a importância de cada um dos fatores para o planejamento de uma rede cicloviária. O perfil dos respondentes é mostrado na Tabela 14.

Verifica-se que a maioria dos especialistas possui formação em alguma engenharia (cerca de 86%) e todos estão atuando na carreira acadêmica em universidades estaduais ou federais. Quanto ao conhecimento sobre planejamento de transporte cicloviário, a maioria tem conhecimento mediano (cerca de 41%) e que cerca de 35% podem ser considerados como especialistas no assunto (com nível de conhecimento alto ou muito alto).

Tabela 14. Perfil dos especialistas entrevistados

CARACTERÍSTICAS	
Área de formação	Arquitetura e Urbanismo: 3 (5,4%)
	Economia: 1 (1,8%)
	Engenharias: 48 (85,7%)
	Estatística: 1 (1,8%)
	Matemática: 1 (1,8%)
	Planejamento de transporte: 1 (1,8%)
Área de atuação	Geografia: 1 (1,8%)
	Professor de Universidades Federais ou Estaduais: 56 (100%)
Nível de conhecimento sobre transporte cicloviário	Muito baixo: 5 (8,9%)
	Baixo: 10 (17,9%)
	Mediano: 23 (41,1%)
	Alto: 15 (26,8%)
	Muito Alto: 3 (5,4%)

Os fatores apresentados aos especialistas foram os mesmos apresentados aos ciclistas (levantados na revisão bibliográfica).

4.3.1. Transformação da escala ordinal para intervalar (opinião dos especialistas)

Utilizando o Método dos Intervalos Sucessivos (descrito no item 3.5.1) foram obtidos os resultados mostrados na Tabela 15.

Tabela 15 – Valores das categorias em escala intervalar para a opinião dos especialistas

Fatores	Valores das categorias em escala intervalar				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Número de faixas	1,00	1,68	2,07	2,94	4,22
Estacionamento	1,00	1,68	2,04	2,77	4,01
Mão única	1,00	1,97	2,60	3,39	4,56
Tipo pavimento	1,00	1,88	2,49	3,22	4,35
Conservação pavimento	1,00	1,74	2,21	2,93	4,20
Declividade	1,00	1,50	1,84	2,40	3,70
Ciclovias	1,00	1,65	1,96	2,53	3,83
Ônibus caminhões	1,00	1,50	1,73	2,44	3,81
Volume	1,00	1,64	1,99	2,67	4,04
Velocidade	1,00	1,53	1,98	2,89	4,23
Arborização	1,00	1,90	2,46	3,20	4,35
Iluminação	1,00	1,53	2,04	3,12	4,47
Tempo	1,00	1,77	2,51	3,44	4,61
Caminho mais curto	1,00	2,06	2,78	3,56	4,69
Rotatórias	1,00	2,01	2,70	3,41	4,47
Parada obrigatória	1,00	1,82	2,46	3,24	4,32
Desnível meio fio	1,00	1,82	2,46	3,13	4,15
Seguridade	1,00	1,53	1,84	2,63	4,04
Pontos de ônibus	1,00	1,77	2,30	3,18	4,43
Obstáculos	1,00	1,64	2,25	3,06	4,29

(1) Totalmente sem importância, (2) Pouco importante, (3) Indiferente, (4) Importante e (5) Muito importante.

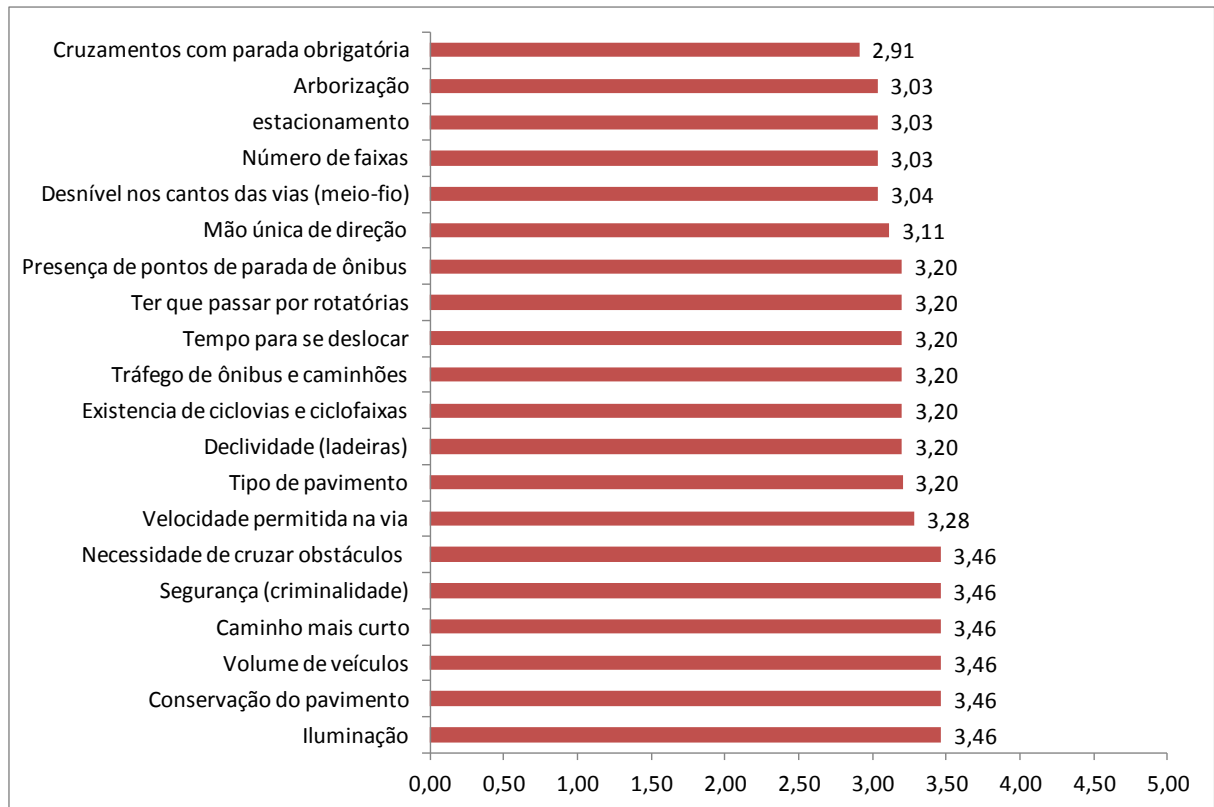
A Tabela 16 e a Figura 06 apresentam a opinião dos especialistas sobre a importância atribuída a cada um dos fatores analisados.

Os resultados mostraram que todos os fatores foram considerados com importância próxima da média (3,0). Assim como no caso dos ciclistas, não se pode afirmar que algum aspecto seja realmente muito mais importante que os demais, na opinião dos especialistas.

Tabela 16. Importância dos fatores para o planejamento de uma rede cicloviária

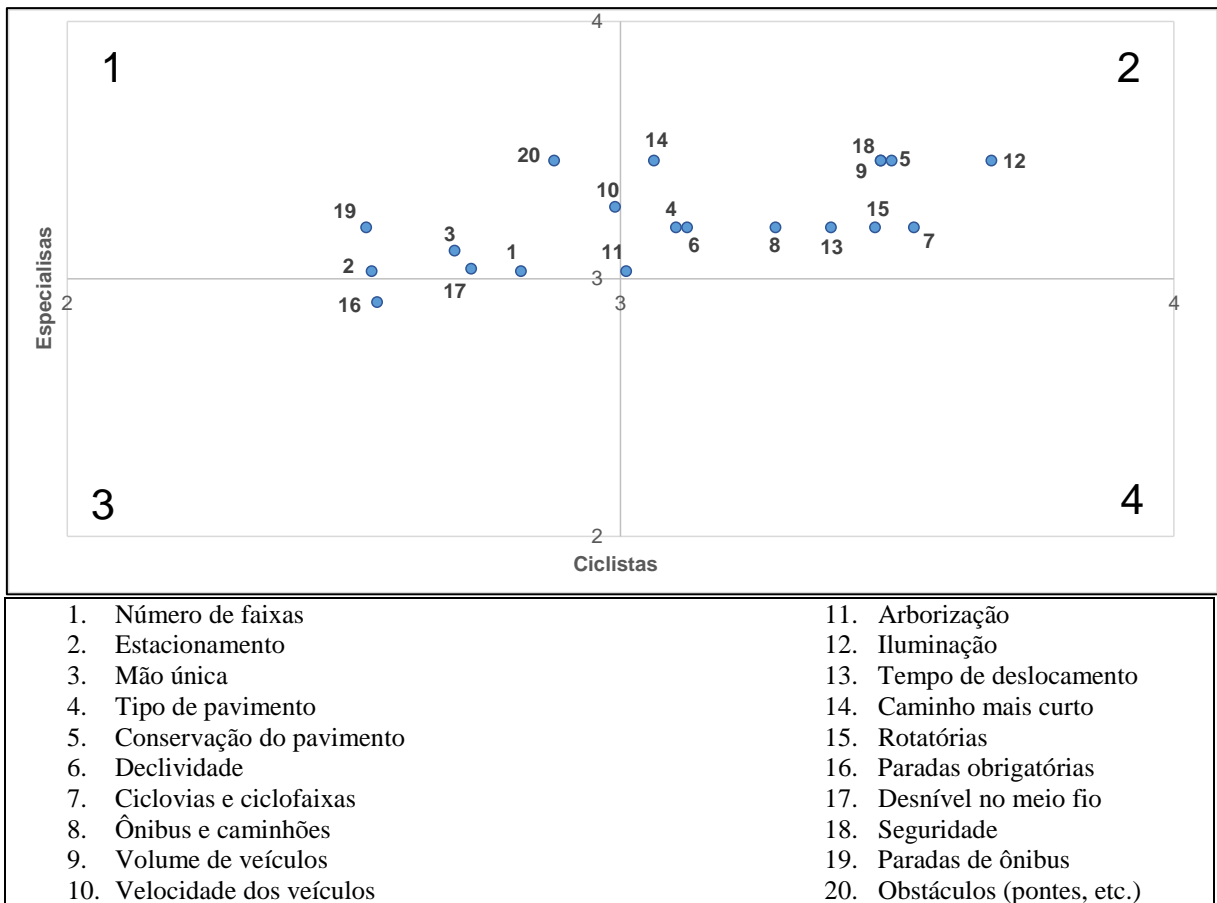
Fator	Média (DP*)
Número de faixas	3,03 (0,93)
Estacionamento no lado direito da via	3,03 (0,92)
Mão única de direção	3,11 (1,02)
Tipo de pavimento	3,20 (0,94)
Conservação do pavimento	3,46 (0,88)
Declividade (ladeiras)	3,20 (0,81)
Existência de ciclovias e ciclofaixas	3,10 (0,85)
Tráfego de ônibus e caminhões	3,20 (0,84)
Volume de veículos	3,46 (0,84)
Velocidade permitida na via	3,20 (0,85)
Arborização	3,03 (0,95)
Iluminação	3,46 (0,90)
Tempo para se deslocar	3,20 (0,95)
Caminho mais curto	3,46 (0,90)
Ter que passar por rotatórias	3,20 (0,95)
Cruzamentos com parada obrigatória	2,91 (0,96)
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)	3,04 (0,95)
Segurança (criminalidade)	3,46 (0,83)
Presença de pontos de parada de ônibus	3,20 (0,94)
Necessidade de cruzar obstáculos	3,46 (0,90)

Figura 06. Importância atribuída aos fatores para o planejamento de uma rede cicloviária



4.4. Comparação das opiniões de ciclistas e especialistas

A Figura 07 mostra o espalhamento das avaliações de ciclistas e especialistas ao redor do ponto médio de importância dos fatores.

Figura 07. Avaliações de ciclistas e especialistas

No quadrante 1 estão os sete fatores considerados pelos especialistas com importância acima da média, mas que os ciclistas consideram abaixo da média de importância. Neste caso, deve-se ressaltar o item 20 (Necessidade de cruzar obstáculos) que é um dos mais importantes para os especialistas em um projeto cicloviário, mas ao qual os ciclistas não atribuem grande importância na definição de suas rotas.

O fator 1 (Número de faixas), ficou um pouco acima da média na opinião dos especialistas, mas abaixo da média para os ciclistas. Este resultado contradiz as informações levantadas na revisão bibliográfica. Hyodo et al. (2010), por exemplo, destacam o número de faixas como um fator importante na escolha das rotas dos ciclistas, pois estaria relacionado ao aspecto de segurança.

O fator 2 (Permissão de estacionamento) foi considerado pelos especialistas com importância um pouco acima da média, mas, do ponto de vista dos ciclistas tem uma importância bem abaixo da média. Na revisão bibliográfica, Sener, Eluru e Bhat (2009) já

havia ressaltado que, embora a permissão de estacionamento seja importante para os ciclistas, não é fundamental na escolha das rotas, pois há outros fatores que são ainda mais importantes.

O fator 10 (Velocidade dos veículos), também localizado no Quadrante 1, foi considerado pelos ciclistas com importância praticamente igual à média, mas, para os especialistas, tem importância acima da média. A literatura mostra que a velocidade dos veículos é importante para a escolha das rotas dos ciclistas, pois influencia em sua segurança ao se deslocar (WINTERS et al., 2010).

Os fatores 17 (Desnível no meio fio) e 19 (Parada de ônibus), estão no Quadrante 1, sendo considerados com importância acima da média pelos especialistas, mas não pelos ciclistas. Este pode estar associado aos fatores não estarem diretamente relacionados à melhoria da qualidade na rota do ciclista.

No Quadrante 2 estão doze fatores considerados com importância acima da média pelos dois grupos. Neste quadrante se sobressai o fator 12 (Iluminação) que é o mais importante para os especialistas e para os ciclistas. Muito perto deste fator se encontra o fator 18 (Seguridade), que é também um dos mais importantes para os ciclistas. Estes dois fatores estão relacionados à segurança pública, e podem ser determinantes na escolha da rota pelos ciclistas, principalmente os que pedalam à noite.

Dentre os fatores que recebem importância alta pelos especialistas e pelos ciclistas está também o fator 5 (Conservação do pavimento). Este é um aspecto fundamental para o deslocamento dos ciclistas, pois seja na via (compartilhando o tráfego com veículos motorizados) ou em ciclovias ou ciclofaixas é necessária uma pavimentação adequada para garantir o deslocamento dos ciclistas, além de ser um fator relacionado à segurança. Este aspecto é também destacado como importante na revisão bibliográfica (BASTOS E MOTA, 2015).

Também no Quadrante 2 está o tempo para se deslocar (fator 13), considerado mais importante para os ciclistas que para os especialistas. No entanto, a literatura ressalta que o tempo para se deslocar é um fator que está relacionado à experiência dos ciclistas, pois os menos experientes não se importam muito com este fator (CASTELLO et al., 2011).

O fator 6 (Declividade) foi considerado com importância semelhante pelos dois grupos. Segundo Segadilha (2014), os ciclistas tendem a evitar uma rota se ela for muito íngreme.

Um fator identificado como muito importante para ciclistas e especialistas é a existência de ciclovias e ciclofaixas (7), pois proporcionam ao ciclista maior liberdade ao se deslocar, sem a preocupação com o trânsito, aumentando a sensação de segurança e podendo estimular o uso da bicicleta como meio de transporte.

Os fatores alocados no Quadrante 3 são considerados com importância abaixo da média pelos dois grupos. Neste caso existe apenas um fator (16 - Paradas obrigatórias). Na revisão bibliográfica realizada, Menghini et al. (2010) destacam que este fator é controverso, pois não é considerado de grande importância na escolha das rotas pelos ciclistas, mas devido ao esforço adicional que causa nas paradas é evitado quando possível.

No Quadrante 4 (fatores considerados importantes pelos ciclistas e sem importância pelos especialistas) não existe nenhum fator.

4.4.1. Avaliação das diferenças existentes entre ciclistas e especialistas

A Tabela 17 mostra a importância atribuída aos fatores por ciclistas e especialistas. Para verificar se as diferenças encontradas são estatisticamente significativas foi realizado um Teste t. Os valores de p (nível de significância do teste) são mostrados na última coluna à direita. Valores de p menores que 0,05 indicam que a diferença de opinião é significativa.

Tabela 17. Diferenças na opinião de ciclistas e especialistas

Fator	Ciclistas	Especialistas	p
Número de faixas	2,82	3,03	0,119
Estacionamento no lado direito da via	2,55	3,03	0,000
Mão única de direção	2,70	3,11	0,002
Tipo de pavimento	3,10	3,20	0,475
Conservação do pavimento	3,49	3,46	0,759
Declividade (ladeiras)	3,12	3,20	0,539
Existência de ciclovias e ciclofaixas	3,53	3,20	0,003

Tráfego de ônibus e caminhões	3,28	3,20	0,520
Volume de veículos	3,47	3,46	0,957
Velocidade permitida na via	2,99	3,28	0,026
Arborização	3,01	3,03	0,849
Iluminação	3,67	3,46	0,082
Tempo para se deslocar	3,38	3,20	0,171
Caminho mais curto	3,06	3,46	0,002
Ter que passar por rotatórias	3,46	3,20	0,000
Cruzamentos com parada obrigatória	2,56	2,91	0,010
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)	2,73	3,04	0,023
Segurança (criminalidade)	3,47	3,46	0,946
Presença de pontos de parada de ônibus	2,54	3,20	0,000
Necessidade de cruzar obstáculos	2,88	3,46	0,000

Verificou-se que, para metade dos 20 fatores analisados (ressaltados em negrito), existe diferença estatística entre a opinião de ciclistas e especialistas. Para os outros 10 fatores não se pode afirmar que a opinião dos dois grupos seja diferente.

Na Tabela 18 são apresentados os cinco fatores mais importantes para cada um dos grupos.

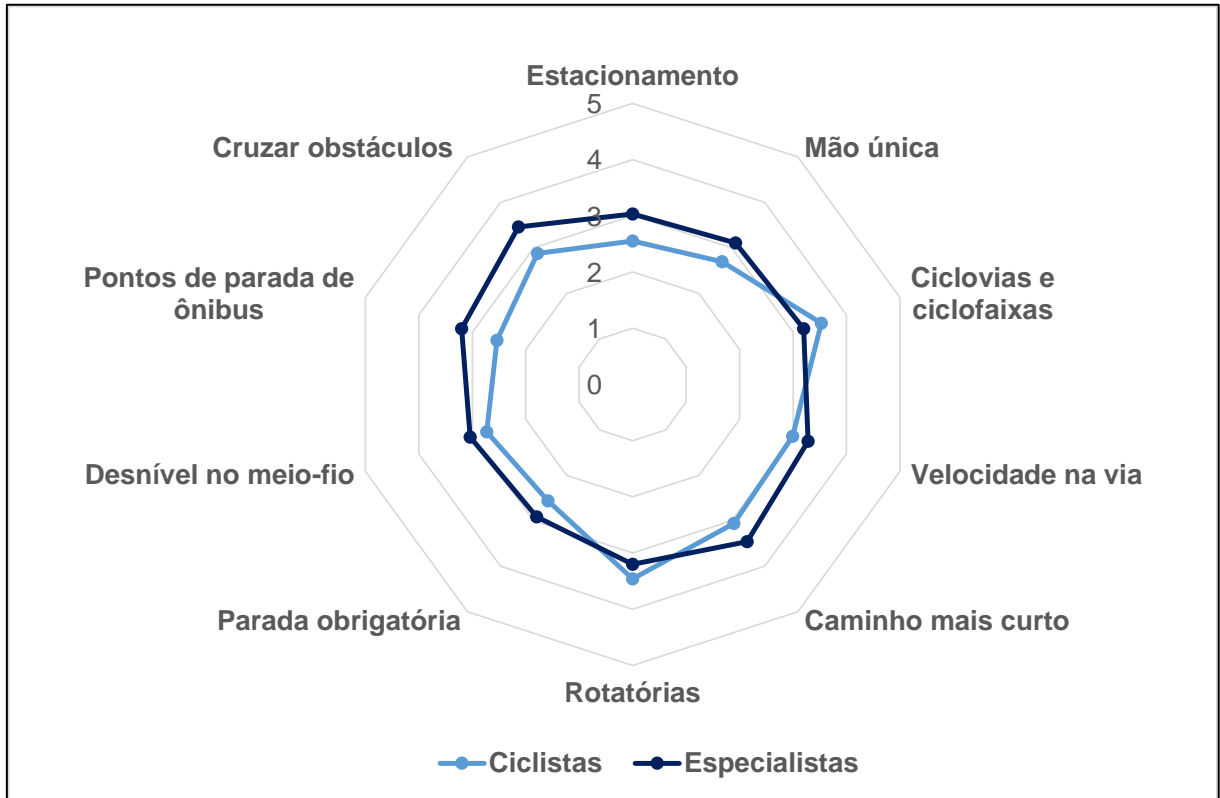
Tabela 18 – Fatores mais importantes para ciclistas e especialistas

Ciclistas	Especialistas
1. Iluminação (3,68)	1. Iluminação (3,46)
2. Ciclovias e ciclofaixas (3,53)	2. Conservação do pavimento (3,46)
3. Conservação do pavimento (3,50)	3. Volume de veículos (3,46)
4. Volume de veículos (3,47)	4. Caminho mais curto (3,46)
5. Segurança pessoal (3,47)	5. Segurança pessoal (3,46)

Surpreendentemente, o fator de maior importância, tanto para os ciclistas como para os especialistas, foi a Iluminação. Esperava-se que aspectos ligados diretamente à infraestrutura viária e aos conflitos com veículos motorizados fossem aparecer com os principais determinantes na escolha da rota pelos ciclistas e nas considerações dos especialistas para definir um sistema cicloviário. Estes aspectos (existência de infraestrutura cicloviária, conservação do pavimento e volume de veículos) apareceram logo em seguida nas escalas de importância.

Na Figura 08 são mostrados os fatores para os quais se encontrou diferenças significativas.

Figura 08 – Diferenças de opinião entre ciclistas e especialistas



A Figura 08 mostra que, no geral, nos casos em que houve diferença de opinião, a importância atribuída pelos especialistas foi maior que a importância atribuída pelos ciclistas. As exceções são: “Existência de ciclovias e ciclofaixas” e “Ter que passar por rotatórias”. No primeiro caso, a diferença é justificável porque os ciclistas estavam analisando os fatores importantes para escolha de suas rotas e, como esperado, a existência de infraestrutura adequada é um fator importante. Os especialistas, por outro lado, estavam analisando os fatores que deveriam ser considerados em um projeto de rede cicloviária e, portanto, as ciclovias e ciclofaixas seriam o próprio objetivo do projeto.

Analisando-se conjuntamente os fatores mais importantes para os dois grupos e os fatores para os quais foram identificadas diferenças de opinião, verifica-se que as diferenças ocorreram, principalmente, em fatores que não são os mais importantes para ciclistas e especialistas. As exceções são: a Existência de Ciclovias e Ciclofaixas e o Caminho mais

curto. Com relação ao primeiro fator (Ciclovias e ciclofaixas) a diferença já foi justificada no parágrafo anterior.

No entanto, a diferença encontrada com relação ao Caminho mais curto é interessante e vem corroborar resultado já encontrado em pesquisa anterior (SEGADILHA, 2014). Nesta pesquisa concluiu-se que os ciclistas estavam dispostos a percorrer rotas até 10% mais longas para trafegar por vias com melhor qualidade, principalmente vias onde não existe interação com grande volume de veículos motorizados.

Assim sendo, o conceito existente entre especialistas de que a rede cicloviária deve privilegiar os caminhos mais curtos entre as origens e destinos dos ciclistas, deve ser relativizado. A rota pode ser até um pouco mais longa, desde que atenda os outros aspectos considerados importantes pelos ciclistas: segurança e seguridade.

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 avaliada através da aplicação de questionários desenvolvidos com base em escalas de diferencial semântico de cinco pontos, variando entre “Muito importante” e “Totalmente sem importância”. Métodos estatísticos foram aplicados para analisar os dados obtidos.

A escala utilizada (na forma de categorias ordenadas) permite inferir a ordem de importância que os respondentes atribuem aos fatores. No entanto, não é possível saber diretamente o quanto uma categoria é mais importante que a outra. Para avaliar a importância relativa dos fatores foi utilizado um procedimento para transformar dados ordinais em uma escala intervalar: o Método dos Intervalos Sucessivos, desenvolvido por Guilford (1975).

Com base nos dados transformados verificou-se que os ciclistas atribuíram a todos os fatores importâncias próximas da média e, portanto, não se pode afirmar que algum deles seja realmente muito mais importante que os demais. No entanto, é interessante observar que o fator com maior importância para os ciclistas é Iluminação. Este resultado foi surpreendente porque esperava-se que aspectos ligados diretamente à infraestrutura viária e aos conflitos com veículos motorizados fossem aparecer com os principais determinantes na escolha da rota pelos ciclistas. Estes aspectos (existência de infraestrutura cicloviária, conservação do pavimento e volume de veículos) apareceram logo em seguida na escala de importância.

Com relação aos especialistas, os resultados mostraram, também, que todos os fatores foram considerados com importância próxima da média (3,0). Assim sendo, como no caso dos ciclistas, não se pode afirmar que algum aspecto seja realmente muito mais importante que os demais, na opinião dos especialistas. Neste caso, também surpreendentemente, a Iluminação apareceu com uma das maiores importâncias, juntamente com outros fatores relacionados à infraestrutura cicloviária.

Concluiu-se que, para a metade dos atributos analisados (10 em 20), as opiniões de ciclistas e especialistas sobre as importâncias atribuídas aos fatores são estatisticamente diferentes. No entanto, analisando-se conjuntamente os fatores mais importantes para os dois grupos e os fatores para os quais foram identificadas diferenças de opinião, verifica-se que as diferenças ocorreram, principalmente, em fatores que não são os mais importantes para ciclistas e especialistas. As exceções são: a Existência de Ciclovias e Ciclofaixas e o Caminho mais curto.

Com relação ao primeiro fator (Ciclovias e ciclofaixas) a diferença se justifica porque os ciclistas estavam analisando os fatores importantes para escolha de suas rotas e, como esperado, a existência de infraestrutura adequada é um fator importante. Os especialistas, por outro lado, estavam analisando os fatores que deveriam ser considerados em um projeto de rede cicloviária e, portanto, as ciclovias e ciclofaixas seriam o próprio objetivo do projeto.

Por outro lado, a diferença encontrada com relação ao Caminho mais curto é interessante porque corrobora resultados de outras pesquisas nas quais se verificou que os ciclistas estão dispostos a percorrer rotas mais longas para trafegar por vias com melhor qualidade, principalmente vias onde não existe interação com grande volume de veículos motorizados.

Assim sendo, o conceito existente entre especialistas de que a rede cicloviária deve privilegiar os caminhos mais curtos entre as origens e destinos dos ciclistas, deve ser relativizado. A rota pode ser até um pouco mais longa, desde que atenda os outros aspectos considerados importantes pelos ciclistas: segurança e seguridade.

Os resultados desta pesquisa fornecem informações sobre quais os principais atributos devem ser considerados no projeto de redes cicloviárias, chamando a atenção para importância da participação dos ciclistas nas decisões, pois eles têm uma percepção mais apurada dos obstáculos que enfrentam em seus deslocamentos que, não necessariamente, coincide com os conceitos aceitos pelos especialistas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FABRICANTES DE MOTOCICLETA, CICLOMOTORES, MOTONETAS, BICICLETAS E SIMILARES – ABRACICLO. **Abraciclo Prevê recuperação do mercado de duas rodas em 2015**. Disponível em: <http://www.abraciclo.com.br/2014/795-abraciclo-preve-recuperacao-do-mercado-de-duas-rodas-em-2015>. Acesso em: julho 2015.

ARAÚJO, A. C. de A.; SOUZA, M. P. S.; POZENATO, B. G., **A importância da infraestrutura cicloviária à população**. [2012?] Faculdade de Tecnologia de Jau. Disponível em <http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo_76.PDF>. Acesso em: set 2015.

ASSUNÇÃO, J. C.F.; ARAÚJO, M. C. C., **Pelo direito de ir e vir na cidade: Mobilidade urbana e inclusão social em cidade praia – Natal/RN**. Hólos, ano 24, v.1, 2008.

AULTMAN-HALL, LISA M., **Commuter Bicycle Route Choice: Analysis of Major Determinants And Safety Implications** (1996). Open Access Dissertations and Theses. Paper 2366. <http://digitalcommons.mcmaster.ca/opendissertations/2366>.

BASTOS, C.; MOTA, E., **Pavimentação de ciclovias**. Vias concretas: Pavimentação com sustentabilidade, 2013.

BRASIL, **Caderno Referência para a elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. Ministério das Cidades, Caderno 01. Brasília – DF, 2007.

BROACH, J.; DILL, J.; GLIEBE, J., **Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data**. Transportation Research Part A, nº46, p. 1730–1740, 2012.

BXLX LANDSCAPE ARCHITECTURE. **Lisboa Horizontal**, 2015. Disponível em <<http://lisboahorizontal.pt/hello-world/>>. Acesso em: Jan 2016.

BURGARDT, L. **Projeto de ciclovia de Aracajú**. PINI, Ed.1 – Nov. 2010.

CAMARGO, O. **Uma contribuição metodológica para planejamento estratégico de corredores de transporte de carga usando cenários prospectivos**. Tese (doutorado em

engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, programa de pós-graduação em engenharia de produção. 2005.

CASTELLO, J. M.; NOUR, A.; REW, A. K. C.; HILL J., **An analysis of stated preferences and gps data for bicycle travel forecasting**. 90th Annual Meeting of Transportation Research Board, 2011.

CHAPADEIRO, F.C., **Limites e potencialidades do planejamento cicloviário: Um estudo sobre a participação cidadã**. Dissertação (mestrado em transportes) – Faculdade de tecnologia, departamento de engenharia civil e ambiental, Universidade de Brasília, 2011.

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.

COORDENAÇÃO DE POPULAÇÃO E INDICADORES SOCIAIS (COPIS). 2014. **População estimada para 2015**. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=354890>>. Acesso em 28/11/2015.

CRUZ, W., **Por que 1,5 m ao ultrapassar ciclista?**Ciclo-Debate – Vá de Bike, Itaú. 2015.

DILL, J.; GLIEBE, J., **Understanding and measuring bicycling behavior: A focus on Travel time and Route choice**.Oregon Transportation Research and Education Consortium – OTREC. 2008.

DILL, J., **Bicycling for Transportation and Health: The role of infrastructure**. Journal of Public Health Policy, n. 30, p. 95-110, 2009.

EMOND C. R.; HANDY S., **Factors associated with bicycling to high school: insights from Davis, CA**. Journal of Transport Geography, n°20, p. 71-79, 2011.

FAJANS, J; CURRY, M., **Why Bicyclists Hate Stop Signs**. Access, n°18, p.21-22, 2001.

FECHINE, R. **Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação de programas de coleta seletiva na cidade de Salvador – BA**. 2014. 149p. Dissertação (mestrado em Ambiente, águas e saneamento) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

FERNÁNDEZ-HEREDIA, A.; JARA-DÍAZ, S.; MONZÓN, A. **Understanding and modeling bicycle use: the role of perceptions.** *Transportation*, v.1.2, 2013.

FERRARO, C. J. R., **A integração do sistema de transporte público de passageiros na região do Grande ABC: oportunidades e obstáculos.** Dissertação (mestrado). Universidade Municipal de São Caetano do Sul, programa de pós-graduação em administração. 2011.

FRADE, I.; RIBEIRO, A., **Bicyclesharing systems demand.** **Universidade de Coimbra.** Departamento de Engenharia Civil. EWGT – EURO Working Group on Transportation, 2013.

GUILFORD, J.P.: **Psychometric Methods**, 2nd ed. Mc-Graw Hill Publishing Co, London (1975)

HYODO T.; SUZUKI N.; TAKAHASHI K., **Modeling of Bicycle Route and Destination Choice Behavior for Bicycle Road Network Plan.** *Transportation Research Record* 1735, nº 1434, p. 70-76, 2000.

IACONO, M.; KRIZEK, K. J.; EL-GENEIDY, A., **Measuring non-motorized accessibility: issues, alternatives, and execution.** *Journal of Transport Geography*, n.18, p. 133-140, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Município de São Carlos.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=354890>>. Acesso em 28/11/2015.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **A Bicicleta e as cidades: Como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana.** 2010.

JACOBSEN, P., L. **Safety in numbers: More Walkers and bicyclists, safer walking and bicycling.** *Injury Prevention*, 2003, 9:205-209.

KIRNER, J., **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. 2006.

KRIZEK, K.; EL-GENEIDY A.; THOMPSON K., A detailed analysis of how an urban trail system affects cyclists' travel. **Transportation**, nº 34, 2007.

LARGURA, A.E., **Fatores que influenciam o uso de bicicleta em cidades de médio porte. Estudo de caso em Balneário Camboriu/SC.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Tecnológico, Programa de Pós – Graduação em arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

LARSEN, J.; EL-GENEIDY, A. (2011). A travel behavior analysis of urban cycling facilities in Montréal Canada. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, 16 (2), 172-177.

LEAL JUNIOR, I. C. **Método de escolha modal para transporte de produtos perigoso com base em medidas de eco eficiência.** Tese (Doutorado em Engenharia) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Cadernode referência para elaboração de plano de mobilidade urbana.** Secretaria nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob. 2015.

MENGHINI G.; CARRASCO N.; SCHÜSSLER N.; AXHAUSEN K.W., **Route choice of cyclists in Zurich.** Transportation Research Part A, nº44, p. 754-765, 2010.

NATIONAL TRANSPORT AUTHORITY. **National Cicle Manual.**June 2011. Disponível em <<http://www.cyclemanual.ie>> acesso em 16/10/2015.

NYENHUIS, D. W., **An Investigation of Factors Influencing Route Choise of Bicyclists.** Thesis (Master of Science in Civil Engineering) – University Of California, IRVINE, 2012.

OLIVEIRA, J. M., **Identificação de fatores que contribuem para o uso da bicicleta como transporte urbano.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

PAIVA, M., **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 - 2013.

PETRISCH, T. A., LANDISB. W., HUANG H. F., CHALLA S., **Sidepath Safety Model – Bicycle Sidepath Design Factors Affecting Crash Rates**. Sprinkle Consulting, 2006.

PROVIDELO, J. K., **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. 2011.

SEGADILHA, A. B. P., **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. 2014.

SÃO CARLOS. **Prefeitura Municipal de São Carlos. Conheça São Carlos**. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/conheca-sao-carlos/115268-a-cidade-de-sao-carlos.html>>. Acesso em 28/11/2015.

SENER I. N.; ELURU N.; BHAT C. R., **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, 2009.

SENER I. N.; ELURU N.; BHAT C. R., **An Analysis of Bicycle Route Choice Preferences in Texas, U.S.** Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 36, 2009.

SHAFIZADEH, K.; NIEMEIER, D., **Bicycle Journey-to-work: Travel Behavior Characteristics and Spatial Attributes**. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board n.1578, 1997.

SHANKWILER, K. D., **Developing a framework for behavior assessment of bicycling commuters: a cyclist-centric approach**. School of Industrial Design, Atlanta: Georgia Institute of Technology. p. 87, 2006.

SNIZEK B.; SICK NIELSEN T. A.; SKOV-PETERSEN H., **Mapping bicyclists experiences in Copenhagen**. Journal of Transport Geography nº30, p.227-233, 2013.

STINSON, M. A.; BHAT, R. C., **Frequency of bicycle commuting: Internet-Based Survey analysis**. Transportation Research Board, n. 3493, 2004.

TANSCHKEIT, P. **Belo Horizonte prova que as ciclovias são possíveis em diversas topografias**. The City Fix Brasil. Março, 2016.

TILAHUN N.Y.; LEVINSON D.M.; KRIZEK K.J., **Trails, lanes, or traffic: Valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey**. Transportation Research Part A, nº41 p. 287–301, 2007.

VASCONCELLLOS, E. A., **Análisis de la Movilidad Urbana. Espacio, medio ambiente y equidad**. Dirección de Análisis y programación Sectorial de La Vicepresidencia de Infraestructura de CAF. Ed. CAF, 2010.

WILLIS, D.; MANAUGH, K.; EL-GENEIDY, A. **Cycling under Influence: Summarizing the influence of attitudes, habits, social environments and perceptions on cycling for transportation**. **International Journal of Sustainable Transportation**, 2013.

ZAIONTZ, C. (2015) **Real Statistics Using Excel**. www.real-statistics.com

APÊNDICE A

Questionário completo utilizado na pesquisa com ciclistas



Pesquisa sobre escolha da rota de ciclistas

Este questionário faz parte de uma pesquisa de mestrado, que visa analisar como os ciclistas escolhem suas rotas. Todas as informações fornecidas serão tratadas de forma totalmente anônima, garantindo a privacidade do participante. Qualquer dúvida sobre este questionário ou sobre a pesquisa favor contatar taianypf@gmail.com Obrigada.

1. GÊNERO

- Feminino Masculino

2. FAIXA ETÁRIA

- Menos de 18 anos 18 a 25 anos 26 a 35 anos
 36 a 45 anos Mais de 45 anos

3. CIDADE/ESTADO EM QUE RESIDE

4. QUAL/QUAIS USO(S) VOCÊ FAZ DA BICICLETA?

- Transporte Atividade física/Lazer

5. COM QUAL FREQUENCIA VOCÊ UTILIZA A BICICLETA COMO MEIO DE TRANSPORTE?

- Nunca 1 a 3 vezes por semana Mais de 3 vezes por semana

6. HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ UTILIZA A BICICLETA COMO MEIO DE TRANSPORTE?

- Menos de 3 meses 3 a 6 meses 6 meses a 2 anos
 2 a 5 anos Mais de 5 anos Não utilizo

7. QUAL A IMPORTÂNCIA DOS ATRIBUTOS ABAIXO NA ESCOLHA DE SUA ROTA?

FATORES	TOTALMENTE SEM IMPORTÂNCIA	POUCO IMPORTANTE	SEM OPINIÃO	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE
Número de faixas na via					
Presença de estacionamentos no lado direito da via					
Mão única de direção					
Tipo de pavimento					
Conservação do pavimento					
Declividade (ladeiras)					
Existência de ciclovias ou ciclofaixas					
Tráfego de ônibus e caminhões					
Volume de veículos					
Velocidade permitida na via					
Arborização					
Iluminação					
Tempo para se deslocar					
Caminho mais curto					
Ter que passar por rotatórias					
Número de cruzamentos com parada obrigatória (semáforos/sinalização de pare)					
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)					
Segurança (criminalidade)					
Presença de pontos de ônibus					
Necessidade de cruzar obstáculos como pontes, túneis, viadutos, ferrovias e rodovias					

APÊNDICE B

Imagens utilizadas para auxiliar os ciclistas a responderem o questionário

Para auxiliar os ciclistas a responderem o questionário, foi adicionado, a algumas questões, um conjunto de imagens de exemplos.

Número de faixas na via



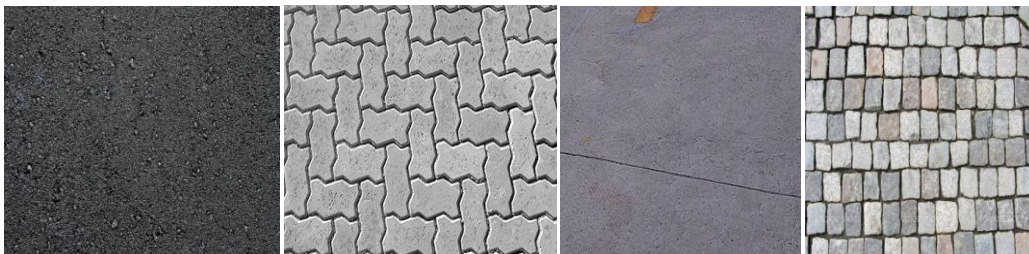
Presença de estacionamento ao lado direito da via



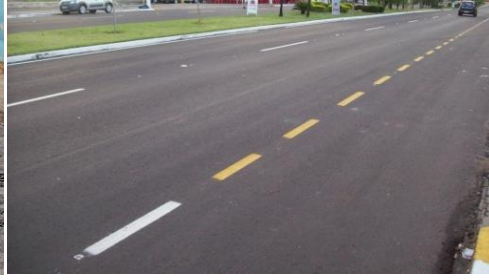
Mão única de direção



Tipo de pavimento



Conservação do pavimento



Existência de ciclovias e ciclofaixas



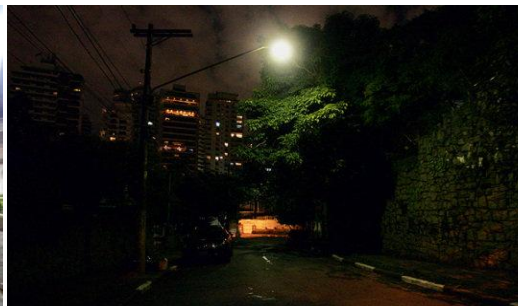
Volume de veículos



Arborização



Iluminação



APÊNDICE C

Questionário completo utilizado na pesquisa com especialistas



Pesquisa com especialistas

Este questionário faz parte de uma pesquisa de mestrado, que visa analisar como os especialistas entendem o planejamento do transporte cicloviário. As informações fornecidas serão tratadas de forma totalmente anônima, garantindo a privacidade do participante. Qualquer dúvida sobre este questionário ou sobre a pesquisa favor contatar taianypf@gmail.com Obrigada.

1. Prezado (a) especialista, por favor, complete as informações de identificação para dar início ao questionário:

1.1. Instituição em que trabalha:

1.2. Área de formação:

2. Qual seu conhecimento sobre planejamento de transporte cicloviário?

- Muito Baixo
- Baixo
- Mediano
- Alto
- Muito alto

3. Qual a importância de cada um dos fatores listados abaixo para a definição do traçado de uma rota ciclável em área urbana?

FATORES	TOTALMENTE SEM IMPORTÂNCIA	POUCO IMPORTANTE	SEM OPINIÃO	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE
Número de faixas na via					
Presença de estacionamentos no lado direito da via					
Mão única de direção					
Tipo de pavimento					
Conservação do pavimento					
Declividade (ladeiras)					
Existência de ciclovias ou ciclofaixas					
Tráfego de ônibus e caminhões					
Volume de veículos					
Velocidade permitida na via					
Arborização					
Iluminação					
Tempo para se deslocar					
Caminho mais curto					
Ter que passar por rotatórias					
Número de cruzamentos com parada obrigatória (semáforos/sinalização de pare)					
Desnível nos cantos das vias (meio-fio)					
Segurança (criminalidade)					
Presença de pontos de ônibus					
Necessidade de cruzar obstáculos como pontes, túneis, viadutos, ferrovias e rodovias					