

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Carlos Augusto Ely

**IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NA
CICLABILIDADE SEGUNDO OS USUÁRIOS: ESTUDO DE
CASO DA CIDADE DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre
dezembro 2016

CARLOS AUGUSTO ELY

**IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NA
CICLABILIDADE SEGUNDO OS USUÁRIOS: ESTUDO DE
CASO DA CIDADE DE PORTO ALEGRE**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientadora: Christine Tessele Nodari

Porto Alegre
dezembro 2016

CARLOS AUGUSTO ELY

**IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NA
CICLABILIDADE SEGUNDO OS USUÁRIOS: ESTUDO DE
CASO DA CIDADE DE PORTO ALEGRE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, dezembro de 2016

Prof.^a Christine Tessele Nodari
Dra. em Engenharia de Transportes pela UFRGS
Orientadora

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Christine Tessele Nodari (UFRGS)
Dra. em Engenharia de Transportes pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Daniel Sérgio Presta Garcia (UFRGS)
Dr. em Engenharia de Transportes pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Raquel da Fonseca Holz (UFPeI)
Dra. em Engenharia de Transportes pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, Carlos e Margarete, que sempre me apoiaram e deram todo o suporte necessário para as minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

À Professora Christine Tessele Nodari pela sugestão do tema deste trabalho, pela orientação dedicada, pelo apoio e pelo compartilhamento de experiências.

Aos professores membros da banca examinadora Daniel Sérgio Presta Garcia e Raquel da Fonseca Holz pelo privilégio em dedicar tempo a este trabalho e pelas oportunas contribuições.

Ao aluno de Mestrado Paulo Cesar Endres Chechi pela colaboração na escolha do tema e elucidação do mesmo.

A todas as pessoas que responderam à pesquisa e ajudaram na divulgação da mesma.

Ao Luis pelo apoio e camaradagem.

À minha família pelo apoio incondicional.

À Priscila pelo carinho, apoio, paciência e entusiasmo em todos os momentos.

A Deus por todas as oportunidades concedidas.

O conhecimento torna a alma jovem e diminui a amargura da velhice. Colhe, pois, a sabedoria. Armazena suavidade para o amanhã.

Leonardo da Vinci

RESUMO

Este trabalho versa sobre os parâmetros que definem e contribuem para a ciclabilidade de uma cidade, assim como fatores que influenciam na escolha de rotas pelos ciclistas. O trabalho tem como objetivo identificar os atributos pelos quais os ciclistas da cidade de Porto Alegre escolhem os trajetos por onde pedalam. Adicionalmente, buscou-se identificar os motivos pelos quais parte da população opta por não utilizar a bicicleta como modo de transporte. Para tanto, a partir de conhecimentos já publicados em outros estudos acerca dos motivos para escolha de rotas e para o não uso da bicicleta como meio de transportes, elaborou-se uma pesquisa, no formato de um questionário via web, com a finalidade de ser aplicada aos porto-alegrenses, em busca de solucionar as questões deste trabalho. 219 pessoas participaram do questionário, entre as quais 95 utilizavam a bicicleta como meio de transporte e 124 não a utilizavam. O grupo dos ciclistas foi composto de 76,8% e 23,2% de pessoas do gênero masculino e feminino, respectivamente. Os mesmos atribuíram maior importância a fatores relacionados à segurança viária e pessoal e a boas condições de trafegabilidade para a escolha de suas rotas. Já entre o grupo das pessoas que não utilizam a bicicleta, 41,9% eram do gênero masculino e 58,1% do gênero feminino. Entre diversos fatores levantados, os que mais se destacaram foram os relacionados à segurança, como impeditivo para o uso da bicicleta.

Palavras-chave: Ciclabilidade. Bicicleta.
Infraestrutura cicloviária. Escolha de rotas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma das etapas da pesquisa	17
Figura 2 – Fluxograma adaptado de Rietveld e Daniel (2004) sobre fatores que influenciam a demanda ciclovária	21
Figura 3 – Via compartilhada, Avenida Sertório, em Porto Alegre	22
Figura 4 – Calçada compartilhada na Avenida Diário de Notícias, em Porto Alegre	23
Figura 5 – Ciclofaixa na Rua Sílvio Delmar Hollembach, em Porto Alegre	24
Figura 6 – Ciclovia na Avenida Ipiranga, em Porto Alegre	25
Figura 7 – Velocidade da via x volume de tráfego x necessidade de infraestrutura	33
Figura 8 – Gêneros	46
Figura 9 – Faixas de idade	47
Figura 10 – Porcentagem da amostra que é usuária de bicicleta como meio de transporte	47
Figura 11 – Motivos pelos quais os usuários mais utilizam a bicicleta	48
Figura 12 – Frequência que os usuários utilizam a bicicleta	49
Figura 13 – Há quanto tempo o usuário utiliza a bicicleta	49
Figura 14 – Proporção dos ciclistas que têm o costume de planejar suas rotas	50
Figura 15 – Importância do fator: largura da via (ruas e avenidas)	50
Figura 16 – Importância do fator: via de mão única	51
Figura 17 – Importância do fator: tipo de pavimento (asfalto, basalto irregular, etc)	51
Figura 18 – Importância do fator: estado de conservação do pavimento	52
Figura 19 – Importância do fator: declividade da via (subidas e descidas)	52
Figura 20 – Importância do fator: estacionamento permitido no lado direito da via	53
Figura 21 – Importância do fator: volume de veículos	53
Figura 22 – Importância do fator: número de caminhões	54
Figura 23 – Importância do fator: número de ônibus	54
Figura 24 – Importância do fator: velocidade dos veículos	55
Figura 25 – Importância do fator: arborização	55
Figura 26 – Importância do fator: segurança pessoal (possibilidade de assaltos, agressões)	56
Figura 27 – Importância do fator: número de cruzamentos com parada obrigatória (sinal de PARE)	56
Figura 28 – Importância do fator: número de cruzamentos com semáforos	57
Figura 29 – Importância do fator: comprimento da viagem	57
Figura 30 – Importância do fator: iluminação da via	58

Figura 31 – Importância do fator: número total de cruzamentos no trajeto	58
Figura 32 – Importância do fator: necessidade de passar por rotatórias	59
Figura 33 – Importância do fator: vias com ciclovias e ciclofaixas	59
Figura 34 – Importância dos fatores para a escolha de rotas	61
Figura 35 – Importância dos fatores para a escolha de rotas segundo o gênero feminino	62
Figura 36 – Importância dos fatores para a escolha de rotas segundo o gênero masculino	62
Figura 37 – Importância dos fatores para a não utilização da bicicleta	63
Figura 38 – Importância dos fatores, acima da média, para a escolha de rotas	64
Figura 39 – Importância dos fatores, acima da média, para a escolha de rotas segundo o gênero feminino	66
Figura 40 – Importância dos fatores, acima da média, para a escolha de rotas segundo o gênero masculino	66
Figura 41 – Importância dos principais fatores para a não utilização da bicicleta	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Importância dos fatores para a escolha de rotas	60
--	----

LISTA DE SIGLAS

EPTC – Empresa Pública de Transporte e Circulação

FHWA – Federal Highway Administration

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OMS – Organização Mundial da Saúde

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	15
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA	15
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	15
2.2.1 Objetivo Principal	15
2.2.2 Objetivos Secundários	15
2.3 PRESSUPOSTO	16
2.4 DELIMITAÇÕES	16
2.5 LIMITAÇÕES	16
2.6 DELINEAMENTO	16
3 CICLABILIDADE	19
3.1 IMPORTÂNCIA DO INCENTIVO AO USO DE BICICLETA	19
3.2 FATORES QUE INFLUENCIAM A CICLABILIDADE	20
3.2.1 Infraestrutura Cicloviária	21
3.2.2 Características da Cidade	27
3.2.3 Cultura Local	34
3.2.4 Gestão da Mobilidade Urbana	35
3.3 FATORES ADICIONAIS QUE INFLUENCIAM NA ESCOLHA DE ROTAS	35
3.3.1 Características das Vias	35
3.3.2 Características do Tráfego	36
3.3.3 Características do Ciclista	37
3.3.4 Características da Viagem	38
3.3.5 Características Relacionadas à Rota Como Um Todo	39
4 ELABORAÇÃO DA PESQUISA	41
5 RESULTADOS DA PESQUISA	46
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESPONDENTES	46
5.2 PERFIL E PREFERÊNCIAS DOS USUÁRIOS DE BICICLETA	48
5.3 IMPEDITIVOS PARA AS PESSOAS QUE NÃO UTILIZAM A BICICLETA	63
5.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	64
6 CONCLUSÕES	69
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICE A	74

1 INTRODUÇÃO

O aumento exacerbado de automóveis nas ruas, devido à sua priorização como modo de transporte, tem causado sérios problemas à mobilidade urbana. Durante muitos anos, a compra de veículos no Brasil foi estimulada através de políticas públicas de incentivo pela redução de impostos no setor automotivo, pela precariedade do transporte público e pelo sistema viário, desenhado para atender preferencialmente os automóveis. Diante da incapacidade da malha viária atender à crescente demanda de veículos privados e públicos, especialmente nas grandes cidades, expostos a extensos congestionamentos, cresce a importância da bicicleta como meio de transporte.

O caos no trânsito é tamanho, que muitos autores citam a melhora de suas condições como premissa para uma melhor qualidade de vida. E para que ocorra tal fato, é preciso que haja o enfoque na necessidade de mudança do processo de desenvolvimento urbano, ou seja, a alteração das políticas de transporte e trânsito tradicionais. Havendo, nestas políticas recomendações pela opção por um sistema de transporte mais sustentável, no qual a cultura do automóvel dá lugar a um balanceamento adequado entre os vários modos de transporte (KIRNER, 2011 apud SEGADILHA, 2014, p. 8).

A partir da iminente necessidade de mudança nas políticas de transporte e trânsito, o Ministério das Cidades lançou, em 2007, o Programa Bicicleta Brasil, que se trata de um caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades (BRASIL, 2007). Acompanhando a conscientização dos órgãos públicos quanto à relevância da bicicleta, a Prefeitura de Porto Alegre elaborou, em 2008, o Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2008). O Plano ainda está em fase de implementação e prevê uma Rede Cicloviária Estrutural de 495km, entre ciclovias e ciclofaixas, segundo a Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) até o final de maio de 2016 haviam apenas 41km de rede cicloviária. Outro projeto de incentivo ao uso da bicicleta da Prefeitura de Porto Alegre é o Bike PoA. Trata-se de um sistema de aluguel de bicicletas em estações distribuídas em pontos estratégicos da cidade.

Embora estejam ocorrendo iniciativas por parte dos órgãos públicos no que diz respeito à ciclabilidade, que reflete o quanto as cidades são amigas da bicicleta, as mesmas são ainda bastante recentes (CÉSAR, 2014). O número de usuários de bicicleta é baixo, falta conectividade entre os trechos de ciclovias e ciclofaixas existentes e as informações aos usuários são escassas. A melhoria das condições de ciclabilidade está diretamente relacionada com o incentivo e estímulo ao uso desse modo de transporte.

O uso da bicicleta como meio de transporte tem grande potencial de crescimento, estima-se que, com um plano de desenvolvimento, o número de usuários em Porto Alegre possa passar de 16.000, em 2007, para 314.000, em 2022 (PORTO ALEGRE, 2008). Devido a esse potencial e às necessidades imediatas de melhorias para que este modo de transporte seja seguro e adequado às necessidades dos usuários, este trabalho tem como objetivo identificar as necessidades e estabelecer os requisitos dos usuários e potenciais usuários de bicicleta da cidade de Porto Alegre para o uso da bicicleta e para a escolha de rotas. Essas informações tem a finalidade de serem utilizadas como premissas para o desenvolvimento de um aplicativo direcionado aos ciclistas.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: quais são as características determinantes, segundo a opinião de usuários e não usuários, para o uso da bicicleta e para a escolha de rotas?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundários e são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo Principal

O objetivo principal deste trabalho é demonstrar os principais fatores que influenciam: (i) a opção por andar ou não de bicicleta e (ii) a escolha de rotas.

2.2.2 Objetivos Secundários

Os objetivos secundários do trabalho são:

- a) levantar na literatura os principais fatores que tornam uma via ciclável;
- b) classificar os fatores segundo sua importância para garantir vias cicláveis.

2.3 PRESSUPOSTO

É pressuposto deste trabalho que existem diversos fatores que fazem com que uma pessoa opte por não utilizar a bicicleta como meio de transporte. Assim como, existem fatores que são determinantes para que um usuário de bicicleta escolha uma determinada rota.

2.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a análise de ciclabilidade entre entrevistados no município de Porto Alegre, em 2016.

2.5 LIMITAÇÕES

O trabalho limita-se a avaliar os fatores quantitativos e qualitativos provenientes de pesquisas realizadas pelo autor e de pesquisas já existentes na literatura.

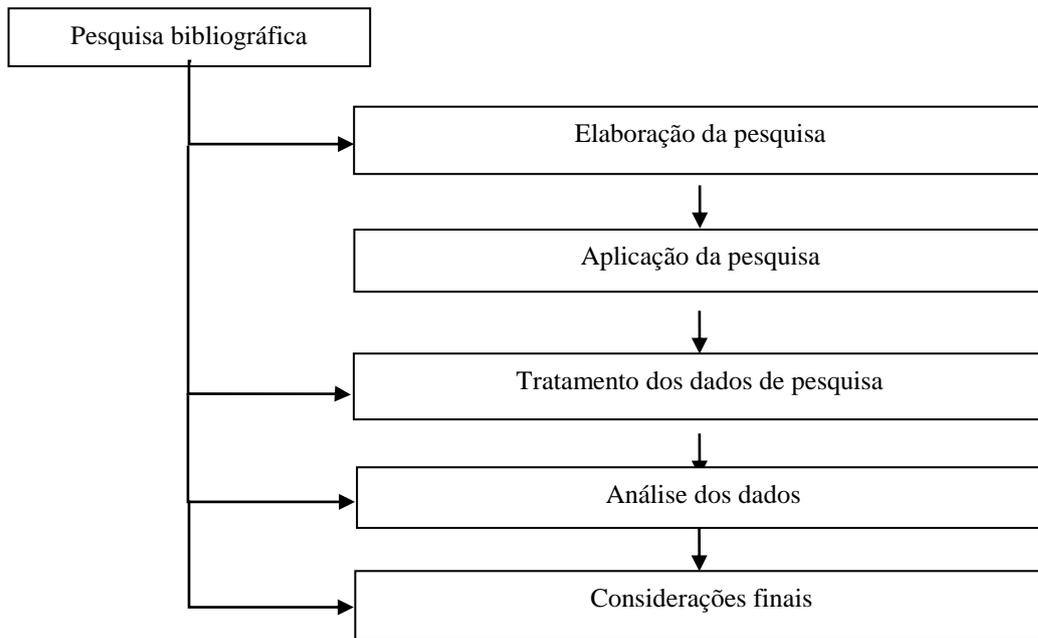
Este trabalho não visa avaliar as condições do sistema viário de Porto Alegre, mas analisar os fatores que fazem os usuários escolher determinados trechos para se deslocar de bicicleta.

2.6 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir que estão descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) elaboração da pesquisa;
- c) aplicação da pesquisa;
- d) tratamento dos dados de pesquisa;
- e) análise dos dados;
- f) considerações finais.

Figura 1: Fluxograma das etapas da pesquisa



(fonte: elaborado pelo autor)

A **pesquisa bibliográfica** compõe a parte inicial do trabalho, assim como esteve presente em todas as etapas do trabalho. Essa etapa norteou o trabalho através dos conhecimentos já publicados sobre o tema. A pesquisa foi elaborada através de livros, artigos, trabalhos acadêmicos, manuais e demais materiais, a fim de proporcionar maior qualidade ao presente trabalho.

A **elaboração da pesquisa** foi realizada a partir de uma análise e síntese dos conhecimentos trazidos através da pesquisa bibliográfica. Essa etapa teve como objetivo principal desenvolver uma pesquisa para ser aplicada aos moradores da cidade de Porto Alegre, com o intuito de que a mesma fornecesse os dados necessários para o estudo identificado no título deste trabalho.

A **aplicação da pesquisa** se tratou de uma das etapas mais importantes deste trabalho, uma vez que ela foi fundamental para a análise da ciclabilidade segundo o ponto de vista dos porto-alegrenses. A pesquisa foi realizada por meio de um questionário virtual, e, divulgada de forma ampla, através de e-mails, redes sociais, aplicativos de trocas de mensagens, podendo ser compartilhada por quem a recebeu.

Após o período de aplicação da pesquisa, foi realizado o **tratamento dos dados de pesquisa**. Nesta etapa foram quantificados e verificados os questionários respondidos, a fim de que se pudesse filtrar qualquer incorreção inerente à aplicação do questionário.

Na **análise dos dados** foram elaboradas as estatísticas provenientes da pesquisa realizada. Nesta fase, identificou-se os fatores mais importantes que influenciam na ciclabilidade segundo os usuários e não usuários de bicicleta da cidade de Porto Alegre. Os resultados da pesquisa foram cruzados e comparados com demais estudos já existentes na bibliografia.

Com as informações analisadas e correlacionadas, nas **considerações finais**, elaborou-se uma reflexão sobre os resultados obtidos e sobre a ciclabilidade e o incentivo à bicicleta na cidade de Porto Alegre.

3 CICLABILIDADE

Ciclabilidade é uma tradução livre do termo em inglês *Bikeability*. Segundo César (2014) a ciclabilidade é uma referência ao quanto uma cidade é ciclável, ou seja, o quanto ela é favorável ou não ao uso da bicicleta como modo de transporte. Uma cidade pode ser ciclável por possuir parques, infraestrutura urbana específica para a bicicleta e ambientes agradáveis. No entanto, apenas a infraestrutura não é suficiente para definir a ciclabilidade de uma cidade. Uma cidade, mesmo que não possua uma rede cicloviária, pode ser muito boa para se pedalar, assim como, uma cidade que possua extensa rede cicloviária pode ter outros fatores que influenciem negativamente sua ciclabilidade como, por exemplo, um relevo desfavorável.

3.1 IMPORTÂNCIA DO INCENTIVO AO USO DE BICICLETA

A relevância de meios de transporte alternativos e não poluentes é cada vez maior. A Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou um relatório em setembro de 2016 no qual informa que cerca de 92% da população mundial vivem em lugares onde os níveis de poluição do ar excedem os limites fixados por essa mesma organização. O relatório afirma que 3 milhões de mortes que ocorreram em 2012 estiveram relacionadas com a exposição à poluição exterior. A OMS aponta como principais fontes de poluição do ar, entre outros fatores, modelos ineficazes de transporte (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016). Além disso, destacam-se, entre outros benefícios do ciclismo: o exercício físico, a preservação dos espaços públicos, a necessidade de menores áreas de estacionamento, em relação ao automóvel, o baixo nível de ruído, a não utilização de combustível fóssil, além de ser economicamente acessível a uma grande parcela da população (FHWA, 1993 apud KIRNER, 2006).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde 2013, organizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a proporção de adultos insuficientemente ativos foi de 45,9% da amostra (IBGE, 2014). O sedentarismo agrava o cenário de outras doenças, como as crônicas e cardiovasculares. Destacam-se, portanto, ainda mais, os benefícios do ciclismo

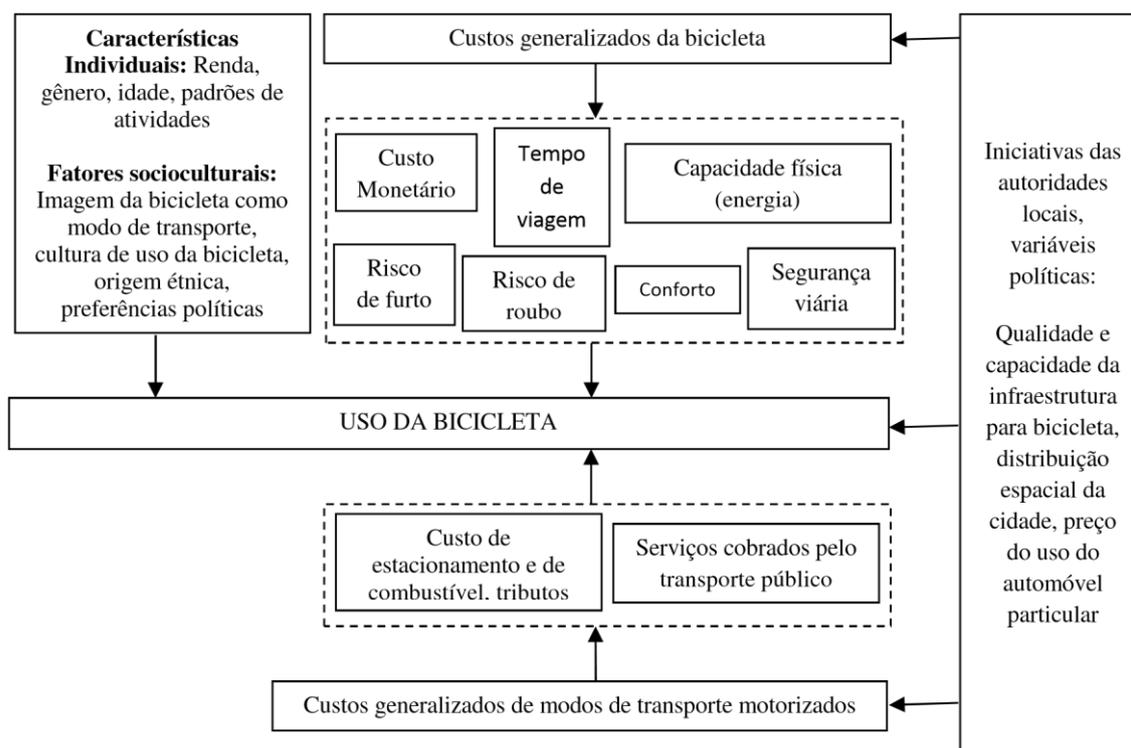
como atividade física. Logo, incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte por meio de ações do governo significa investir na qualidade de vida da população e, por consequência, na redução de gastos com a saúde pública.

Nas grandes cidades, expostas cada vez mais a extensos congestionamentos, o ciclismo se torna uma boa opção para o usuário não ficar preso no trânsito. Segundo LITMAN et al. (2000 apud KIRNER 2006), a bicicleta é uma opção eficiente para viagens curtas e com paradas, e associando-se ao transporte público, torna-se adequado também para viagens médias e longas.

3.2 FATORES QUE INFLUENCIAM A CICLABILIDADE

Diversos estudos e pesquisas sobre fatores que influenciam a ciclabilidade já foram realizados em diversos países. Uma pesquisa com muito destaque e utilizada como referência por inúmeros autores é a de Rietveld e Daniel (2004). A pesquisa foi elaborada na Holanda, país com a maior porcentagem de deslocamentos de bicicleta (30% do total de deslocamentos) na União Europeia. Além da importância do ciclismo naquele país, o alto número de usuários de bicicleta permitiu que a pesquisa tivesse um grande número de participantes. Segundo os autores, diversos fatores influenciam a demanda cicloviária em áreas urbanas. A figura 2 mostra uma adaptação do fluxograma sugerido pelos autores para estes fatores, que relaciona as iniciativas dos gestores públicos com os custos generalizados da bicicleta e dos modos de transporte motorizados. Além de fatores socioculturais e de características individuais, a relação entre os custos relacionados à bicicleta e os custos relacionados aos modos de transporte motorizados influenciam diretamente no incentivo ao uso da bicicleta.

Figura 2: Fluxograma adaptado de Rietveld e Daniel (2004) sobre fatores que influenciam a demanda ciclovária



(Fonte: Sousa, 2012)

Além disso, destacam-se as pesquisas realizadas no Brasil, com diversos autores, entre eles: Kirner (2006), Sousa (2012), César (2014) e Segadilha (2014) no estado de São Paulo, Dutra (2007) em Londrina-PR, Aquino (2007) em João Pessoa-PB e Maia e Moreira (2010) em Fortaleza-CE. A partir da análise de diversos estudos, César (2014) dividiu a ciclabilidade em quatro grandes aspectos: a infraestrutura ciclovária, as características da cidade, a cultura local e a gestão da mobilidade urbana.

3.2.1 Infraestrutura Ciclovária

Como infraestrutura básica, para a circulação de bicicleta, são necessárias as vias para circulação, os locais de estacionamento que são os bicicletários e a integração com o transporte público. As vias podem ser divididas em pistas compartilhadas, calçadas compartilhadas, ciclofaixas e ciclovias.

A maioria das ruas e rodovias não são projetadas para o tráfego de bicicletas, sendo assim, as vias compartilhadas são normalmente as mais utilizadas no trânsito de ciclistas. Às vezes, não há demanda que justifique a implementação de infraestrutura especial para o ciclismo, como é comum em ruas residenciais de menor hierarquia. A figura 3 mostra uma via compartilhada da cidade de Porto Alegre.

Figura 3: Via compartilhada, Avenida Sertório, em Porto Alegre



(Fonte: Fernando Gomes/Agência RBS¹)

O artigo 59, do Código de Trânsito Brasileiro diz que: “Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios.” Sendo assim, calçadas compartilhadas são justamente aquelas em que a autoridade de trânsito permite a circulação de bicicletas, podendo ser unidirecionais ou bidirecionais, como apresentada na figura 4.

¹ Disponível em: <<http://wp.clicrbs.com.br/estamosemobras/category/ciclovia-da-avenida-sertorio/?topo=52,1,1,,171,e171>>; Acesso em nov. 2016.

Figura 4: Calçada compartilhada na Avenida Diário de Notícias, em Porto Alegre



(Fonte: EPTC²)

A figura 5 apresenta um exemplo de ciclofaixas que são faixas que se encontram na pista de rolamento, delimitadas por pintura no pavimento ou diferenciação de piso, destinadas exclusivamente à circulação de bicicletas.

² Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=227>; Acesso em nov. 2016.

Figura 5: Ciclofaixa na Rua Sílvio Delmar Hollembach, em Porto Alegre



(Fonte: EPTC³)

As ciclovias são vias separadas fisicamente do tráfego motorizado e destinadas ao ciclismo. A separação física pode ser feita por obstáculos físicos como calçadas, muretas, canteiros, meios-fios ou barreiras dentro da faixa de domínio da rodovia ou em faixa independente. As ciclovias podem atender também a pedestres, corredores, pessoas de cadeiras de rodas, patinadores, entre outros. A figura 6 apresenta uma importante ciclovias da cidade de Porto Alegre.

³ Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=227>; Acesso em nov. 2016.

Figura 6: Ciclovía na Avenida Ipiranga, em Porto Alegre



(Fonte: Grupo Zaffari⁴)

Uma rede cicloviária é o conjunto de vias e dos variados tipos de infraestrutura cicloviária que se interligam. Para que uma rede cicloviária seja considerada de qualidade, ela deve atender a cinco fatores essenciais: continuidade, linearidade, atratividade, segurança e conforto (RIETVELD; DANIEL, 2004; WAHLGREN; SHANTZ, 2012 apud CÉSAR, 2014).

- **Continuidade**

Rietveld e Daniel (2004) citam que a continuidade de uma rede cicloviária está na redução do número de paradas, através da ausência de obstáculos e preferência nos cruzamentos. Os autores relacionam a continuidade de uma rede com uma maior velocidade no trajeto e maior uso da bicicleta como modo de transporte. Eles ainda afirmam que com um número de

⁴ Disponível em: <<http://www.grupozaaffari.com.br/2012/05/primeiro-trecho-da-ciclovía-da-ipiranga-%C3%A9-entregue-ao-p%C3%BAblico/>>; Acesso em nov. 2016.

paradas igual ou inferior a 0,3 por quilômetro em uma viagem, o aumento do uso da bicicleta é de 4,9%.

A continuidade da infraestrutura cicloviária contribui bastante para a trafegabilidade do ciclista. Sendo assim, os usuários de bicicleta dão preferência aos trajetos com infraestrutura contínua do que em trechos, no momento de planejar suas rotas (STINSON; BHAT, 2005). No entanto, alguns estudos apontam que se o usuário necessitar fazer um percurso muito maior para utilizar uma infraestrutura cicloviária, ele deixa de fazer essa opção (SYKES; DRISCOLL, 1996; AULTMAN-HALL et al., 1997; KRIZEK et al., 2007; DILL, 2009 apud SEGADILHA, 2014).

- **Linearidade**

Para uma rede cicloviária ser de boa qualidade ela deve possuir a menor distância possível na viagem, ou seja, o trajeto deve ser o mais linear possível. Segundo Rietveld e Daniel (2004) é importante para o incentivo ao uso da bicicleta que o trajeto da rede cicloviária possua menor distância e resulte em um menor tempo de viagem do que o automóvel.

- **Segurança e Conforto**

A segurança viária é fundamental para o estímulo do uso da bicicleta. Além disso, é necessário que o trajeto além de seguro para o ciclista transmita conforto, ou seja, o pavimento deve ser de boa qualidade e estar em bom estado de conservação, e, deve-se procurar proteger o máximo possível o usuário do sol e de intempéries (RIETVELD; DANIEL, 2004).

De acordo com a pesquisa de Winters et al. (2010), os ciclistas se sentem mais confortáveis ao pedalar por zonas residenciais, com baixa predominância de edifícios altos, dando, assim, preferência em transitar nessas regiões.

- **Atratividade**

A infraestrutura deve ser desenhada e integrada ao ambiente e aos equipamentos urbanos, de forma que pedalar se torne atrativo. Quanto mais conectividade, utilidade, segurança, conforto, e um ambiente com belas paisagens ou atrativos culturais uma rede cicloviária possuir, maior será sua atratividade.

Uma infraestrutura cicloviária adequada é um dos quesitos mais incentivadores para o uso da bicicleta em meios urbanos. Como a insegurança no trânsito é um dos maiores impeditivos para a prática do ciclismo, o oposto, a segurança, resultante de vias adequadas aos ciclistas, torna-se um grande estímulo para pedalar. Assim, as cidades com uma maior quantidade de infraestrutura (ciclovias, ciclofaixas, calçadas compartilhadas) apresentam maiores índices de utilização de bicicleta (STINSON; BHAT, 2005; HUNT; ABRAHAM, 2007; HARVEY et al., 2008; MENGHINI et al., 2010; WINTERS et al., 2010; HEINEN et al., 2011). E, por sua vez, as rotas que possuem infraestrutura cicloviária são as prediletas dos ciclistas (MENGHINI et al., 2010; WINTERS et al., 2010; RONDINELLA et al., 2012). A segurança no trânsito é maior em trechos com tráfego totalmente segregado, as ciclovias, sendo esses os preferidos pelos usuários (HOOD et al., 2011; LARSEN; EL-GENEIDY, 2011; WINTERS et al., 2010; BROACH et al., 2012 apud SEGADILHA, 2014).

3.2.2 Características da Cidade

As características da cidade que, segundo a literatura, influenciam nas condições de ciclabilidade são especificadas nos itens a seguir.

- **Relevo**

Diversos autores (PEZZUTO; SANCHES, 2004; KIRNER; SANCHES, 2011; WINTERS, 2011) citam como um dos fatores determinantes para a opção pela bicicleta a disposição para a prática de exercícios físicos, e o esforço físico para pedalar varia de acordo com o relevo. A Federal Highway Administration – FHWA (1992a apud NERI, 2012) aponta que um relevo desfavorável é um potencial impedimento para o uso da bicicleta, principalmente no que se

refere aos deslocamentos diários. Como justificativa, a instituição afirma que pedalar em terrenos mais acidentados é um trabalho árduo para o ciclista, exigindo dele ótimas condições físicas. Segundo Rietveld e Daniel (2004), o uso da bicicleta reduz em até 74% nas cidades holandesas aonde o relevo é mais acidentado, se comparado às outras cidades holandesas da pesquisa.

Broach et al. (2012 apud SEGADILHA, 2014) reforçam essa tese, indicando que ciclistas preferem percorrer trajetos até 37% mais longos em rotas planas, do que enfrentar declividades superiores a 2%. Em relação a valores de declividade, Winters et al. (2010) dizem não haver um consenso sobre os limites toleráveis para pedalar. Entretanto, os autores atribuíram o limite de 10% de declividade em seus estudos.

No entanto, Stinson e Bhat (2005) dizem que a experiência do ciclista é determinante para a tolerância a trajetos mais íngremes. Os autores dizem que ciclistas não experientes preferem vias planas, ao passo que, os com experiência preferem vias mais declivosas para praticar um maior nível de exercício físico.

- **Clima**

Não existe um consenso sobre as influências do clima na ciclabilidade. Neri (2012) aponta que em diversas pesquisas realizadas, em diferentes países e regiões, as variações do clima, em destaque as temperaturas e precipitações, foram consideradas um desestímulo à prática de ciclismo, e não propriamente um impedimento para o mesmo.

Segundo Rietveld e Daniel (2004), nas regiões mais frias do continente europeu se encontram os países com maior porcentagem de uso da bicicleta. Além disso, os autores apontam a influência do vento nas condições para se pedalar, uma vez que estes aumentam o esforço físico para a prática.

Segundo pesquisa realizada na cidade de Melbourne, Austrália, 50,7% dos entrevistados consideraram a chuva como um fator, nas condições meteorológicas, muito importante na decisão de utilizar a bicicleta em deslocamentos. As temperaturas altas e baixas foram consideradas por 61,1% e 46,2%, respectivamente, como de média importância (NANKERVIS, 1999 apud NERI, 2012).

As cidades consideradas ótimas para o estímulo ao uso da bicicleta, no que se refere ao clima, são aquelas em que as médias das temperaturas mínimas e máximas ficam entre 18°C e 28°C e possuem ocorrências inferiores a 60 dias anuais de precipitação (FHWA, 1992a apud NERI, 2012).

- **Existência de Barreiras Físicas**

As viagens de bicicleta podem ser afetadas em cidades que possuem barreiras físicas. Cidades que são cortadas por ferrovias e rodovias ou que possuem rios e lagos podem demandar mais tempo e um maior deslocamento nos trajetos cicloviários (NERI, 2012).

Para Emond e Handy (2011 apud SEGADILHA, 2014), as barreiras físicas como rodovias e linhas férreas, incluindo pontes, devido à dificuldade de transposição, geram desconforto para os ciclistas. Sendo assim, rotas que contenham esses elementos são consideradas pouco atrativas.

As obras de arte, construídas para transpor as barreiras físicas, como: pontes, viadutos, túneis e passarelas, em geral são consideradas atraentes para os usuários de bicicleta, uma vez que facilitam e reduzem o trajeto, principalmente se nesses elementos houver infraestrutura para os ciclistas (AULTMAN-HALL, 1997; STINSON; BHAT, 2005).

- **Tamanho da Cidade e Diversidade de Usos do Solo**

As necessidades humanas como trabalhar, fazer compras, morar, lazer, entre outras são responsáveis pelas necessidades de viagens urbanas (CAMPOS; RAMOS, 2005 apud NERI, 2012). Logo, as distâncias a serem percorridas nas viagens são influenciadas pelo tamanho da cidade, pela densidade populacional e pela diversidade de usos do solo (residencial, comercial e industrial) (PUCHER et al., 1999; RIETVELD; DANIEL, 2004; WINTERS, 2011; HANDY et al., 2008; WAHLGREN; SCHANTZ, 2012 apud CÉSAR, 2014).

Segundo o Instituto de Energia e Meio Ambiente (2009) e a Comissão Europeia (2000 apud NERI, 2012) as distâncias viáveis para viagens com bicicleta variam de 3 km a 8 km, dependendo das condições da cidade e do usuário. Cidades mais compactas são mais

adequadas para os deslocamentos feitos com bicicleta, devido às distâncias reduzidas, à baixa probabilidade de obstáculos e às condições favoráveis do trânsito. Ao passo que, cidades mais polarizadas, com zonas industriais, residenciais e comerciais muito distantes entre si dificultam o uso da bicicleta, aumentando a necessidade da integração com o transporte público.

Algumas pesquisas indicam, também, a influência da densidade populacional sobre o uso da bicicleta. Segundo estas pesquisas, cidades com maior densidade populacional (maior número de habitantes por quilômetro quadrado) apresentam uma maior porcentagem de deslocamentos urbanos feitos por bicicleta, se comparado a regiões menos densas (FHWA, 1992b; JENSEN, 2000 apud CÉSAR, 2014). César (2014) salienta que:

Pucher et al. (1999) afirmam que cidades mais densas possuem mais destinos que são acessíveis em distâncias menores e facilitam o uso da bicicleta. TITZE et al. (2008), no entanto, apresentam uma visão contrária. Segundo estes autores, não existe uma relação significativa entre a densidade e o maior uso de bicicleta. As facilidades presentes no destino influenciam mais na opção pela bicicleta do que aquelas encontradas durante o percurso.

• **Poluição**

A poluição do ar, sonora e visual atrapalham e desestimulam o uso da bicicleta. O ruído e a poluição visual, gerados pelo tráfego intenso, causam desconforto ao pedalar (WINTER, 2011; WAHLGREN; SHANTZ, 2012 apud CÉSAR, 2014). Além disso, a fumaça emitida pelas descargas dos veículos, principalmente os veículos mais pesados que usam diesel como combustível, comprometem a capacidade respiratória do ciclista.

• **Integração com Transporte Público**

A integração da bicicleta com os meios de transporte público é fundamental para a ampliação da mobilidade destes modais. Segundo César (2010), a distância que um pedestre caminha sem esforço para se dirigir a uma estação de metrô, ou seja, a abrangência dela, é de cerca de 900 metros. Em relação às bicicletas, segundo Neri (2012), as distâncias viáveis para o deslocamento giram em torno de 3 km a 8 km, dependendo diretamente do usuário e das condições da cidade.

O transporte integrado da bicicleta com os diversos meios de transporte público (ônibus, trem urbano, metrô ou balsa) possibilita um maior abarcamento e eficiência para o usuário. Para isso, são necessários, além das estruturas cicloviárias, equipamentos de conexão (bicicletários, vagões ou espaço reservado para ciclistas nos veículos) e um bom sistema de transporte urbano (NERI, 2012).

- **Condições das Vias**

As condições das vias são essenciais para a atratividade e segurança do uso da bicicleta. Uma cidade, por mais ampla que seja sua rede cicloviária, não terá ciclovias em todas as suas ruas. Assim, é fundamental que as vias sejam de boa qualidade, uma vez que a segurança dos ciclistas é dependente dessa condição (RIETVELD e DANIEL, 2004).

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em seu artigo 38, (BRASIL, 1997) determina que os ciclistas devem trafegar pelos bordos da pista. Assim, é importante que as vias tenham um pavimento adequado, iluminação, sinalização e sem a presença de obstáculos que possam prejudicar os ciclistas, como bocas de lobo e bueiros inadequados, ou até mesmo lixo e outros detritos que costumam se acumular nos bordos. Quanto pior a qualidade do bordo da pista, maior a necessidade dos ciclistas pedalar mais para o centro da via, aumentando a insegurança (CÉSAR, 2014).

É consensual entre alguns autores que o tipo e as condições do pavimento influenciam também na escolha de rotas entre os ciclistas. Segundo esses estudos, os usuários de bicicleta costumam rejeitar e evitar caminhos com superfícies que dificultam o rolamento do pneu ao pedalar. Essas superfícies podem ser tanto as não pavimentadas, com areia e pedras, quanto as pavimentadas, porém que estejam em más condições ou degradadas, com buracos e irregularidades (LANDIS et al., 1997; NOLAND; KUNREUTHER, 1995; STINSON; BHAT, 2004 apud SEGADILHA, 2014).

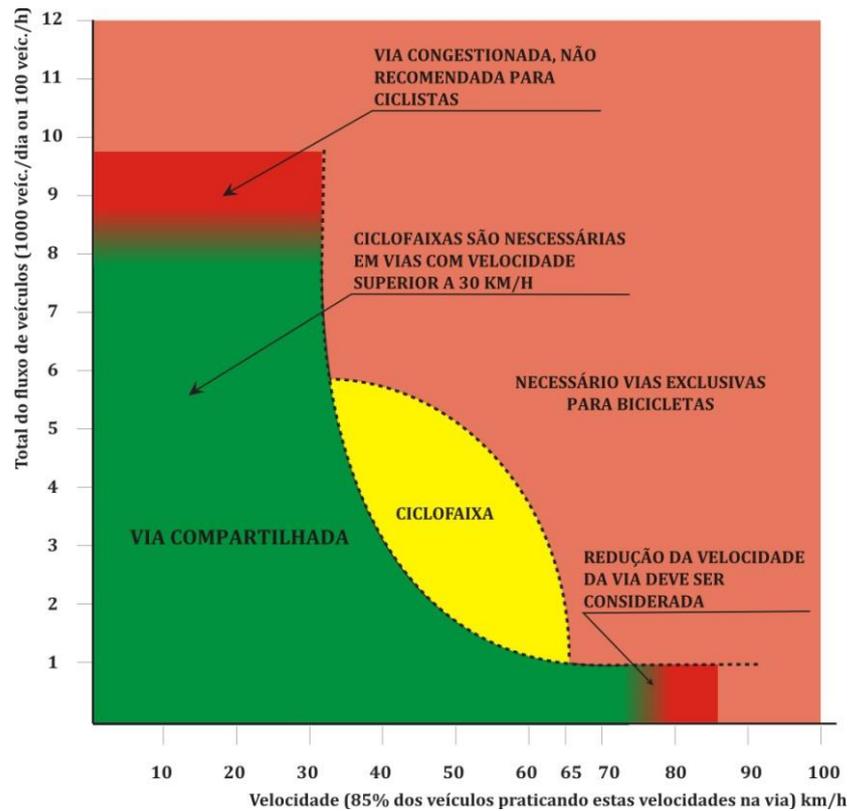
- **Segurança**

A bicicleta é um veículo no qual o usuário se encontra em uma situação bastante desfavorável em caso de um acidente de trânsito. As bicicletas possuem uma estrutura própria muito mais frágil se comparado aos veículos automotores, o que expõe o ciclista a acidentes de maior gravidade. Além disso, a bicicleta não possui itens que reduzem os efeitos de um impacto como *air-bags* e cinto de segurança, existentes em outros veículos. Esta vulnerabilidade e possibilidade de sofrer acidentes, e até morrer, é apontada por autores como Pucher et al. (1999) como o maior obstáculo para se pedalar.

A segurança para o ciclista é inversamente proporcional ao volume e velocidade de fluxo do trânsito. Quanto menor o volume de veículos e a velocidade com que eles circulam, maior é a segurança para os ciclistas. Essa sensação de segurança ao pedalar pode ser facilmente percebida em ruas residenciais com menor hierarquia, baixo movimento, por exemplo. Já em ruas e avenidas principais, com alto fluxo e velocidade dos veículos, as chances de ocorrer um acidente fatal aumentam bastante. A insegurança no trânsito faz com que seja necessária uma infraestrutura adequada para a prática de ciclismo.

Em geral, a necessidade de construir a infraestrutura viária específica para a bicicleta aumenta quanto maior for o número de veículos motorizados, de caminhões e ônibus e quanto maior for a velocidade do tráfego (PUCHER et al., 1999).

Figura 7: Velocidade da via x volume de tráfego x necessidade de infraestrutura



(Fonte: César, 2010)

A figura 7 relaciona a velocidade da via com o volume de tráfego e a necessidade de infraestrutura cicloviária. Para velocidades menores e fluxo de veículos reduzido é possível compartilhar a via entre bicicletas e veículos. A medida em que aumenta a importância da via, e, por consequência o volume de tráfego e a velocidade praticada pelos veículos, aumenta a necessidade da infraestrutura específica para bicicletas, desde as ciclofaixas até as ciclovias.

Uma infraestrutura cicloviária adequada não é o único fator que pode contribuir para a segurança ao pedalar. Segundo a FHWA (1993 apud NERI, 2012) pesquisas comprovaram que a utilização de equipamentos de segurança e uma maior experiência por parte do ciclista são capazes de reduzir o risco de acidentes.

Muitos estudos reforçam a importância da segurança declarando que os ciclistas preferem evitar vias com grande volume de tráfego e altas velocidades praticadas pelos motoristas (EL GENEDY et al., 2007; SENER et al., 2008; AULTMAN-HALL et al., 1997; WINTERS et al., 2010; HEINEN et al., 2011; CASELLO et al., 2011; RONDINELLA et al., 2012; HARVEY et al., 2008; BROACH et al., 2012 apud SEGADILHA, 2014). Embora, Hunt e

Abranham (2007) afirmam que ciclistas mais experientes não costumam se incomodar com a velocidade dos veículos.

- **Seguridade Pessoal**

O medo de ser assaltado tem grande influência entre os ciclistas, e, também entre os não ciclistas, sendo considerado um impeditivo para o uso da bicicleta (PEZZUTO; SANCHES, 2004). O medo é maior principalmente entre as mulheres e em períodos noturnos (NERI, 2012). Em cidades com maiores riscos, as mulheres tendem a usar menos a bicicleta do que os homens (RIETVELD; DANIEL, 2004). Além disso, os cachorros soltos na rua também são considerados como um potencial risco para os ciclistas (PEZZUTO, 2002 apud NERI, 2012).

Portanto, o risco de ser assaltado ou trajetos que são considerados mais perigosos influenciam negativamente na escolha da rota ao pedalar. O mesmo vale para a iluminação das ruas, que, além de melhorar as condições de trafegabilidade, aumenta a sensação de segurança para quem pedala à noite (MENGHINI et al., 2010).

3.2.3 Cultura Local

A cultura local tem influência direta na ciclabilidade da cidade. Quanto maior a educação e o respeito dos cidadãos no trânsito, maior também será o respeito e cuidado para com as bicicletas (CÉSAR, 2014).

Devido ao excesso de automóveis nas cidades e à necessidade de modais sustentáveis, a bicicleta vem ganhando importante valorização (CÉSAR, 2014). No entanto, a transformação da cultura é um processo lento, exigindo investimentos por parte do governo em campanhas educativas e de incentivo a bicicleta (NERI, 2012). César (2014) cita que:

Mais ciclistas nas ruas significa mais segurança. Os números mostram que, à medida que o uso da bicicleta cresce o número de acidentes diminui (PUCHER et al., 1999). Isso ocorre porque os motoristas acabam se acostumando com a presença dos ciclistas nas ruas. Ao entrar em uma via ele não olha para o lado procurando somente um carro para saber se pode ou não entrar na via, ele passa a procurar também pela bicicleta.

3.2.4 Gestão da Mobilidade Urbana

A ciclabilidade de uma cidade e o incentivo ao uso da bicicleta estão condicionados às políticas públicas. Não é apenas com a construção de redes cicloviárias que o governo pode estimular o ciclismo, o modo como a gestão pública pensa a mobilidade urbana influencia as opções pelos modais de transporte. Segundo Rietveld e Daniel (2004), o gestor pode incentivar o uso da bicicleta com a construção de infraestrutura adequada, reduzindo custos e impostos relacionados à bicicleta, assim como, pode desestimular o uso dos demais modais, tornando-os mais custosos. A gestão pública é quem define as prioridades da cidade e quais modais terão mais estímulos, influenciando assim o percentual de pessoas que optam pela bicicleta.

3.3 FATORES ADICIONAIS QUE INFLUENCIAM NA ESCOLHA DE ROTAS

Segundo diversos estudos e pesquisas, existem muitos fatores que são importantes na escolha das rotas pelos ciclistas. A seguir são demonstrados fatores adicionais que influenciam na escolha de rotas.

3.3.1 Características das Vias

As características adicionais da via que influenciam na escolha de um determinado trajeto pelos usuários de bicicleta são descritas a seguir.

- **Largura/Número de Faixas de Tráfego**

Apesar de diversos estudos apontarem o número de faixas de rodagem e a largura das vias como fatores de influência na escolha das rotas pelos ciclistas, existem divergências a respeito. Hyodo et al. (2000 apud SEGADILHA, 2014) afirmam que as vias mais largas, por normalmente serem as vias principais, são mais conhecidas dos usuários, sendo elas as principais na escolha de um trajeto para pedalar. No entanto, Petritsch et al. (2006 apud

SEGADILHA, 2014) e Shankwiler (2006 apud SEGADILHA, 2014) citam que os ciclistas preferem vias com até duas faixas de rodagem, pois em vias mais largas diminui a importância da bicicleta na percepção dos motoristas, aumentando os riscos ao ciclista.

- **Tipo de Estacionamento na Via**

O tipo de estacionamento na via (não permitido, em ângulo ou paralelo) é apontado por alguns autores como um fator importante na escolha do itinerário pelos usuários de bicicleta (SENER et al., 2008; STINSON; BHAT, 2004 apud SEGADILHA, 2014). Segundo Stinson e Bhat (2004 apud SEGADILHA, 2014), em vias com estacionamento paralelo, os ciclistas têm medo da possibilidade de não serem vistos pelos motoristas ao abrir as portas dos carros ou sair com os veículos das vagas.

3.3.2 Características do Tráfego

A escolha de rotas, pelos usuários de bicicleta, pode ser induzida pelos seguintes aspectos do tráfego:

- **Classificação Funcional da Via**

A classificação funcional da via (local, coletora e arterial) é apontada por alguns autores como influente na escolha do percurso pelo ciclista. Eles afirmam que os usuários de bicicleta preferem circular por vias com pouco tráfego de automóveis, sendo que, em uma das pesquisas, em 68% das viagens de bicicleta os usuários evitavam vias com maior tráfego. Contudo, as vias expressas e principais, normalmente, interligam os maiores polos de atração das cidades, fazendo-se necessário, assim, o planejamento de ciclovias e demais infraestruturas nessas vias (AULTMAN-HALL et al., 1997; WINTERS et al., 2010).

- **Compartilhamento de Vias/Composição do Tráfego**

Em relação ao compartilhamento das vias com veículos motorizados, não existe um consenso na literatura sobre a preferência dos usuários de bicicleta. Alguns autores dizem que os ciclistas preferem percorrer distâncias muito maiores, até quatro vezes, para não utilizar vias compartilhadas (WINTERS et al., 2010; MENGHINI et al., 2010). Enquanto isso, Broach et al. (2012 apud SEGADILHA, 2014) apontam que não há preferência dos ciclistas entre ciclovias e ruas compartilhadas com automóveis com tráfego reduzido. No que diz respeito à composição do tráfego, Aultman-Hall et al. (1997) ressaltam que as pessoas costumam optar por vias que não possuem trânsito de ônibus e caminhões.

- **Congestionamentos**

Papinski et al. (2009 apud SEGADILHA, 2014) asseguram que ruas com frequentes engarrafamentos são evitadas por usuários de bicicleta. Segundo a pesquisa dos autores, a maioria dos entrevistados atribuiu nota 6, em uma escala de 0 a 10, para a importância dos congestionamentos na escolha de rotas.

3.3.3 Características do Ciclista

A seguir são especificadas características pessoais que podem influenciar na escolha da rota pelo ciclista.

- **Gênero**

Segundo Rietveld e Daniel (2004), em lugares com maiores riscos à segurança, as mulheres tendem a usar menos bicicleta do que os homens. Seguindo essa lógica, Garrard et al. (2008 apud SEGADILHA, 2014) constataram que uma porcentagem maior de mulheres, em relação aos homens, preferem utilizar infraestrutura cicloviária em seus trajetos. Já Harvey et al. (2008 apud SEGADILHA, 2014) afirmam que: “[...] as viagens feitas por homens são significativamente mais longas e mais velozes que as viagens feitas pelas mulheres.”

- **Experiência com o Ciclismo**

A experiência com o ciclismo é um fator que foi citado diversas vezes nas abordagens dos itens anteriores. A partir dos trabalhos analisados, pode-se associar um maior preparo físico e/ou disposição para pedalar e uma maior habilidade e/ou confiança do ciclista acostumado a pedalar se comparado a um iniciante. Uma maior experiência do ciclista (maior preparo físico e/ou disposição para pedalar) faz com que ele tenha menos limitações com relação à topografia (aclives). Uma vez que, a maior experiência do ciclista, relacionada a uma maior habilidade e/ou confiança ao pedalar, faz com que ele tenha menos restrições em relação a vias de maior fluxo e à segurança (STINSON; BHAT, 2005; RONDINELA et al., 2012). Com essa experiência, os ciclistas ficam, também, menos subordinados à necessidade de utilizar infraestruturas específicas para a bicicleta, sujeitando-se mais a transitar em vias compartilhadas com os automóveis (WINTERS et al., 2010; GARRARD et al., 2008 apud SEGADILHA, 2014). Além disso, uma maior experiência por parte do ciclista é capaz de reduzir drasticamente o risco de acidentes (FHWA, 1993 apud NERI, 2012).

3.3.4 Características da Viagem

Algumas características da viagem como a distância e o tempo podem influenciar na escolha de rotas pelos ciclistas. Essas características são detalhadas a seguir.

- **Comprimento da Viagem**

O comprimento da viagem é uma questão tratada por diversos autores como grande influenciador na escolha do caminho a ser feito pelos ciclistas. Os pesquisadores comparam os trajetos percorridos com os trajetos mínimos entre origem e destino, e também, abordam sobre a disposição dos ciclistas em circular por distâncias maiores.

Nos trabalhos de Menghini et al. (2010), Aultman-Hall (1997) e Winters et al. (2010), constatou-se que a proporção de ciclistas que realizavam suas viagens pelo caminho mínimo era de 35%, 50% e 75%, respectivamente. Segadilha (2014) afirma que:

O estudo realizado por Winters et al. (2010) constatou que as viagens realizadas em bicicleta eram cerca de 10% mais longas que os caminhos mínimos possíveis.

Segundo Broach et al. (2012), o aumento de 1% na distância do percurso, reduz a probabilidade de escolha dessa rota entre 5% e 9% (dependendo de outros atributos da mesma).

Outros autores argumentam que, em busca de caminhos com melhores condições de trafegabilidade, os ciclistas estão dispostos a percorrer distâncias maiores. No entanto, ciclistas mais experientes são menos propensos a percorrer distâncias maiores (SHAFIZADER; NEIMEIER, 1997; HUNT; ABRAHAM, 2007; TILAHUN et al., 2007 apud SEGADILHA, 2014).

- **Tempo Total da Viagem**

O tempo total da viagem é considerado por muitos autores como um fator muito importante para a definição do trajeto a ser percorrido por um ciclista, alguns apontam o tempo como o fator mais importante. No estudo realizado por Papinski et al. (2009 apud SEGADILHA, 2014), a redução do tempo da viagem foi considerada pela maioria dos entrevistados como a principal condição para a escolha de suas rotas.

No entanto, existem autores que divergem sobre esse assunto. Casello et al. (2011) dizem que a redução do tempo de viagem é uma preocupação de ciclistas mais experientes, sendo que, a maioria dos usuários de bicicleta não acham relevante o tempo designado na viagem.

3.3.5 Características Relacionadas à Rota Como Um Todo

Nos próximos itens são exemplificadas as características da rota como um todo que são consideradas importantes para a escolha de rotas.

- **Sinalização nas Interseções**

Muitos autores consideram que as vias com grande quantidade de semáforos ou sinais de PARE são pouco atrativas para os ciclistas. Essas sinalizações geram interrupções nas viagens, o que, além de gerar atrasos, requer maior esforço físico na retomada da pedalada, principalmente em aclives (MENGHINI et al., 2010; STINSON; BHAT, 2003 apud

SEGADILHA, 2014; FAJANS; CURRY, 2001 apud SEGADILHA, 2014; BROACH et al., 2012 apud SEGADILHA, 2014). Entretanto, em interseções com grande volume de tráfego, os semáforos e sinais de PARE são considerados atraentes (SENER et al., 2009; WINTERS et al., 2010; BROACH et al., 2012 apud SEGADILHA, 2014).

- **Número de Rotatórias e Cruzamentos**

Rotas com quantidade elevada de cruzamentos são consideradas pouco atrativas para os ciclistas (SENER et al., 2008). Assim como, as rotatórias por representarem riscos ao ciclista ao disputar espaço com os demais veículos (MENGHINI et al., 2010).

- **Número de Conversões/Número de Vias Transversais Movimentadas**

Broach et al. (2012 apud SEGADILHA, 2014) abordam o número de conversões afirmando que elas geram uma distância adicional ao trajeto, tornando-o menos atrativo. Segundo o trabalho dos autores, a adição de uma conversão por milha (0,6 conversão por km) representa um aumento na distância da viagem em 7,4%.

4 ELABORAÇÃO DA PESQUISA

Para o desenvolvimento da pesquisa, a partir da análise da revisão bibliográfica sobre quais fatores podem influenciar na escolha da rota pelo ciclista, e, considerando que a pesquisa será realizada na cidade de Porto Alegre, resumiu-se os seguintes fatores que são relevantes:

FATORES RELACIONADOS AO CICLISTA:

- a) gênero;
- b) experiência com o ciclismo.

FATORES RELACIONADOS AO AMBIENTE:

- a) seguridade pessoal;
- b) arborização.

FATORES RELACIONADOS À VIA:

- a) classe da via (local, coletora, arterial);
- b) volume do tráfego;
- c) velocidade dos veículos;
- d) quantidade de veículos pesados (ônibus e caminhões);
- e) quantidade de sentidos de direção da via;
- f) permissão de estacionamento ao longo do trecho;
- g) existência de infraestrutura cicloviária;
- h) declividade;
- i) tipo e qualidade do pavimento.

FATORES RELACIONADOS À VIAGEM:

- a) tempo da viagem;
- b) comprimento da viagem.

FATORES RELACIONADOS AO TRAJETO COMO UM TODO:

- a) quantidade de semáforos;
- b) quantidade de sinais de PARE;
- c) quantidade de cruzamentos;
- d) quantidade de rotatórias.

Em relação às pessoas que não utilizam a bicicleta, a partir do estudo dos diversos fatores que influenciam na ciclabilidade e na escolha das rotas, identificou-se os seguintes fatores que podem ser impeditivos para a prática do ciclismo a serem abordados na pesquisa:

CARACTERÍSTICAS DA CIDADE:

- a) aspectos físicos (clima, relevo);
- b) aspectos urbanos (distâncias);
- c) aspectos ambientais;
- d) seguridade pessoal (risco de assaltos e agressões).

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA:

- a) ciclovias, ciclofaixas e calçadas compartilhadas;
- b) segurança (risco de acidentes);
- c) estacionamentos para bicicleta.

CULTURA:

- a) comportamento dos ciclistas;
- b) comportamento dos motoristas;
- c) uso da bicicleta na cidade.

A elaboração do questionário foi realizada a partir de uma adaptação dos questionários utilizados nas pesquisas de Segadilha (2014) e César (2014). Para a disponibilização do questionário foi utilizada a plataforma online Google Docs. A divulgação foi realizada através de e-mails, redes sociais e aplicativos de troca de mensagens com o *link* para acessar o questionário. A distribuição do questionário não foi realizada de forma aleatória.

Primeiramente, o questionário foi distribuído para pessoas conhecidas do autor e da professora orientadora, que auxiliou na distribuição do mesmo. Ademais, com o objetivo de obter maior número de participações de ciclistas, o autor divulgou a pesquisa em grupos e comunidades de ciclistas nas redes sociais, como por exemplo o grupo da rede social *Facebook* com o nome de “Massa Crítica – Porto Alegre”. Solicitou-se, também, que os participantes colaborassem na distribuição do questionário.

No Apêndice A encontra-se o questionário elaborado, na forma em que ele foi apresentado aos participantes. O mesmo foi dividido em três blocos:

1. Caracterização do respondente
2. Perguntas à pessoa usuária de bicicleta
3. Pergunta à pessoa que não utiliza a bicicleta

No primeiro bloco existe uma breve apresentação da pesquisa e se solicita a identificação dos dados do participante. A pesquisa é feita anonimamente e se questiona sobre a cidade em que mora o respondente, o gênero, idade e se utiliza a bicicleta como modo de transporte. Todas as perguntas do primeiro bloco são obrigatórias (o participante necessita responder para dar sequência ao questionário). A resposta para a cidade em que mora é no formato de texto curto (o respondente escreve o nome da cidade), as demais perguntas do bloco são de múltipla escolha. Na última pergunta do primeiro bloco, referente à utilização de bicicleta por parte do respondente, existe um direcionamento. Se o participante responder que utiliza a bicicleta como meio de transporte ele é direcionado ao segundo bloco, caso contrário, se ele responder que não utiliza bicicleta, o mesmo é direcionado ao terceiro bloco.

No segundo bloco encontram-se as perguntas direcionadas ao usuário de bicicleta. As primeiras perguntas têm o objetivo de diferenciar o tipo de ciclista. Elas versam sobre por qual motivo o usuário mais utiliza a bicicleta, com que frequência ele utiliza, qual a experiência do ciclista (há quanto tempo utiliza bicicleta) e se o mesmo planeja sua rota. Todas essas perguntas são de caráter obrigatório e de múltipla escolha. Em seguida, é apresentada ao respondente uma grade de múltipla escolha, na qual ele deve atribuir um nível de importância, referente à escolha da rota, aos seguintes fatores:

1. Largura da via

2. Via de mão única
3. Tipo de pavimento
4. Estado de conservação do pavimento
5. Declividade da via
6. Permissão de estacionamento
7. Volume de veículos
8. Número de caminhões
9. Número de ônibus
10. Velocidade dos veículos
11. Arborização
12. Segurança pessoal
13. Número de cruzamentos com sinais de PARE
14. Número de cruzamentos com semáforos
15. Comprimento da viagem
16. Iluminação da via
17. Quantidade de cruzamentos no trajeto
18. Necessidade de passar por rotatórias
19. Infraestrutura cicloviária (ciclovias e ciclofaixas)

A cada um dos fatores o respondente deveria atribuir de forma obrigatória um nível de importância, que estavam divididos em: muito importante, importante, pouca importância, sem importância. Depois de respondido o segundo bloco, a pesquisa é finalizada.

No terceiro bloco está a pergunta direcionada aos participantes que não utilizam a bicicleta como modo de transporte. Neste bloco é perguntado ao respondente por quais motivos ele não utiliza a bicicleta. São apresentadas diversas opções em modo de caixa de seleção, em que o participante pode selecionar todos aqueles motivos que se encaixam em sua resposta. No final, existe a opção para o respondente escrever um motivo pelo qual ele não utiliza a bicicleta que não se encontra entre as opções fornecidas. As opções apresentadas para o participante que ele pode selecionar como motivos para não utilizar a bicicleta são:

1. Não acho seguro
2. Tenho medo de andar na rua
3. Não existe infraestrutura cicloviária (ciclovias e ciclofaixas) na cidade
4. Não tem onde estacionar a bicicleta com segurança

5. Meu trabalho/estudo impossibilita
6. Não tem onde tomar banho no meu destino
7. A minha cidade tem muitas subidas
8. A minha cidade é muito quente
9. A minha cidade é muito fria
10. Chove demais na minha cidade
11. Risco de assaltos
12. Gostaria, mas preciso de ajuda
13. Meu trajeto é muito longo
14. De bicicleta vou demorar muito
15. As roupas que tenho que usar atrapalham
16. Tenho que carregar muitas coisas
17. Não gosto
18. Não quero
19. Nunca pensei na possibilidade
20. Não tenho bicicleta
21. Não tem onde guardar em casa
22. O bicicletário do condomínio é inseguro e/ou muito ruim
23. Já sofri acidente de trânsito com a bicicleta

Após ser respondido o terceiro bloco, a pesquisa é finalizada.

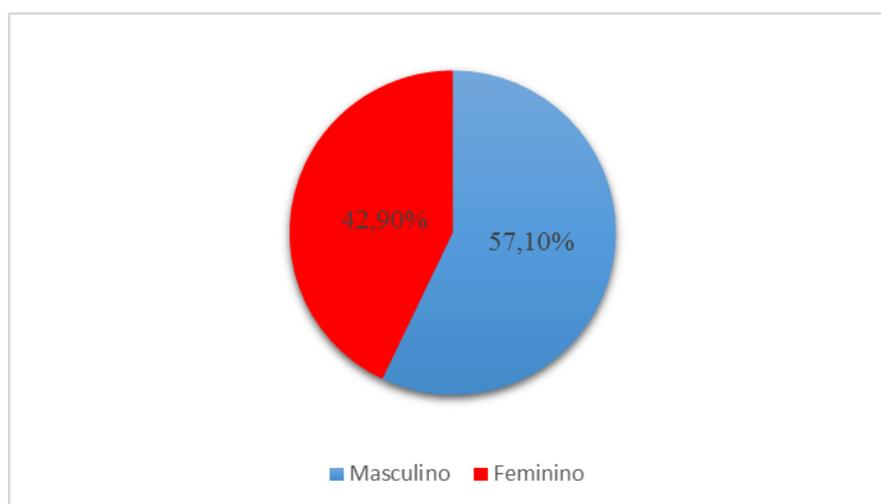
5 RESULTADOS DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa realizada.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESPONDENTES

O questionário foi respondido por 219 pessoas. Entre os participantes, 125 eram do gênero masculino e 94 do gênero feminino. A figura 8 apresenta a distribuição dos gêneros dos respondentes.

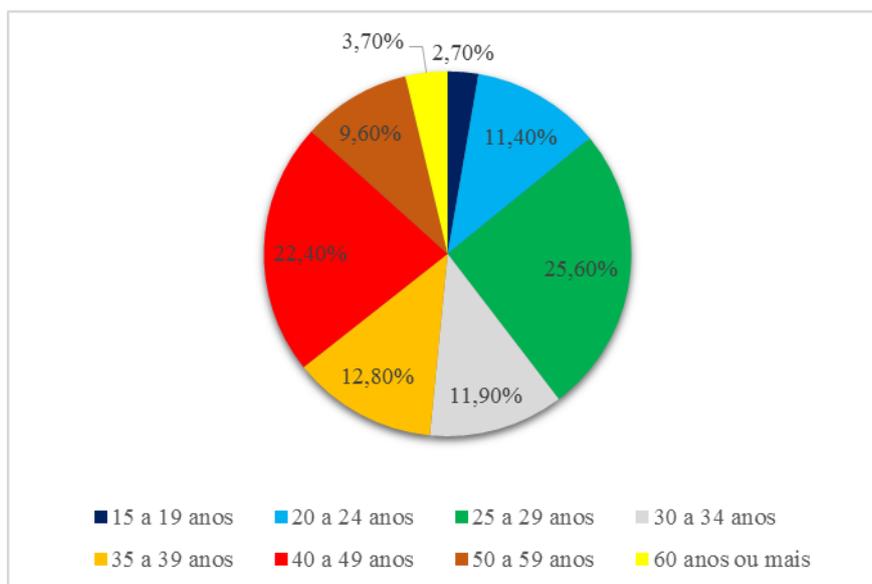
Figura 8: Gêneros



(Fonte: elaborada pelo autor)

Em relação à idade dos participantes, 2,7% deles tinham idade entre 15 e 19 anos, 11,4% entre 20 e 24 anos, 25,6% entre 25 e 29 anos, 11,9% entre 30 e 34 anos, 12,8% entre 35 e 39 anos, 22,4% entre 40 e 49 anos, 9,6% entre 50 e 59 anos e 3,7% com 60 anos ou mais. Não houve nenhum participante com menos de 15 anos. A figura 9 mostra a distribuição das faixas de idade dos participantes.

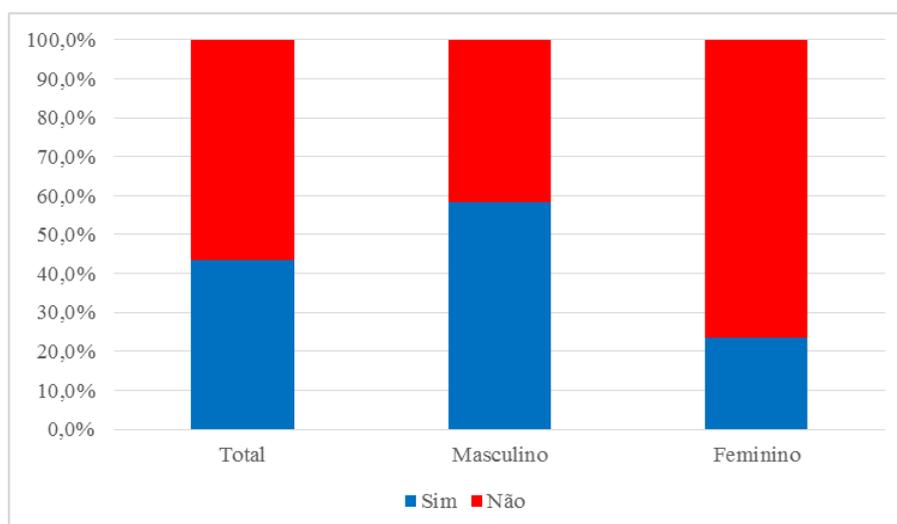
Figura 9: Faixas de idade



(Fonte: elaborada pelo autor)

Referente à pergunta: você utiliza bicicleta como meio de transporte? 95 pessoas responderam sim, enquanto que as outras 124 responderam não. Levando-se em consideração o gênero dos participantes, dentre os participantes do gênero masculino os que responderam sim e não representaram 58,4% e 41,6%, respectivamente. Enquanto que as pessoas do gênero feminino obtiveram o percentual de 23,4% e 76,6% para sim e não como resposta, respectivamente. A figura 10 mostra a proporção de participantes que utilizam a bicicleta como meio de transporte.

Figura 10: Porcentagem da amostra que é usuária de bicicleta como meio de transporte



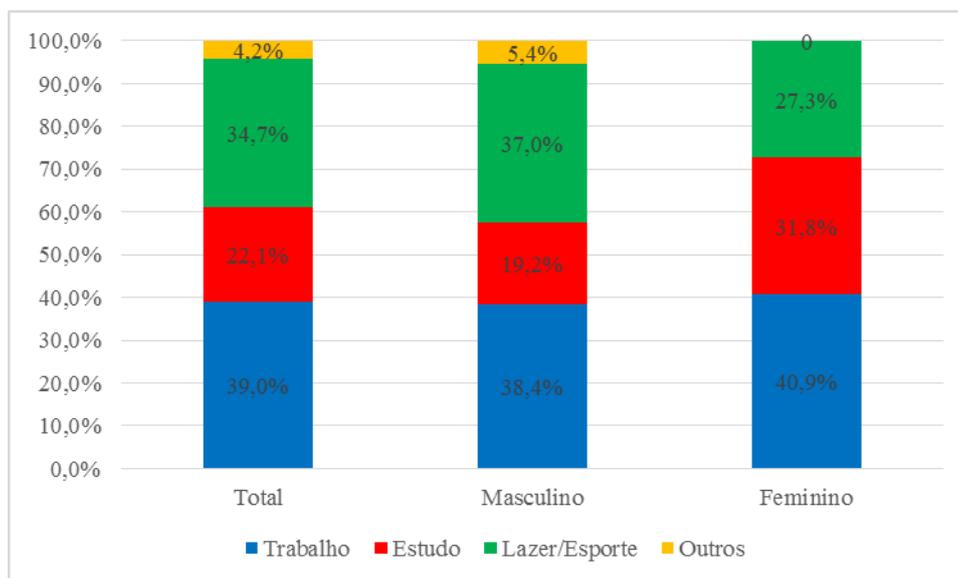
(Fonte: elaborada pelo autor)

As pessoas que não utilizam a bicicleta como meio de transporte eram compostas de 41,9% do gênero masculino e 58,1% do gênero feminino. Enquanto que, entre os usuários de bicicleta, 76,8% eram do gênero masculino e apenas 23,2% do gênero feminino.

5.2 PERFIL E PREFERÊNCIAS DOS USUÁRIOS DE BICICLETA

Dentre os motivos pelos quais os usuários mais utilizam a bicicleta aparecem o trabalho como resposta de 37 participantes no total de 95 usuários de bicicleta, em seguida aparece lazer/esporte como resposta de 33 usuários, 21 pessoas responderam que o motivo pelo qual mais pedalam é o estudo e 4 pessoas apontaram outros motivos para pedalar. Entre outros motivos foram citados todos os motivos anteriores (trabalho/estudo/lazer/esporte) e 1 pessoa deu como resposta: mais barato e saudável. A figura 11 exibe a distribuição dos motivos para se usar a bicicleta entre todos os participantes e entre os gêneros.

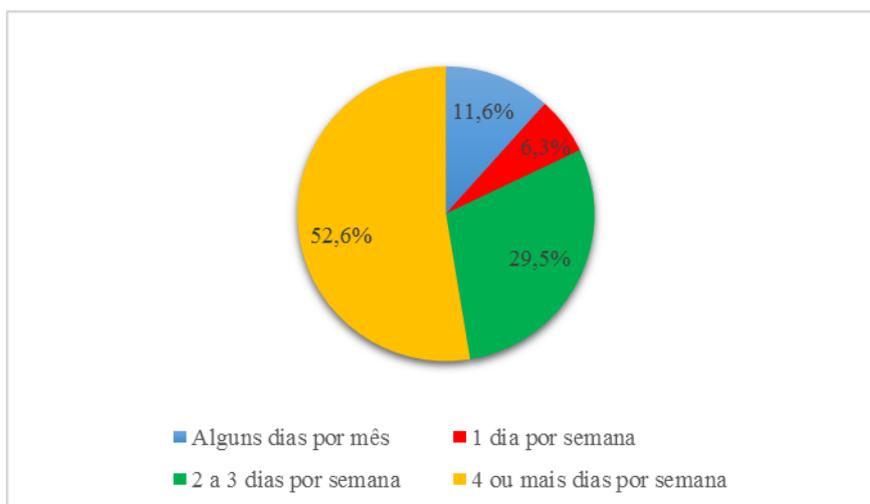
Figura 11: Motivos pelos quais os usuários mais utilizam a bicicleta



(Fonte: elaborada pelo autor)

Entre os 95 usuários de bicicleta participantes, 50 responderam que pedalam 4 dias ou mais por semana, 28 responderam que pedalam de 2 a 3 dias, 6 responderam que pedalam 1 vez por semana e 11 responderam que pedalam apenas alguns dias por mês. A proporção da frequência com que os usuários de bicicleta pedalam é apresentada na figura 12.

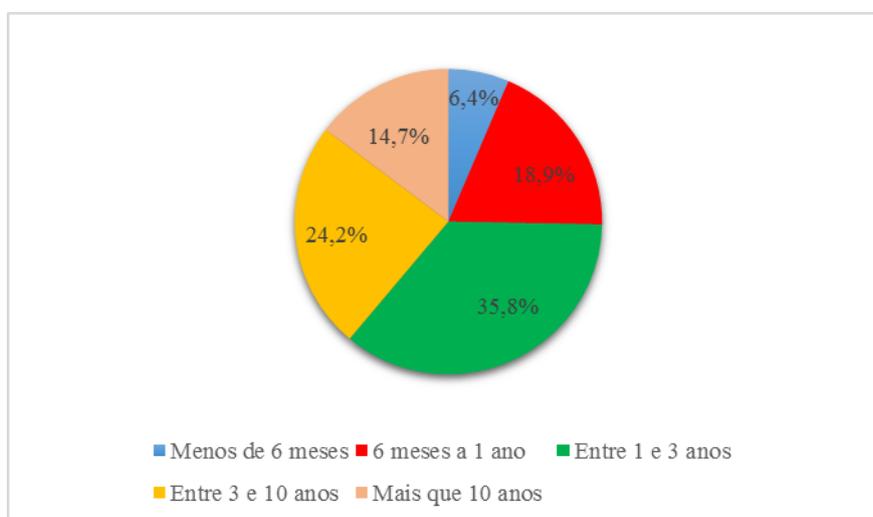
Figura 12: Frequência que os usuários utilizam a bicicleta



(Fonte: elaborada pelo autor)

No que se refere ao tempo em que os ciclistas fazem uso da bicicleta, as proporções das faixas de tempo são mostradas na figura 13.

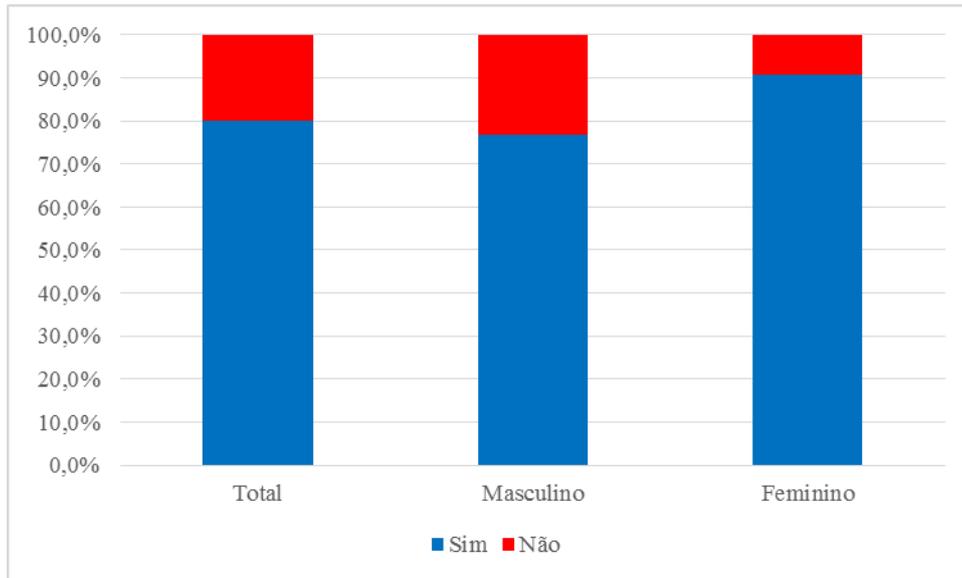
Figura 13: Há quanto tempo o usuário utiliza a bicicleta



(Fonte: elaborada pelo autor)

Quando perguntados se costumam planejar a rota antes de sair de casa, 76 do total de 95 ciclistas responderam que sim, enquanto apenas 19 responderam que não possuem o costume de planejar suas rotas.

Figura 14: Proporção dos ciclistas que têm o costume de planejar suas rotas

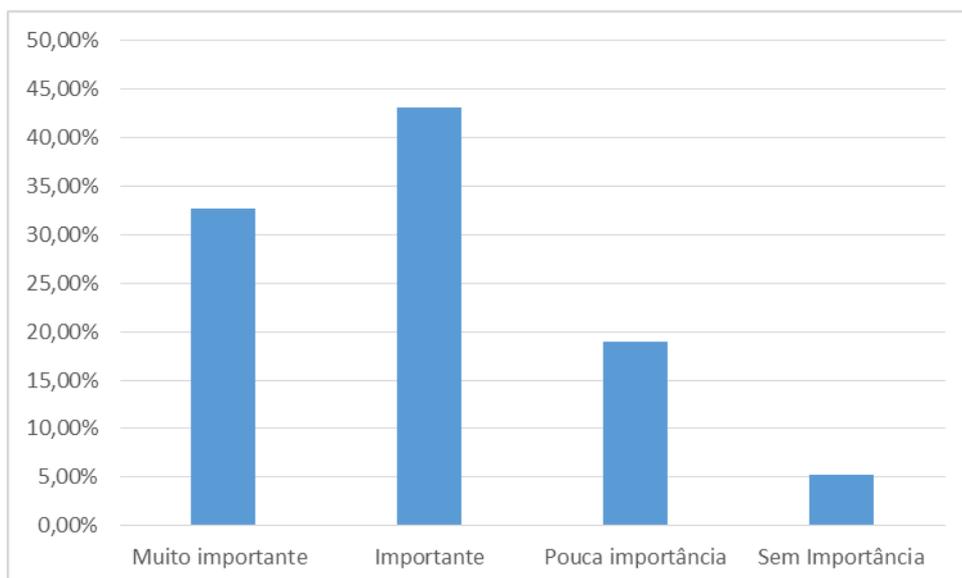


(Fonte: elaborada pelo autor)

No entanto, considerando a divisão de gêneros o percentual de pessoas do gênero feminino que costuma planejar a rota antes de sair de casa é de 90,9%, enquanto que do gênero masculino é de 76,7%, conforme apresentado na figura 14.

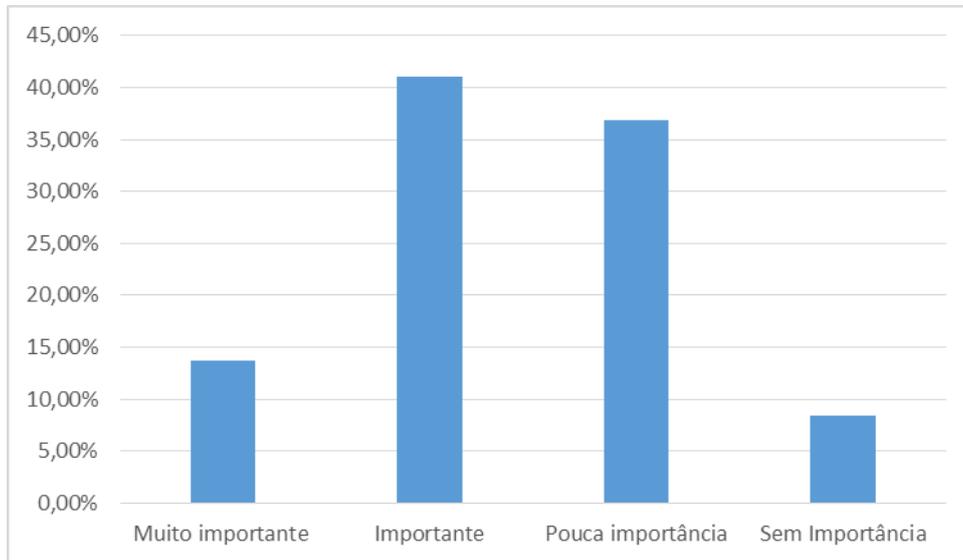
Em relação a importância dos fatores para a escolha das vias por onde o ciclista pedala, os gráficos a seguir mostram os níveis de importância atribuídos para cada um dos fatores indicados na pesquisa.

Figura 15: Importância do fator: largura da via (ruas e avenidas)



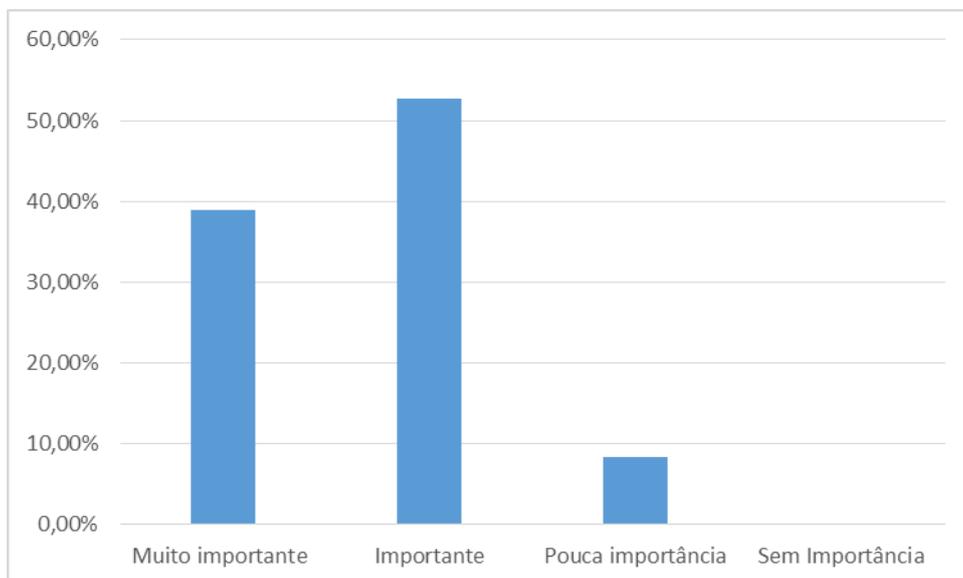
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 16: Importância do fator: via de mão única



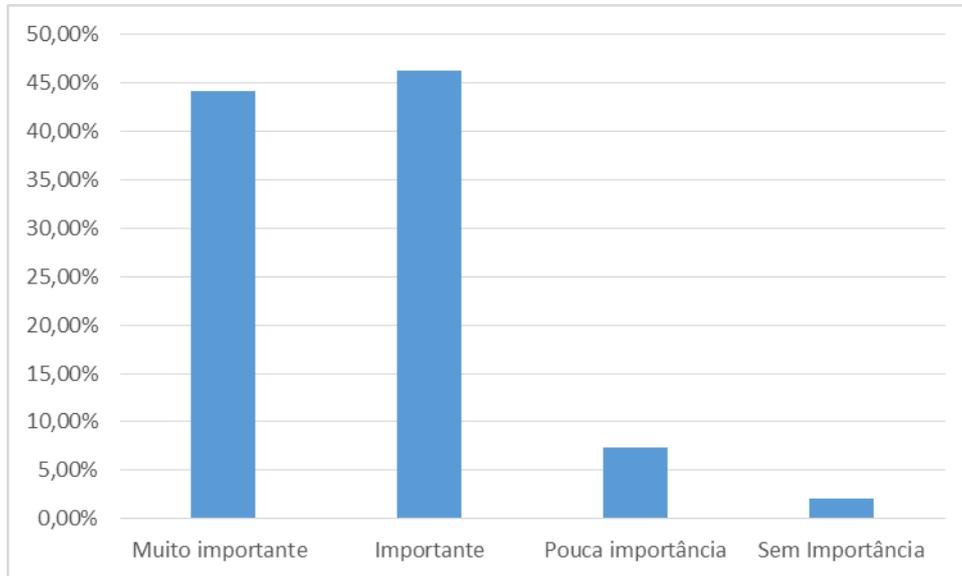
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 17: Importância do fator: tipo de pavimento (asfalto, basalto irregular, etc)



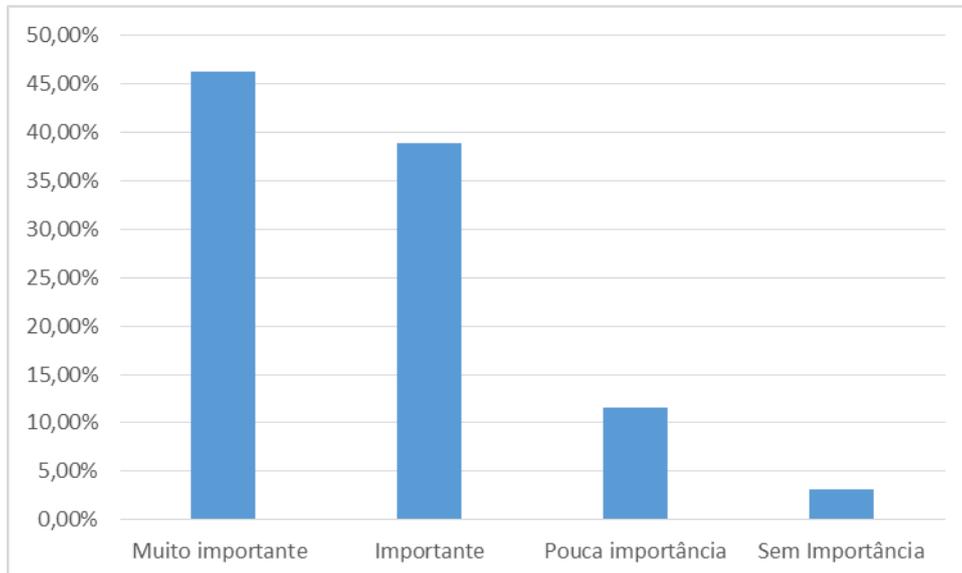
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 18: Importância do fator: estado de conservação do pavimento



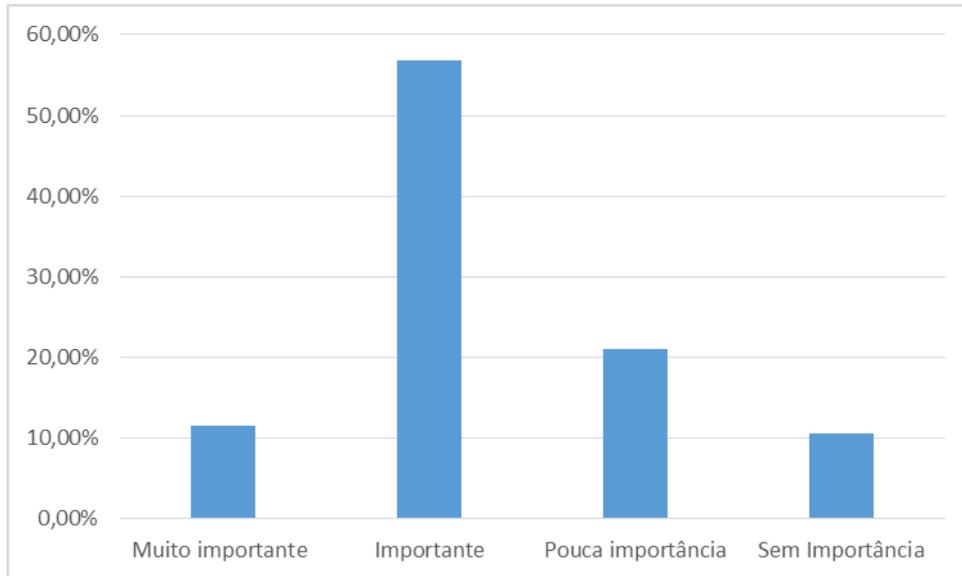
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 19: Importância do fator: declividade da via (subidas e descidas)



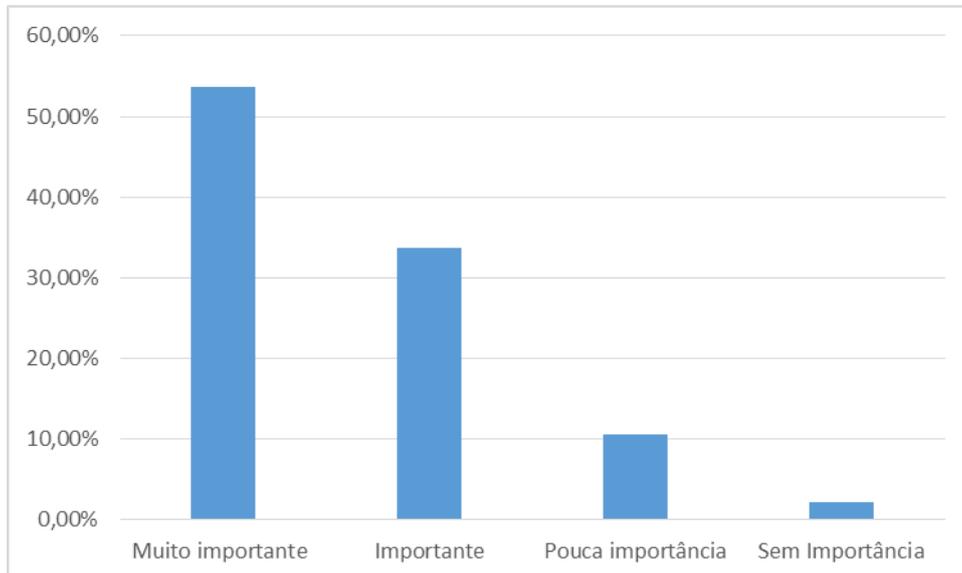
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 20: Importância do fator: estacionamento permitido no lado direito da via



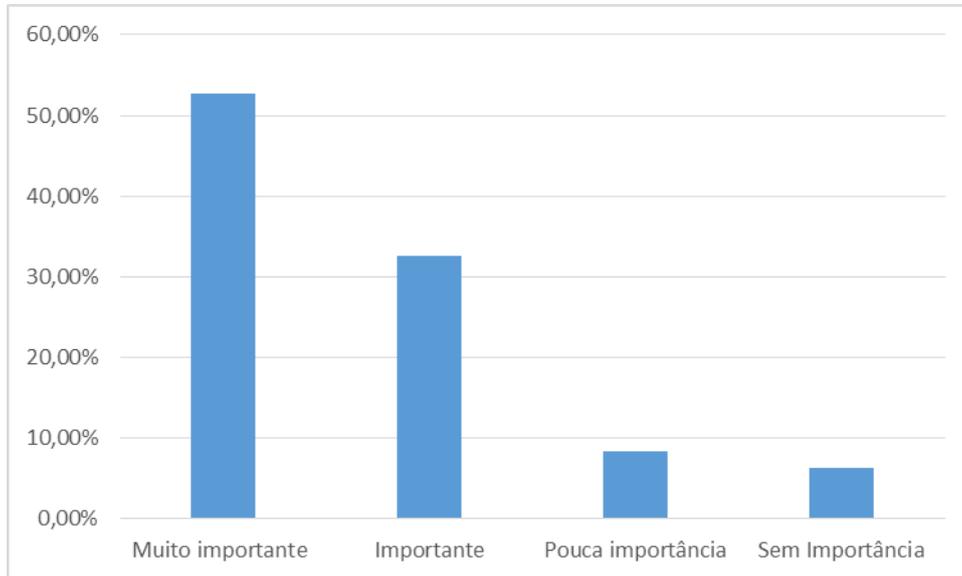
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 21: Importância do fator: volume de veículos



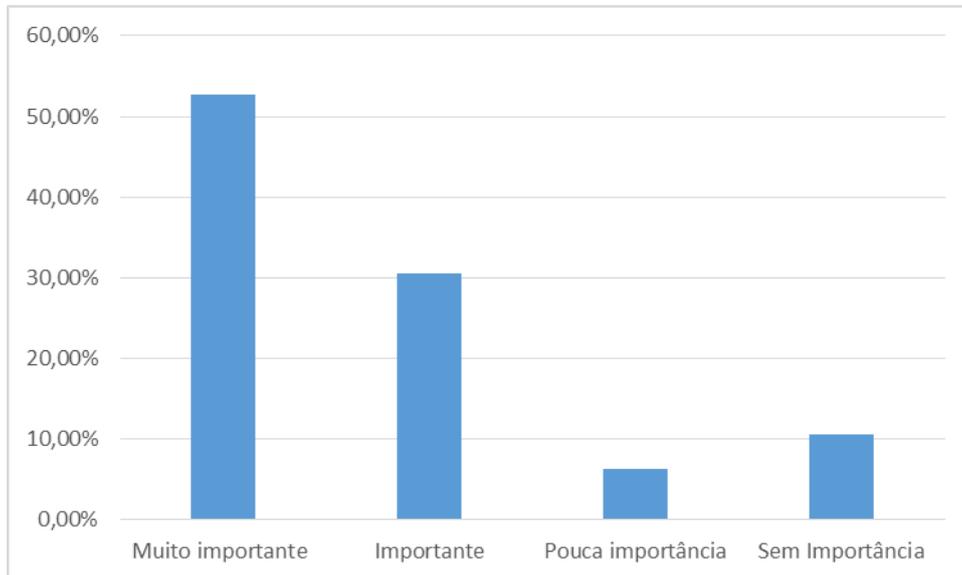
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 22: Importância do fator: número de caminhões



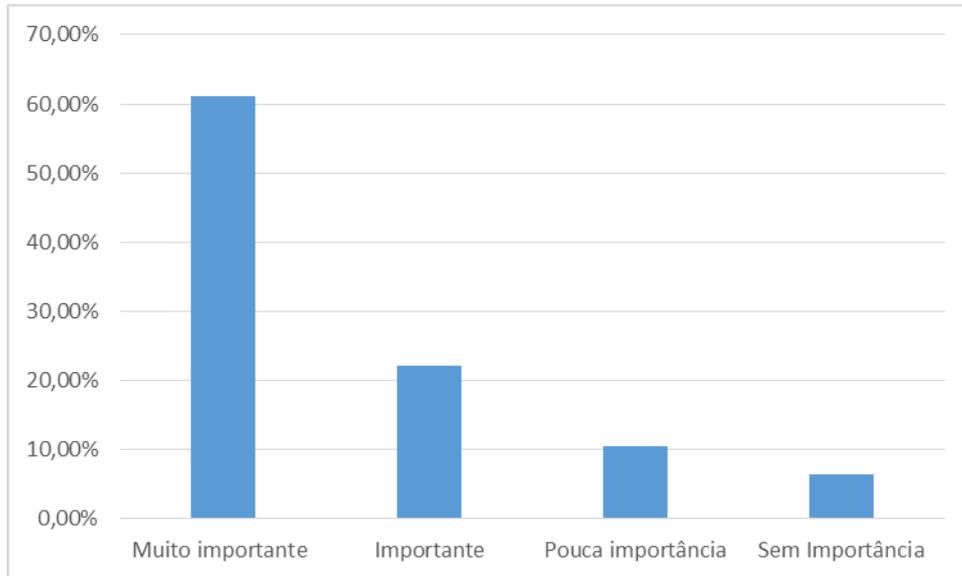
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 23: Importância do fator: número de ônibus



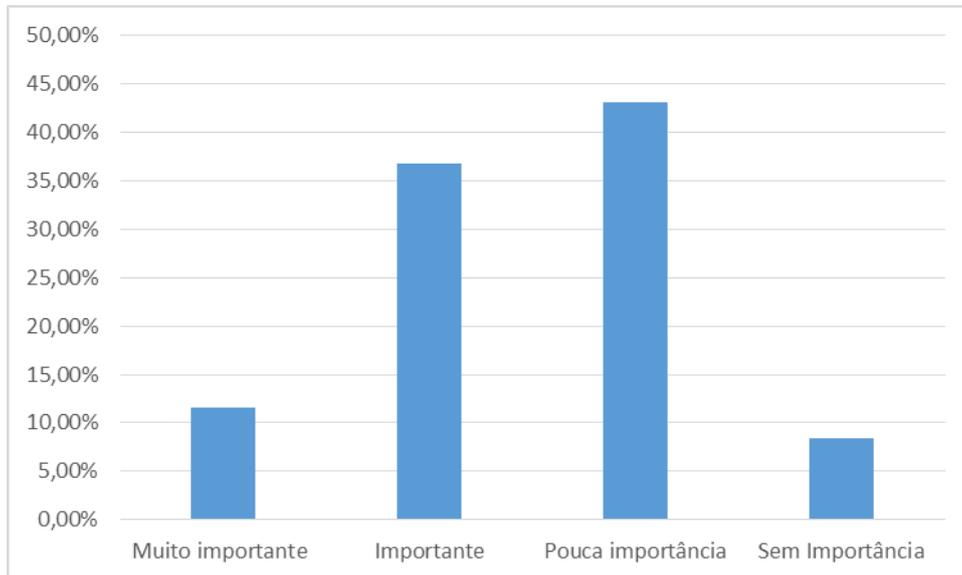
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 24: Importância do fator: velocidade dos veículos



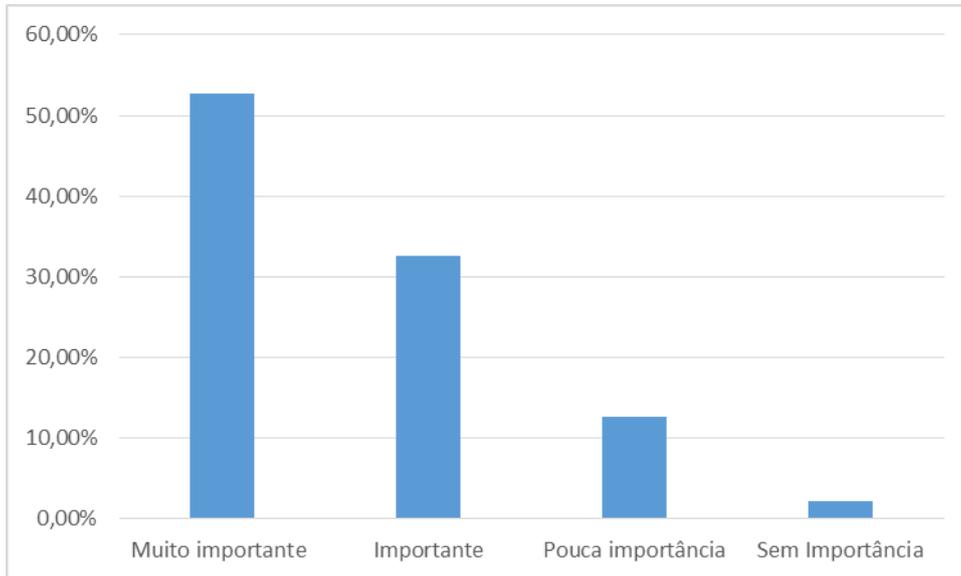
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 25: Importância do fator: arborização



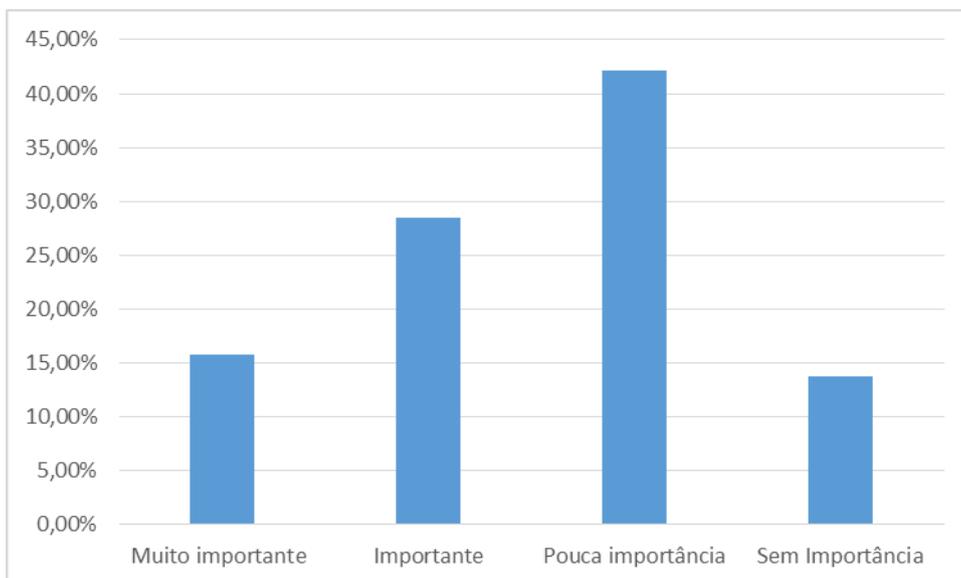
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 26: Importância do fator: segurança pessoal (possibilidade de assaltos, agressões)



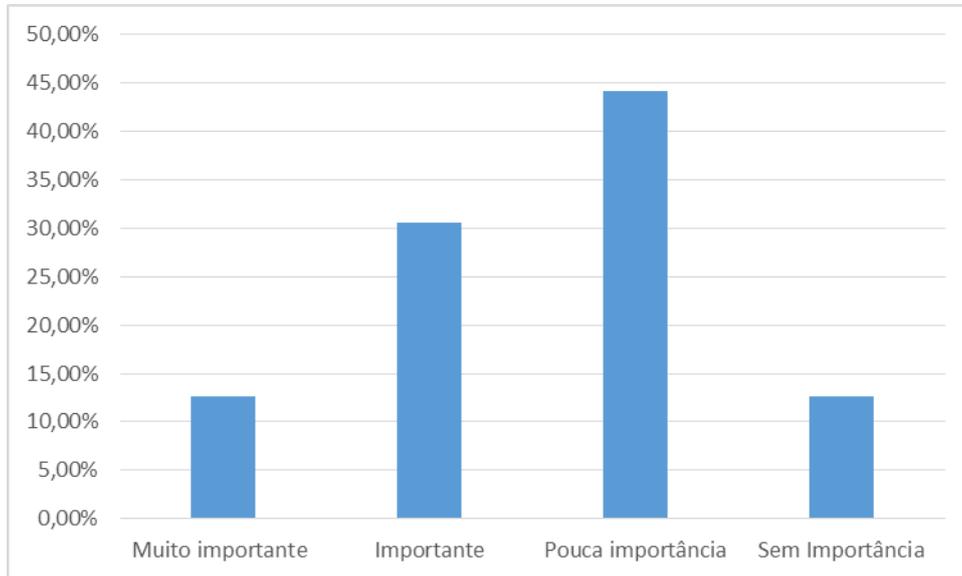
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 27: Importância do fator: número de cruzamentos com parada obrigatória (sinal de PARE)



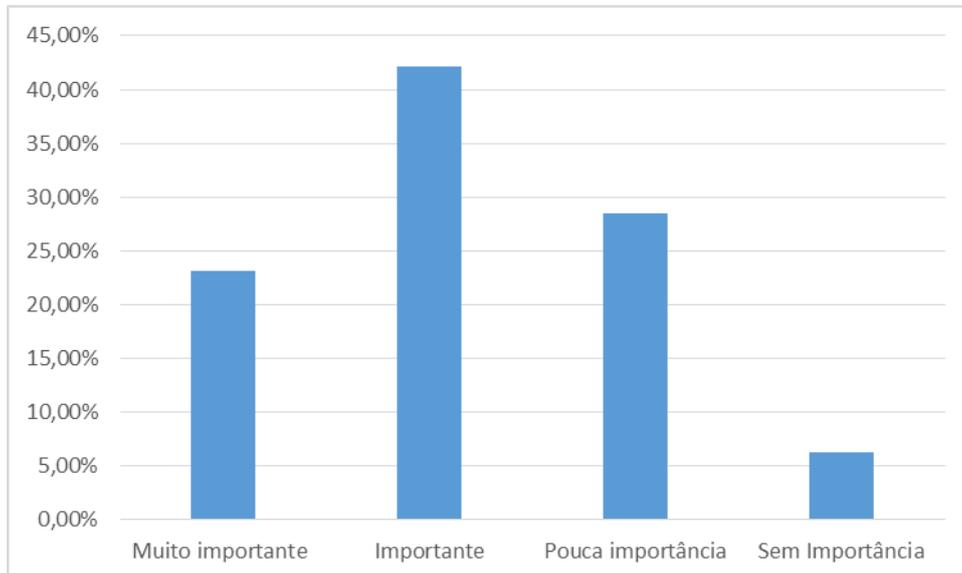
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 28: Importância do fator: número de cruzamentos com semáforos



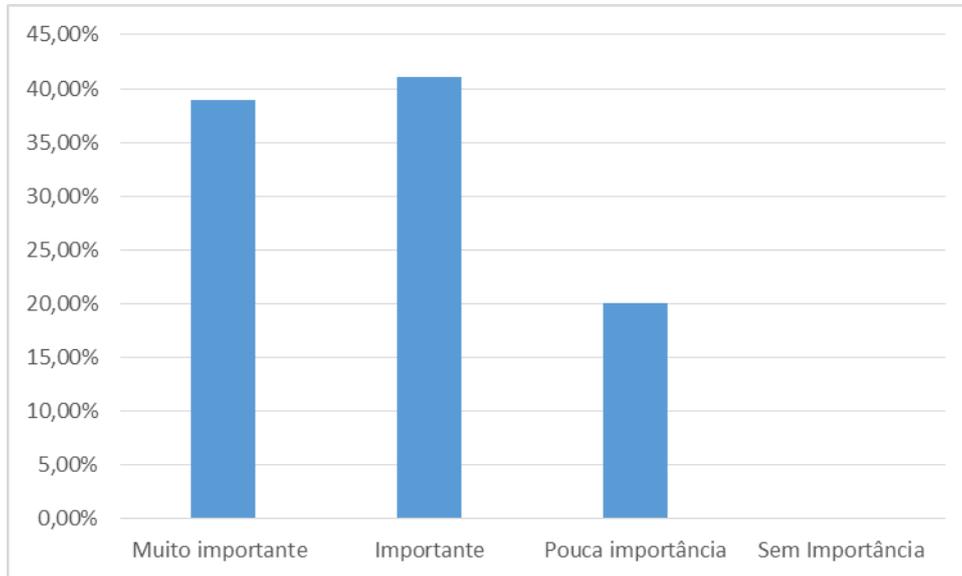
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 29: Importância do fator: comprimento da viagem



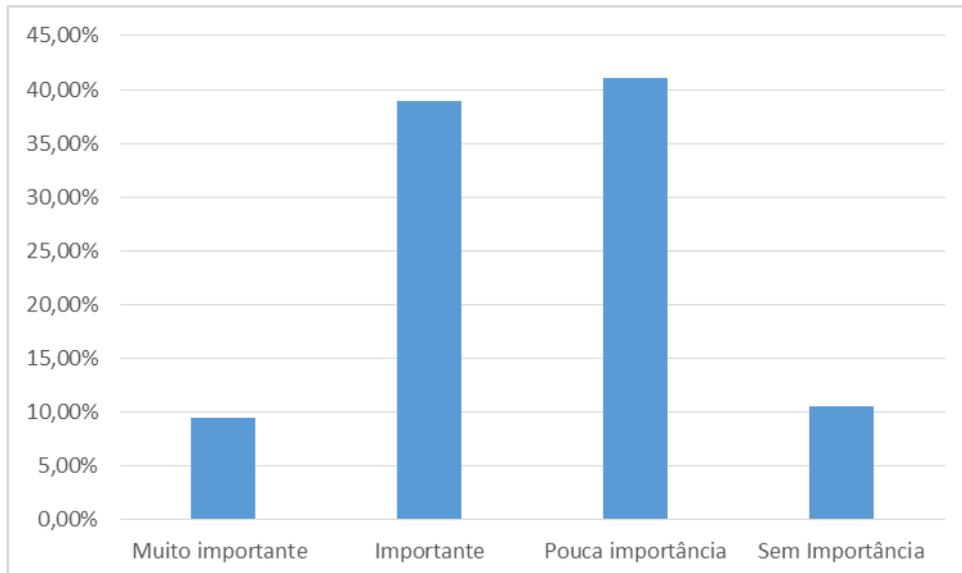
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 30: Importância do fator: iluminação da via



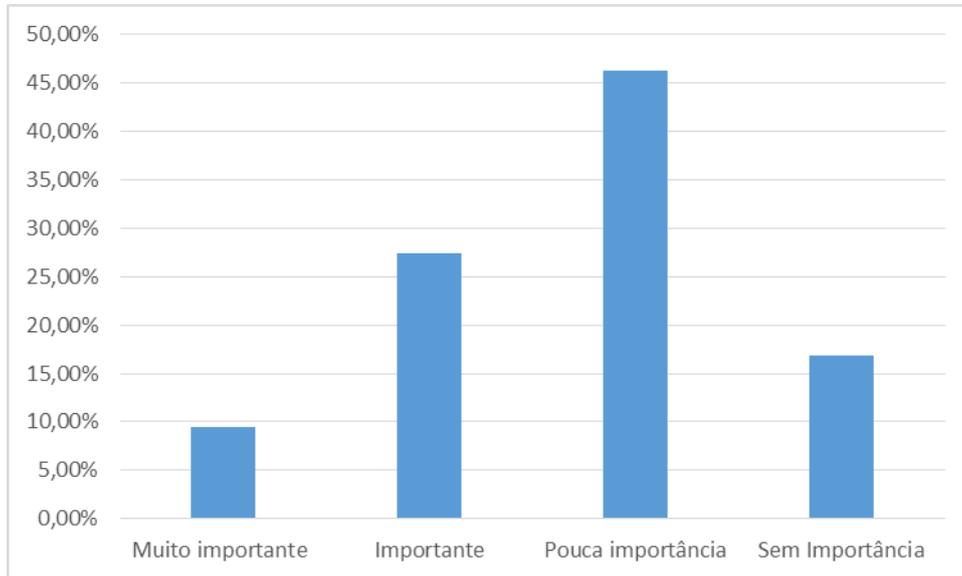
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 31: Importância do fator: número total de cruzamentos no trajeto



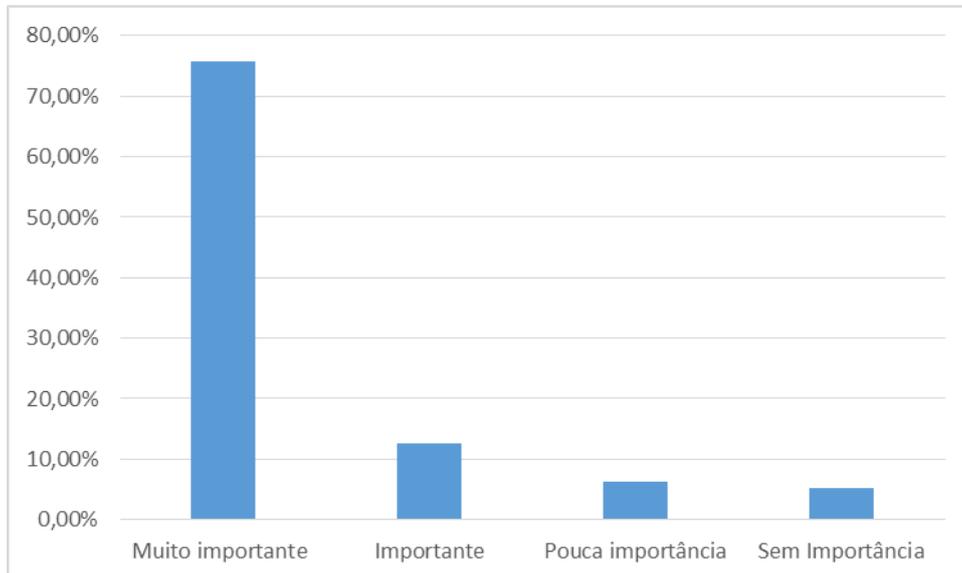
(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 32: Importância do fator: necessidade de passar por rotatórias



(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 33: Importância do fator: vias com ciclovias e ciclofaixas



(Fonte: elaborada pelo autor)

- **Síntese da importância dos fatores na escolha de rotas**

Para que se pudesse fazer uma comparação entre todos os fatores que influenciam na escolha de rotas e a importância atribuída a eles, foi atribuído pesos aos níveis de importância, sendo

eles: 3 para Muito Importante, 2 para Importante, 1 para Pouca Importância e 0 para Sem Importância. Logo, os valores mais altos, mais próximos de 3, indicam uma maior importância do fator. Sendo assim, a média dos valores de cada fator, assim como o desvio padrão de cada um deles, é apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Importância dos fatores para a escolha de rotas

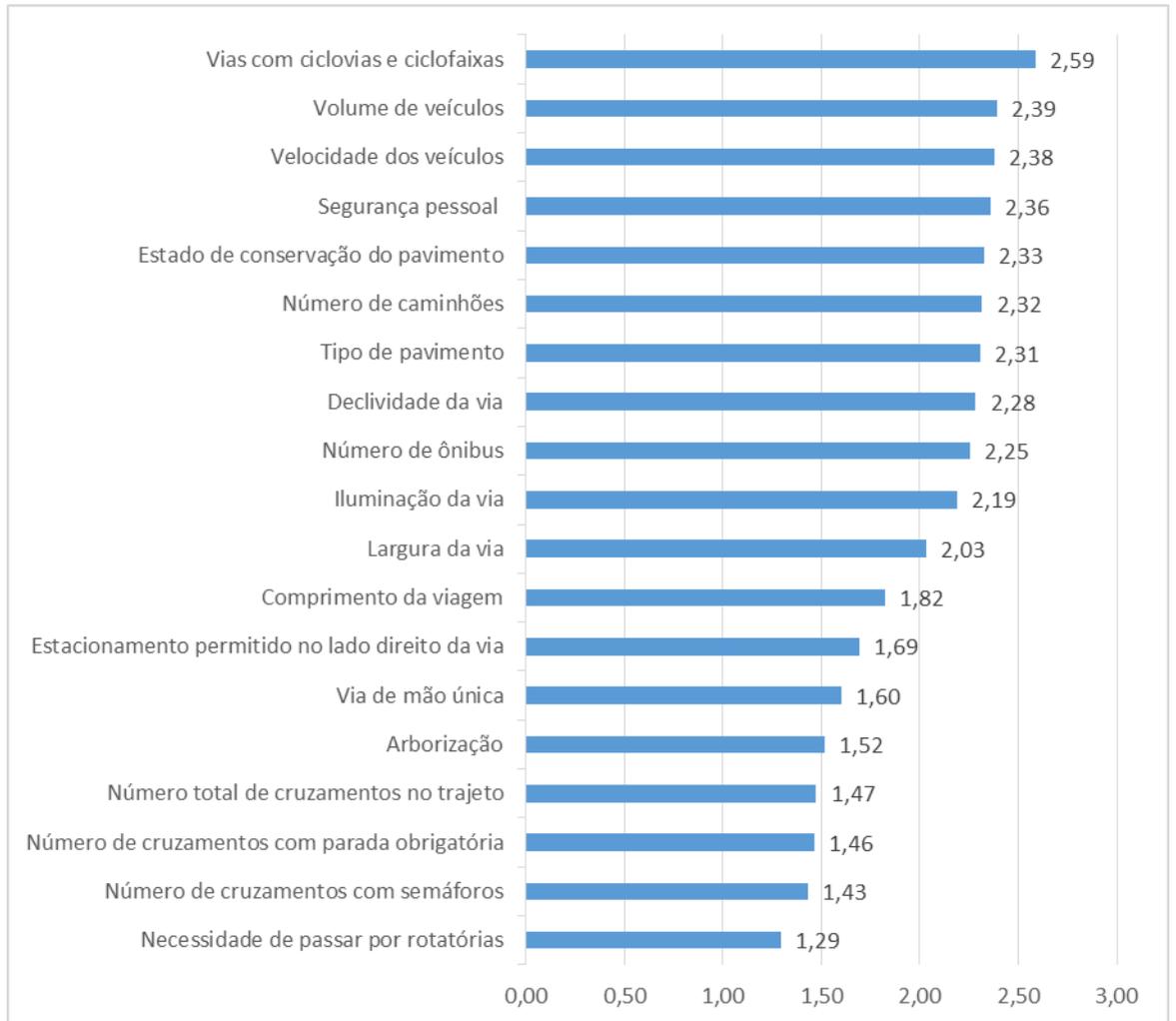
Fator	Média	DP*
Vias com ciclovias e ciclofaixas	2,59	0,62
Volume de veículos	2,39	0,66
Velocidade dos veículos	2,38	0,76
Segurança pessoal	2,36	0,68
Estado de conservação do pavimento	2,33	0,60
Número de caminhões	2,32	0,72
Tipo de pavimento	2,31	0,54
Declividade da via	2,28	0,66
Número de ônibus	2,25	0,79
Iluminação da via	2,19	0,63
Largura da via	2,03	0,63
Comprimento da viagem	1,82	0,70
Estacionamento permitido no lado direito da via	1,69	0,65
Via de mão única	1,60	0,71
Arborização	1,52	0,70
Número total de cruzamentos no trajeto	1,47	0,70
Número de cruzamentos com parada obrigatória	1,46	0,79
Número de cruzamentos com semáforos	1,43	0,74
Necessidade de passar por rotatórias	1,29	0,71

*DP: Desvio Padrão

(Fonte: elaborada pelo autor)

A figura 34 mostra os fatores escalonados, do mais importante ao com menos importância na escolha de rotas.

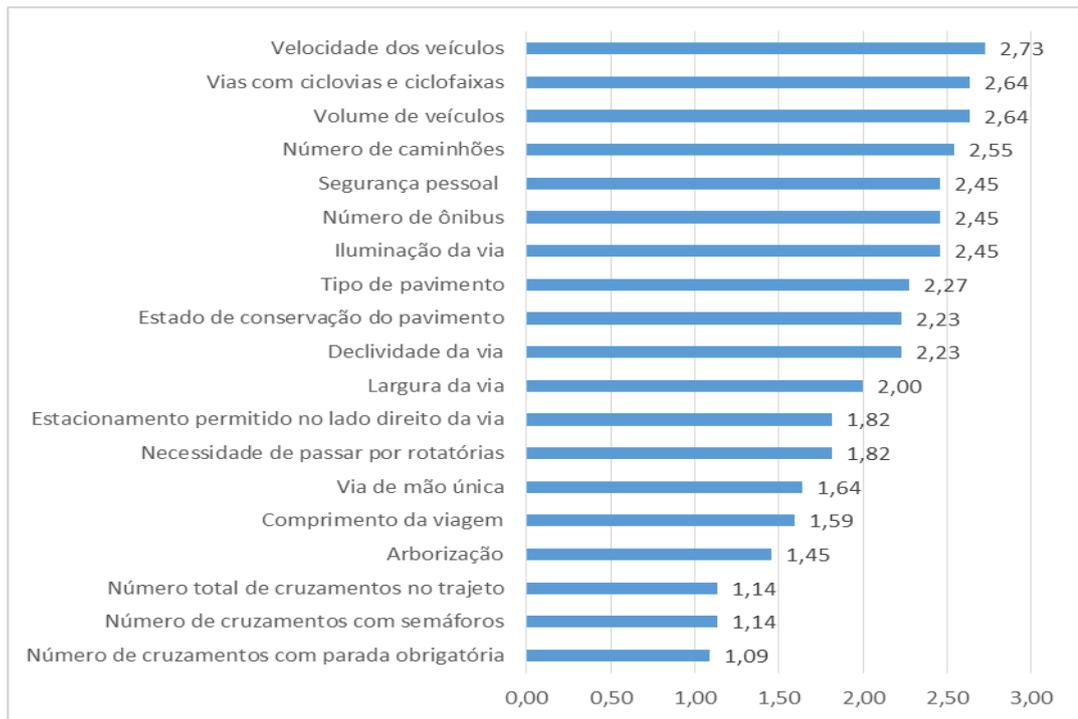
Figura 34: Importância dos fatores para a escolha de rotas



(Fonte: elaborada pelo autor)

Considerando-se o gênero do participante, a importância dos fatores, que influenciam na escolha de rotas, para as pessoas do gênero feminino é apresentada na figura 35.

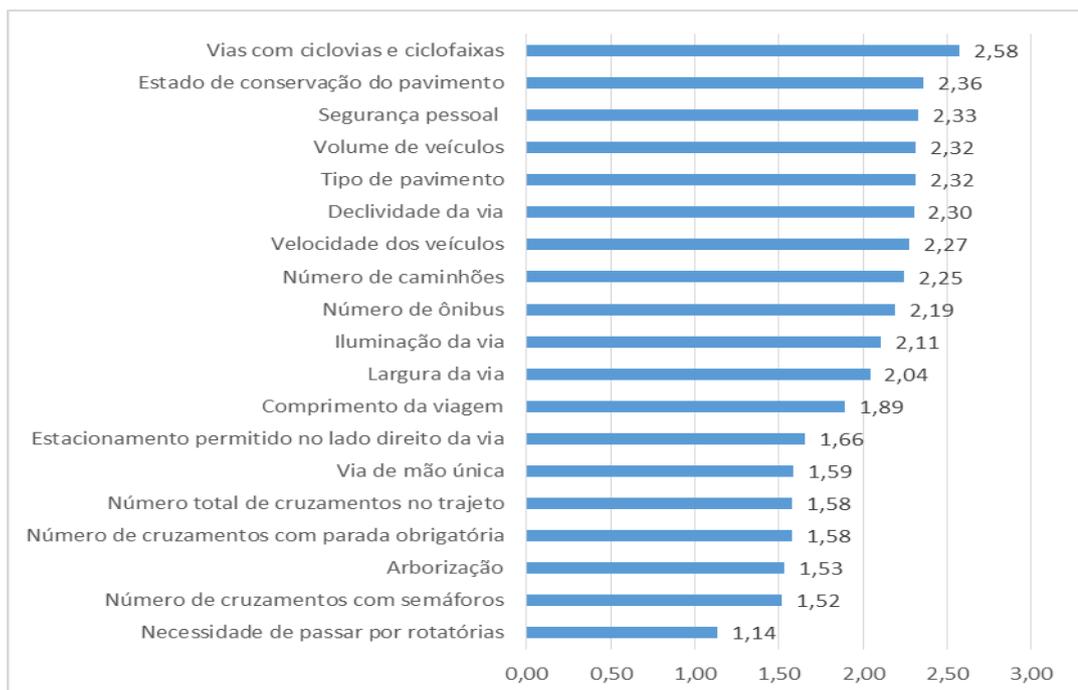
Figura 35: Importância dos fatores para a escolha de rotas segundo o gênero feminino



(Fonte: elaborada pelo autor)

Enquanto que, a figura 36 mostra a importância dos fatores para a escolha de rotas segundo os entrevistados do gênero masculino.

Figura 36: Importância dos fatores para a escolha de rotas segundo o gênero masculino

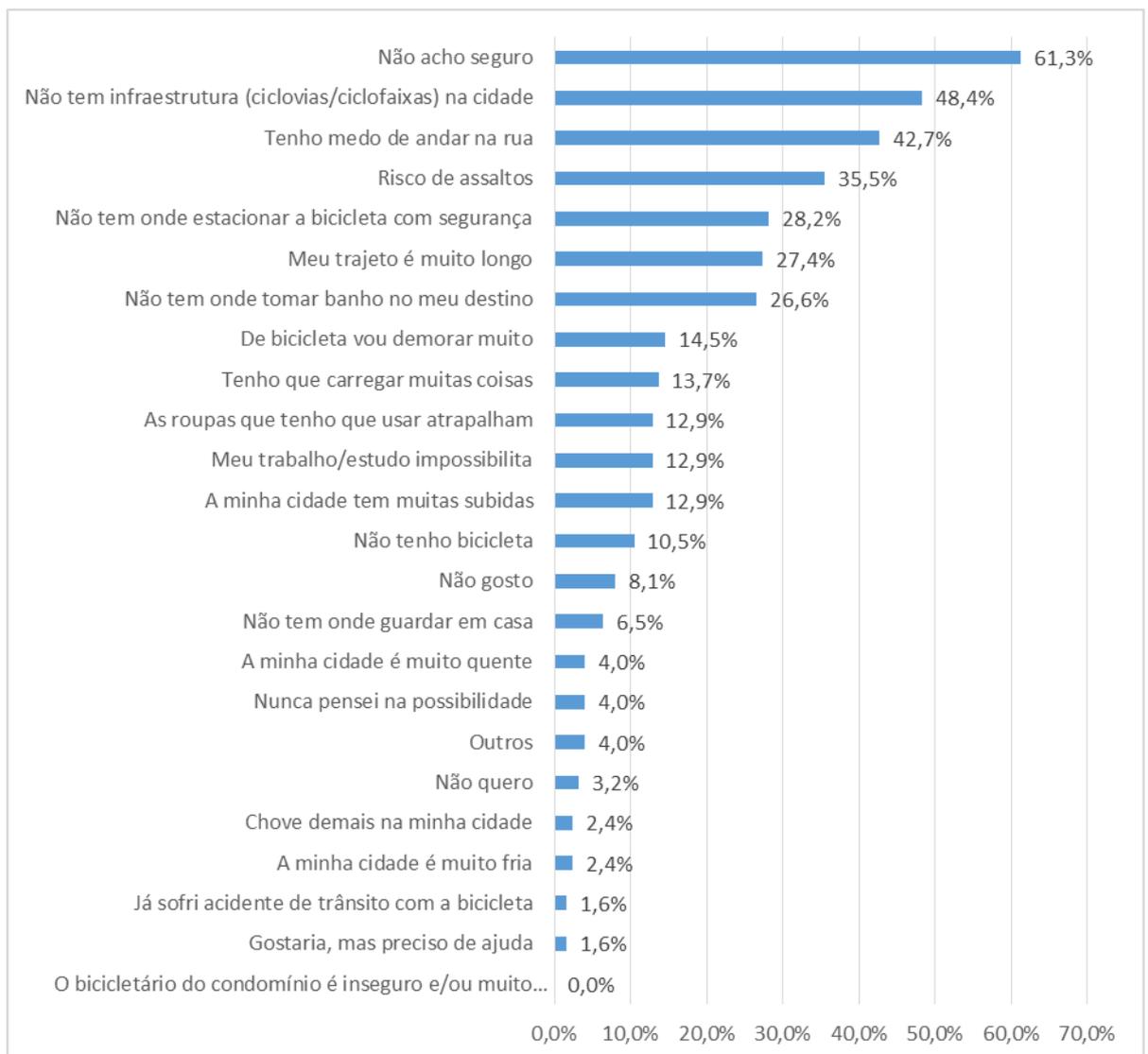


(Fonte: elaborada pelo autor)

5.3 IMPEDITIVOS PARA AS PESSOAS QUE NÃO UTILIZAM A BICICLETA

Para aquelas pessoas que responderam que não utilizam a bicicleta como meio de transporte, foi perguntado quais eram os fatores pelos quais elas não pedalavam. Dentre uma série de opções elencadas, o participante deveria marcar todos os fatores que se encaixavam em sua resposta. A figura 37 apresenta o resultado desta pergunta, dispondo os fatores conforme sua importância nas respostas.

Figura 37: Importância dos fatores para a não utilização da bicicleta



(Fonte: elaborada pelo autor)

5.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir da análise dos resultados obtidos através da pesquisa, deve-se destacar os fatores que foram considerados de maior importância para a escolha de rotas dos ciclistas da cidade de Porto Alegre. A figura 38 mostra os fatores que ficaram acima da média aritmética da escala de valores (1,5).

Figura 38: Importância dos fatores, acima da média, para a escolha de rotas



(Fonte: elaborada pelo autor)

Apesar de todos os fatores da figura 38 estarem acima da média da escala de valores (entre 0 e 3), pode-se salientar aqueles que ficaram com a média acima de 2,0. Na figura 38 aparecem em vermelho os fatores que tiveram suas médias entre importante (2,0) e muito importante (3,0). Destaca-se que todos os fatores relacionados diretamente à segurança seja ela viária ou pessoal estão entre os mais importantes (acima de 2,0). Essa constatação vem ao encontro do que foi abordado na revisão bibliográfica, onde se mostrou que diversos estudos apontam que a segurança é um dos maiores desafios do ciclista. Percebe-se que os ciclistas da cidade de Porto Alegre pensam de forma semelhante a esses estudos. Entre os fatores que estão relacionados à segurança e que receberam importância elevada pelos participantes estão: vias

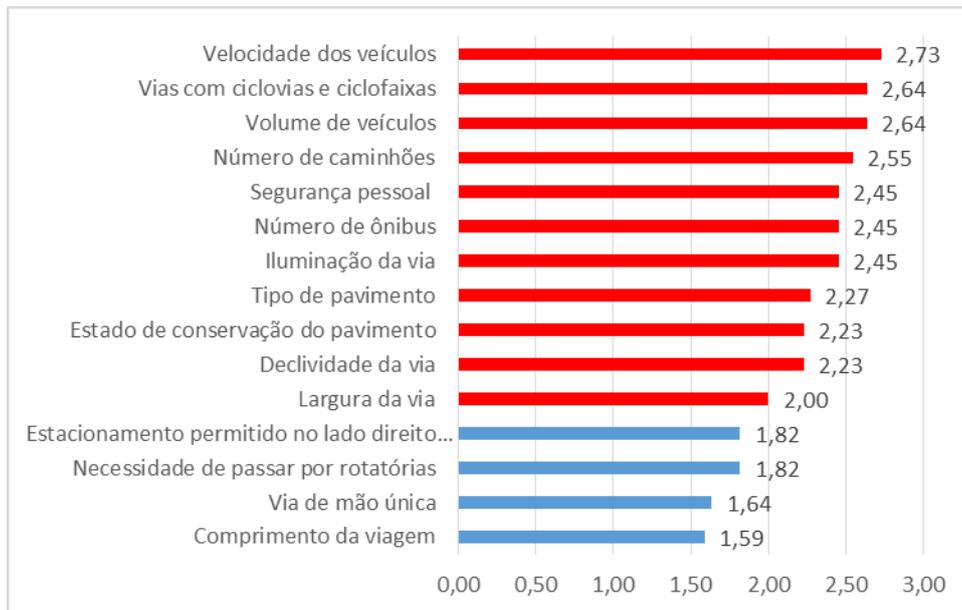
com ciclovias e ciclofaixas; volume de veículos; velocidade dos veículos; segurança pessoal; número de caminhões; número de ônibus; iluminação da via e largura da via.

Adicionalmente, pode-se concluir que, além da segurança, vias com boas condições para se pedalar é um fator de destaque entre os ciclistas de Porto Alegre. Conforme os estudos citados no capítulo sobre ciclabilidade e confirmados com a presente pesquisa, os usuários de bicicleta dão preferência para a utilização de vias em que encontram boas condições para pedalar. Essas condições favoráveis são encontradas em vias com ciclovias e ciclofaixas, vias com pavimento que favoreça o rolamento do pneu e que estejam em bom estado de conservação e a declividade da via. Todos esses fatores que favorecem as condições para pedalar ficaram com a média acima de 2,0.

Cabe ressaltar também, que apesar de alguns autores citarem a necessidade de passar por rotatórias, o número total de cruzamentos no trajeto, e a quantidade de cruzamentos com semáforos e sinais de PARE como fatores que influenciam na escolha de rotas, estes obtiveram notas inferiores à média da escala de valores (1,5), sendo considerados de baixa importância na escolha de rotas nesta pesquisa.

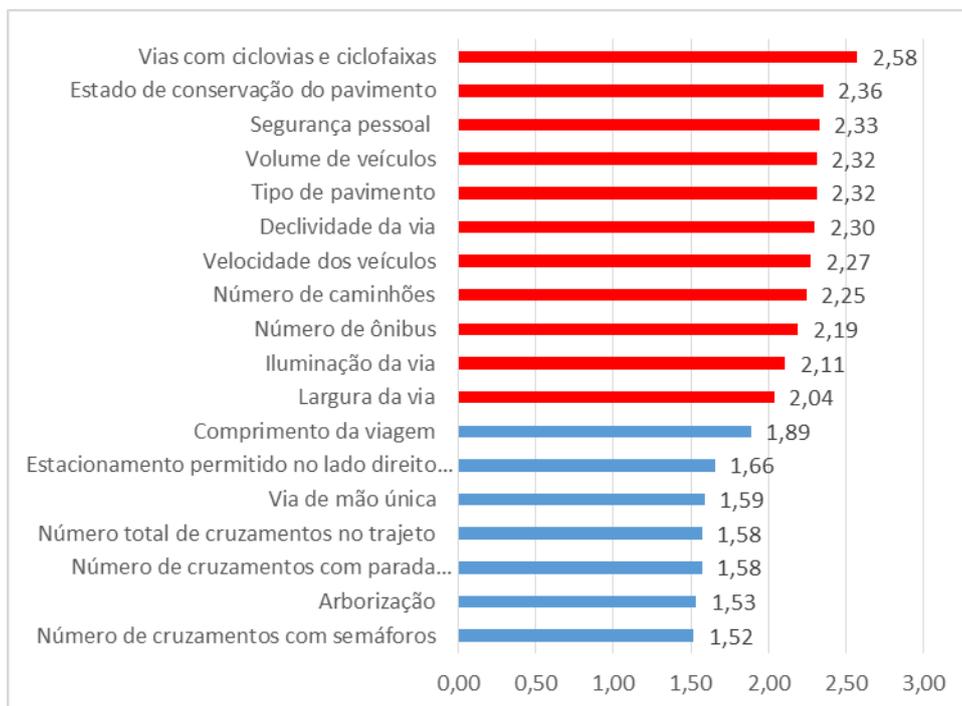
Analisando-se a importância dos fatores para a escolha de rotas considerando o gênero do ciclista, percebe-se algumas peculiaridades.

Figura 39: Importância dos fatores, acima da média, para a escolha de rotas segundo o gênero feminino



(Fonte: elaborada pelo autor)

Figura 40: Importância dos fatores, acima da média, para a escolha de rotas segundo o gênero masculino



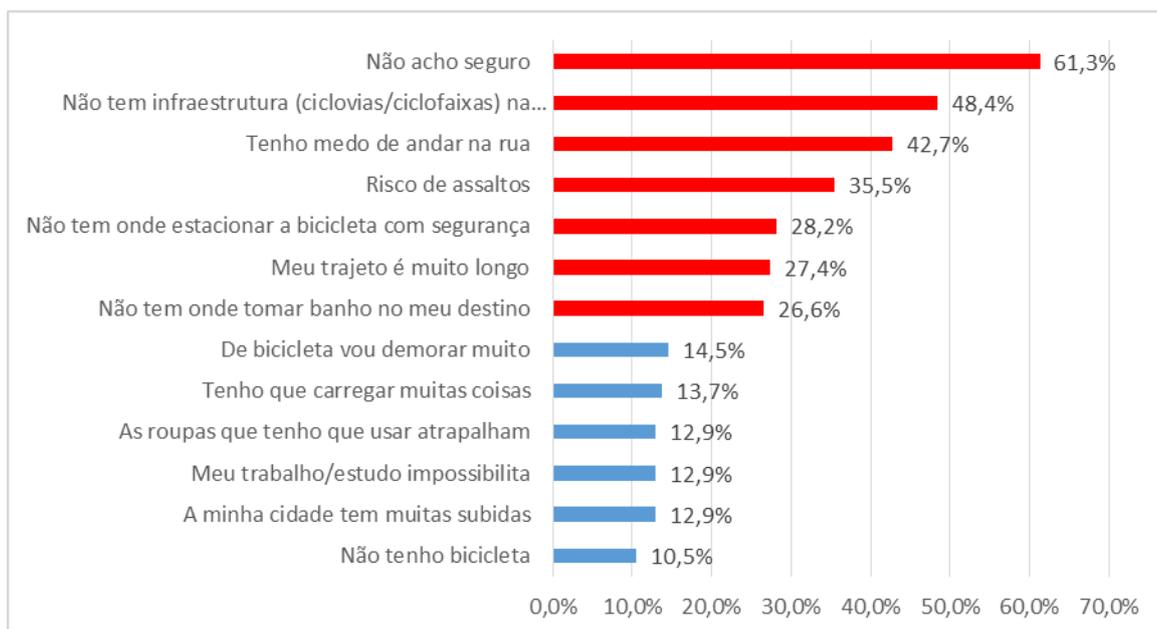
(Fonte: elaborada pelo autor)

Embora os 11 fatores com médias iguais ou acima de 2,0 (média entre importante e muito importante) sejam os mesmos para o gênero masculino e feminino, conforme mostra a figura

39 e 40, pode-se observar diferenças nos resultados entre os gêneros. Nota-se que as pessoas do gênero feminino atribuem prioridade e importância maior aos fatores relacionados à segurança. Enquanto que para o gênero masculino a importância entre os fatores relacionados à segurança e às condições de trafegabilidade é mais distribuída.

No que tange os fatores impeditivos para o uso da bicicleta como modo de transporte, destacam-se aqueles que estão em vermelho na figura 41.

Figura 41: Importância dos principais fatores para a não utilização da bicicleta



(Fonte: elaborada pelo autor)

A figura 41 mostra os fatores que foram apontados por mais de 10% dos participantes como motivo para não utilizar a bicicleta. Os fatores que aparecem em vermelho foram apontados por mais de 25% dos participantes. Aproximadamente 1 em cada 4 participantes informou que a distância do trajeto ou a infraestrutura do local de destino eram impeditivos para o uso da bicicleta. No entanto, a segurança foi o grande destaque e apontada pela maioria dos respondentes como o maior impeditivo para não utilizar a bicicleta como meio de transporte. Esse resultado corrobora para o que foi citado anteriormente neste trabalho, a segurança viária é fundamental para o estímulo ao uso da bicicleta. Pode-se dizer, ainda, que pela falta de segurança pessoal observada pelos porto-alegrenses atualmente, por Porto Alegre não possuir uma cultura ao uso da bicicleta consolidada, e ainda pela rede de infraestrutura cicloviária ser

muito recente e ainda incompleta, a segurança tanto viária quanto pessoal recebe ainda maior destaque como impeditivo para pedalar, nesta cidade.

6 CONCLUSÕES

A importância da bicicleta como meio de transporte está em constante crescimento, principalmente nas cidades brasileiras. Além de ser uma boa alternativa para os congestionamentos, a bicicleta é um modo de transporte que contribui tanto para a saúde do usuário, como para a redução da poluição do meio-ambiente. Se as estimativas do Plano Diretor Ciclovitário de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2008) estiverem corretas, em 2022 existirão mais de 300.000 ciclistas na cidade. Para que estas projeções se confirmem, é necessário que a cidade proporcione boas condições para a utilização da bicicleta. O objetivo principal deste trabalho foi demonstrar quais são os principais fatores que influenciam na opção por andar ou não de bicicleta e na escolha de rotas dos ciclistas. Ademais, este trabalho buscou levantar na literatura os principais fatores que tornam uma via ciclável e classificá-los segundo sua importância. Tendo em vista isso, após revisão da literatura e pesquisa elaborada com moradores da cidade de Porto Alegre, identificou-se os fatores mais importantes para a opção por não andar de bicicleta, que são eles: a sensação de falta de segurança; a falta de infraestrutura adequada, como ciclovias; o medo de andar na rua; o risco de sofrer assaltos; a falta de infraestrutura para estacionar a bicicleta com segurança; o trajeto ser muito longo; a falta de infraestrutura para tomar banho no destino e, com menor importância, outros fatores relacionados à limitação da bicicleta. Nota-se que os três fatores mais citados pelos participantes da pesquisa (a sensação de falta de segurança, a falta de infraestrutura adequada e o medo de andar na rua) estão relacionados, e, demonstram que um dos principais impeditivos para uso da bicicleta como meio de transporte é o fato de parte da população não considerar um modo de transporte seguro. Esse fato reforça a importância de existir infraestrutura adequada para o uso da bicicleta, como ciclovias e ciclofaixas. Além disso, a falta de segurança pública aparece como desestímulo à opção pela bicicleta como meio de transporte.

Em relação aos fatores que influenciam na escolha de rotas dos ciclistas, após revisão na literatura e aplicação da pesquisa com usuários de bicicleta da cidade de Porto Alegre, identificou-se os fatores mais importantes que são: vias com ciclovias e ciclofaixas; volume

de veículos; velocidade dos veículos; segurança pessoal; estado de conservação do pavimento; número de caminhões; tipo de pavimento; declividade da via; número de ônibus; iluminação da via e largura da via. Percebe-se que os fatores mais importantes para escolha de rotas são fatores relacionados às condições da via para uma boa trafegabilidade e às condições de segurança ao pedalar. Estes resultados reforçam ainda mais a necessidade de infraestrutura adequada para pedalar, como ciclovias, ciclofaixas e calçadas compartilhadas que possuam um pavimento adequado, com bom estado de conservação, com iluminação adequada, com segregação das vias para bicicleta dos demais veículos em lugares de grande fluxo.

As simplificações inerentes ao método de pesquisa podem limitar as conclusões acerca do trabalho. No entanto, conforme mostra os resultados da pesquisa, é necessário que a cidade de Porto Alegre invista em infraestrutura cicloviária, principalmente que aumente a continuidade da rede, uma vez que existem diversos trechos ainda sem conexão pela cidade. O primeiro e principal estímulo para o uso da bicicleta é disponibilizar uma cidade com boas condições de trafegabilidade e segurança viária para os ciclistas. Sejam elas através de infraestrutura cicloviária, com ciclovias e ciclofaixas, bicicletários adequados, ou vias compartilhadas com bons pavimentos, bom estado de conservação das vias, iluminação e sinalização. Adicionalmente, deve-se incentivar o uso da bicicleta através do estímulo à cultura da mesma. Isso deve ser feito com políticas que conscientizem os demais usuários do sistema viário (automóveis, pedestres, etc) da importância e existência da bicicleta, respeitando-a. No entanto, a campanha da cultura da bicicleta deve ser bem mais abrangente do que apenas se limitar ao sistema viário. Como por exemplo estimular empresas, escolas e faculdades a proporcionar estrutura adequada para que seus funcionários ou alunos possam usar a bicicleta como meio de transporte.

Em relação a este estudo realizado na cidade de Porto Alegre, existem diversas possibilidades para continuação desta pesquisa. Como exemplo, os dados dessa pesquisa podem ser usados para o desenvolvimento de um sistema que auxilie os usuários de bicicleta a escolher suas rotas.

REFERÊNCIAS

- AULTMAN-HALL, L.; HALL, F. L.; BAETZ, B. B. Analysis of Bicycle Commuter Routes Using Geographic Information Systems: Implications for Bicycle Planning. **Transportation Research Record**, nº 1578, p. 102-110, 1997.
- BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro**. Lei n. 9.503, de 23 de set. 1997.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. Brasília, 2007. (Caderno 1)
- CASELLO, J. M.; NOUR, A.; REWA, K. C.; HILL, J. An analysis of stated preference and gps data for bicycle travel forecasting. **90th Annual Meeting of Transportation Research Board**, 2011.
- CÉSAR, Y. B. **A garantia do direito à cidade através do incentivo ao uso da bicicleta nos deslocamentos urbanos**. Monografia-Instituto de Ciências Humanas – Departamento de Geografia: UnB. Brasília, 2010.
- CÉSAR, Y. B. **Avaliação da ciclabilidade das cidades brasileiras**. Dissertação-Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia: UFSC. São Carlos, 2014.
- EL-GENEIDY, A.; KRIZEK, K. J.; IACONO, M. Predicting bicycle travel speeds along different facilities using GPS data: a proof of concept model. **86th Annual Meeting of Transportation Research Board**, 2007.
- HANDY, S.; XING, Y., BUEHLER, T. Factors associated with bicycle ownership and use: a study of six small U.S. cities. **Transportation**, v. 37, n. 6, p. 967-985, 2010.
- HARVEY, F.; KRIZEK, K. J.; COLLINS, R. Using GPS Data to Assess Bicycle Commuter Route Choice. **87th Annual Meeting of Transportation Research Board**, 2008.
- HEINEN, E.; MAAT, K.; WEE, B. V. The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances. **Transportation Research Part D**, nº 16, p. 102-109, 2011.
- HOOD, J.; SALL, E.; CHARLTON, B. **A GPS-based Bicycle Route Choice Model for San Francisco, California**. Pesquisa elaborada para a Planning and Research Grant from the California Department of Transportation, 2011.
- HUNT, J.; ABRAHAM, J. E. Influences on bicycle use. **Transportation: Planning, Policy, Research, Practice**, nº 34, p. 453-470, 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde – 2013**. Rio de Janeiro: 2014.
- KIRNER, J. **Proposta de um método para a definição de rotas cicláveis em áreas urbanas**. Dissertação-Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia: UFSC. São Carlos, 2006.

KIRNER, J.; SANCHES, S. Análise Fatorial da Percepção sobre o Uso da Bicicleta. **Engenharia Civil – UM**, v. 40, p. 121-130, 2011.

KRIZEK, K.; EL-GENEIDY, A.; THOMPSON, K. A detailed analysis of how an urban trail system affects cyclists' travel. **Transportation**, n° 34, p. 611-624, 2007.

LANDIS, B. W.; VATTIKUTI, V. R.; BRANNICK, M. T. Real-time human perceptions toward a bicycle level of service. **Transportation Research Record n° 1578**, p. 119-126, 1997.

LARSEN, J.; EL-GENEIDY, A. A travel behavior analysis of urban cycling facilities in Montréal Canada. **Transportation Research Part D**, n° 16, p. 172-177, 2011.

MENGHINI, G.; CARRASCO, N.; SCHÜSSLER, N.; AXHAUSEN, K. W. Route choice of cyclists in Zurich. **Transportation Research Part A**, n° 44, p. 754-765, 2010.

NERI, T. B. **Proposta Metodológica para definição de rede cicloviária: um estudo de caso de Maringá**. Dissertação-Departamento de Engenharia Civil: UEM. Maringá, 2012.

NOLAND, R. B.; KUNREUTHER, H. Short-run and long-run policies for increasing bicycle transportation for daily commuter trips. **Transport Policy**, p. 67-79, 1995.

PEZZUTO, C.; SANCHES, S. **Identificação Dos Fatores Que Influenciam No Uso Da Bicicleta** XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Anais. In: XVIII CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES. 2004.

PORTO ALEGRE, Prefeitura de. Programa de Desenvolvimento Municipal. **Plano Diretor Cicloviário de Porto Alegre: Relatório Final**. Porto Alegre, 2008.

PUCHER, J.; KOMANOFF, C.; SCHIMEK, P. Bicycling renaissance in North America?: Recent trends and alternative policies to promote bicycling. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 33, n. 7-8, p. 625-654, set. 1999.

RIETVELD, P.; DANIEL, V. Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? **Transp Res Part A Policy Pract**, v. 38, p. 531-550, 2004.

RONDINELLA, G.; FERNÁNDEZ-HEREDIA, A.; MONZÓN, A. Analysis of perceptions of utilitarian cycling by level of user experience. **91st Annual Meeting of the Transportation Research Board**, 2012.

SEGADILHA, A. B. P. **Identificação dos fatores que influenciam na escolha da rota pelos ciclistas: estudo de caso da cidade de São Carlos**. Dissertação-Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia: UFSC. São Carlos, 2014.

SENER, I. N.; ELURU, N.; BHAT, C. R. **An Analysis of Bicycle Route Choice Preferences Using a Web-based Survey to Examine Bicycle Facilities**. Relatório Técnico para o Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering, The University of Texas at Austin, 2008.

SHAFIZADER, K.; NIEMEIER, D. Bicycle journey to work: travel behavior characteristics and spatial attributes. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, nº 1578, 1997.

SOUSA, P. B. **Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento cicloviário**. Tese-Escola de Engenharia de São Carlos: USP. São Carlos, 2012.

STINSON, M. A.; BHAT, C.R.A. Comparison of the Route Preferences of Experienced and Inexperienced Bicycle Commuters. **84th Annual Meeting of Transportation Research Board**. Transportation from the Customer's Perspective, 2005.

SYKES, R.; DRISCOLL, T. W. **Creating bicycle transportation networks: A guidebook**, Relatório final para o Minnesota Department of Transportation, p. 141, 1996.

WINTERS, M. **Improving Public Health Through Active Transportation: Understanding The Influence of the Built Environment on Decisions to Travel by Bicycle**. The University of British Columbia, 2011.

WINTERS, M.; TESCHKE, K.; GRANT, M.; SETTON, E. M.; BRAUER, M. How far out of the way will we travel? Built environment influences on route selection for bicycle and car travel. **89th Annual Meeting of the Transportation Research Board**, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO releases country estimates on air pollution exposure and health impact**. Geneva, set. 2016. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/air-pollution-estimates/en/>>. Acesso em: 27 set 2016.

APÊNDICE A – Questionário

Pesquisa sobre ciclabilidade

Este questionário faz parte de um trabalho de conclusão de curso de engenharia civil e visa determinar fatores que são relevantes para usuários e não usuários de bicicleta para que uma via seja considerada ciclável. Essas informações poderão ser usadas em projetos futuros que incentivem o uso da bike.

Todas as informações fornecidas serão tratadas de forma totalmente anônima, garantindo a privacidade do participante.

O questionário é bastante rápido para se responder e sua participação é muito importante! Obrigado

*Obrigatório

Em qual cidade você mora? *

Sua resposta

Gênero *

- Masculino
- Feminino

Idade *

- Menos que 15 anos
- 15 a 19 anos
- 20 a 24 anos
- 25 a 29 anos
- 30 a 34 anos
- 35 a 39 anos
- 40 a 49 anos
- 50 a 59 anos
- 60 anos ou mais

Você utiliza bicicleta como meio de transporte? *

- Sim
- Não

PRÓXIMA

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Google Forms

Pesquisa sobre ciclabilidade

*Obrigatório

Seção sem título

Por qual motivo você mais usa a bicicleta? *

- Trabalho
- Estudo
- Lazer/Esporte
- Outro: _____

Com que frequência você utiliza a bicicleta? *

- Alguns dias por mês
- 1 dia por semana
- 2 a 3 dias por semana
- 4 ou mais dias por semana

Há quanto tempo utiliza a bicicleta como modo de transporte? *

- menos de 6 meses
- 6 meses a 1 ano
- Entre 1 e 3 anos
- Entre 3 e 10 anos
- Mais que 10 anos

Você costuma planejar sua rota antes de sair de casa? *

- Sim
- Não

Qual a importância dos seguintes fatores para a escolha das vias onde você vai pedalar? *

	Muito importante	Importante	Pouca importância	Sem importância
Largura da via (ruas e avenidas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Via de mão única	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipo de pavimento (asfalto, basalto irregular, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estado de conservação do pavimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Declividade da via (subidas e descidas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estacionamento permitido no lado direito da via	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Volume de veículos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Número de caminhões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Número de ônibus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Velocidade dos veículos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arborização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança pessoal (possibilidade de assaltos, agressões)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Número de cruzamentos com parada obrigatória (sinal de PARE)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Número de cruzamentos com semáforos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comprimento da viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iluminação da via	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Número total de cruzamentos no trajeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Necessidade de passar por rotatórias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vias com ciclovias e ciclofaixas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VOLTAR

ENVIAR

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Google Forms

Pesquisa sobre ciclabilidade

Seção sem título

Por que você não utiliza bicicleta como modo de transporte?
(marque todos que se aplicam)

- Não acho seguro
- Tenho medo de andar na rua
- Não tem infraestrutura (ciclovias/ciclofaixas) na cidade
- Não tem onde estacionar a bicicleta com segurança
- Meu trabalho/estudo impossibilita
- Não tem onde tomar banho no meu destino
- A minha cidade tem muitas subidas
- A minha cidade é muito quente
- A minha cidade é muito fria
- Chove demais na minha cidade
- Risco de assaltos
- Gostaria, mas preciso de ajuda
- Meu trajeto é muito longo
- De bicicleta vou demorar muito
- As roupas que tenho que usar atrapalham
- Tenho que carregar muitas coisas
- Não gosto
- Não quero
- Nunca pensei na possibilidade
- Não tenho bicicleta
- Não tem onde guardar em casa
- O bicicletário do condomínio é inseguro e/ou muito ruim
- Já sofri acidente de trânsito com a bicicleta
- Outro: _____

VOLTAR

ENVIAR

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

Google Forms