

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

**Sibeli Bassani Rösner**

**DO VEÍCULO DE PASSEIO PARA AS MODALIDADES  
ÔNIBUS E BICICLETA: TENDÊNCIAS À MUDANÇA DE  
MODAL DE TRANSPORTE EM PORTO ALEGRE**

Porto Alegre  
julho 2013

**SIBELI BASSANI RÖSNER**

**DO VEÍCULO DE PASSEIO PARA AS MODALIDADES  
ÔNIBUS E BICICLETA: TENDÊNCIAS À MUDANÇA DE  
MODAL DE TRANSPORTE EM 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

**Orientador: João Fortini Albano**

Porto Alegre  
julho 2013

**SIBELI BASSANI RÖSNER**

**DO VEÍCULO DE PASSEIO PARA AS MODALIDADES  
ÔNIBUS E BICICLETA: TENDÊNCIAS À MUDANÇA DE  
MODAL DE TRANSPORTE EM 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 pelo Professor Orientador e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, julho de 2013

Prof. João Fortini Albano  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Daniel Garcia (UFRGS)**  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof. Fernando Dutra Michel (PUC-Rio)**  
Mestre pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

**Prof. João Fortini Albano (UFRGS)**  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, Délcio e Clarice, que sempre me apoiaram, ao meu irmão, Jussie, pela força e colaboração e ao meu namorado, Álvaro, que sempre me incentivou e acreditou no meu potencial, especialmente porque durante o período do meu Curso de Graduação, todos estiveram ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. João Fortini Albano, orientador deste trabalho, pela importante contribuição com suas sugestões e conselhos dados e por todo o tempo dedicado a leitura deste trabalho de conclusão de curso durante o período de sua elaboração.

Agradeço à Profa. Carin Maria Schmitt, coordenadora da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, pelo tempo dedicado a esclarecer dúvidas, pelo acompanhamento e colaboração com suas dicas, fundamentais, no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço, também, a todos os amigos e colegas que se dispuseram a colaborar divulgando os questionários deste trabalho por *e-mail* e em suas redes sociais.

A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,  
mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que  
todo mundo vê.

*Arthur Schopenhauer*

## RESUMO

Os aspectos que levam à insuficiência da malha viária em Porto Alegre estão relacionados aos meios de transporte, ao trânsito, à infraestrutura viária e a falta de mobilidade urbana. Entre os aspectos mais importantes está o significativo aumento da frota de veículos de passeio nas ruas nos últimos anos, um dos principais problemas que o trânsito da Capital enfrenta. Há, também, o desrespeito às leis de trânsito e o aumento da poluição ambiental. Para amenizar estes problemas, é necessário tornar o trânsito mais humano, fazendo maior uso de outras modalidades de transporte, ter um planejamento urbano eficiente e que valorize mais os usuários das vias do que os veículos. Para tanto, são necessários investimentos em qualidade dos transportes e na infraestrutura das vias, além do incentivo ao uso de outros meios de transporte. Partindo desta visão, a Prefeitura de Porto Alegre vem trabalhando na melhoria do sistema de transporte público pelo modal ônibus e, em infraestrutura, para o transporte por bicicleta. Diante disso, este trabalho visou conhecer a opinião dos condutores de veículos de passeio quanto aos motivos que os levariam a optar por outras modalidades de transporte, de forma a hierarquizá-los. Para tal propósito foram aplicados questionários, nos quais os entrevistados classificaram os motivos relativos à troca de modalidade de transporte em grau de importância. Assim, foi possível hierarquizar os fatores motivadores à troca modal, de forma a identificar no que é necessário investir mais para incentivar à utilização de modalidades alternativas de transporte, como o ônibus e a bicicleta, em Porto Alegre. Com isso a pesquisa mostrou que muitos condutores de veículos de passeio estariam dispostos a migrar para os modais ônibus e bicicleta se existisse itinerário mais conveniente e maior segurança ao trafegar, respectivamente.

Palavras-chave: Troca de Modalidade de Transporte. Frota de Veículos de Passeio. Utilização do Modal Ônibus. Utilização do Meio de Transporte Bicicleta. Pesquisa de Opinião.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama das etapas da pesquisa .....	16
Figura 2 – Comparação entre os valores médios de integração obtidos .....	23
Figura 3 – Número de pessoas que circulam por hora em uma faixa de tráfego .....	26
Figura 4 – Comparativo da ocupação viária e do número de pessoas transportadas entre veículos de passeio e ônibus .....	26
Figura 5 – Comparativo entre crescimento da frota veicular e da população, no Rio Grande do Sul e em Porto Alegre, de 2001 a 2011 .....	29
Figura 6 – Divisão modal no Brasil .....	32
Figura 7 – Divisão modal das viagens urbanas nos Estados Unidos .....	33
Figura 8 – Distribuição modal do transporte público nos Estados Unidos .....	36
Figura 9 – Estacionamento para bicicletas em Bogotá .....	39
Figura 10 – Questionário aberto aplicado .....	53
Figura 11 – Motivos para se utilizar o veículo de passeio como meio de transporte habitual .....	54
Figura 12 – Dificuldades encontradas no uso habitual do veículo de passeio .....	55
Figura 13 – Motivos considerados pelos condutores de veículos de passeio para utilizar o ônibus .....	56
Figura 14 – Motivos que os condutores de veículos de passeio consideram relevantes para utilizarem a bicicleta .....	57
Figura 15 – Variáveis de estratificação por sexo, faixa etária e renda familiar do questionário fechado aplicado .....	60
Figura 16 – Sequência do questionário fechado aplicado .....	61
Figura 17 – Importância atribuída às dificuldades encontradas no uso do veículo de passeio .....	63
Figura 18 – Importância atribuída aos motivos relativos à troca do uso do veículo de passeio pelo uso do ônibus .....	64
Figura 19 – Importância atribuída aos motivos relativos à troca do uso do veículo de passeio pelo uso da bicicleta .....	65
Figura 20 – Condutores do sexo feminino, com faixa etária de 18 a 35 anos e renda familiar com menos de 10 salários mínimos .....	67
Figura 21 – Condutores do sexo masculino, com faixa etária de 18 a 35 anos e renda familiar entre 10 a 20 salários mínimos .....	68
Figura 22 – Condutores do sexo masculino, com faixa etária acima de 50 anos e renda familiar com menos de 10 salários mínimos .....	68
Figura 23 – Condutores do sexo masculino, com faixa etária de 18 a 35 anos e renda familiar entre 10 a 20 salários mínimos .....	69

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das vias V1, V2 e V3 conforme suas características funcionais, geométricas, infraestruturais e paisagísticas .....	19
Quadro 2 – Classificação da via V4 conforme suas características funcionais, geométricas, infraestruturais e paisagísticas .....	20
Quadro 3 – Classificação da via V5 conforme suas características funcionais, geométricas, infraestruturais e paisagísticas .....	20
Quadro 4 – Estratificação dos condutores de veículos de passeio .....	48
Quadro 5 – Árvore da qualidade da demanda .....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição das classes de sexo por condutores .....	49
Tabela 2 – Composição das classes de faixa etária por condutores .....	49
Tabela 3 – Composição das classes de renda familiar por domicílio .....	49
Tabela 4 – Número de questionários por agrupamento em função do nível de significância, do coeficiente de variação e do erro relativo .....	50
Tabela 5 – Cálculo do número de questionários por estrato em função de sua composição .....	51
Tabela 6 – Escala de mensuração do grau de importância .....	62
Tabela 7 – Importância atribuída às dificuldades encontradas no uso do veículo de passeio .....	63
Tabela 8 – Importância atribuída aos motivos relativos à troca do uso do veículo de passeio pelo uso do ônibus .....	64
Tabela 9 – Importância atribuída aos motivos relativos à troca do uso do veículo de passeio pelo uso da bicicleta .....	65
Tabela 10 – Classificação das variáveis em grau de importância .....	66

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA</b> .....	14
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA .....	14
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	14
<b>2.2.1 Objetivo Principal</b> .....	14
<b>2.2.2 Objetivo Secundário</b> .....	14
2.3 PREMISSA .....	15
2.4 DELIMITAÇÕES .....	15
2.5 LIMITAÇÕES .....	15
2.6 DELINEAMENTO .....	15
<b>3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA MALHA VIÁRIA URBANA</b> .....	18
3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS .....	18
3.2 BREVE HISTÓRICO .....	21
3.3 SITUAÇÃO E OCUPAÇÃO ATUAL .....	22
<b>4 QUESTÕES DE MOBILIDADE URBANA</b> .....	25
4.1 OS PROBLEMAS DO TRÂNSITO .....	27
4.2 MODALIDADES DE TRANSPORTE URBANO .....	31
<b>4.2.1 A Demanda pelo Veículo de Passeio</b> .....	32
<b>4.2.2 A Demanda pelo Ônibus</b> .....	35
<b>4.2.3 A Demanda pela Bicicleta</b> .....	37
4.3 ESCOLHA MODAL .....	41
<b>5 MÉTODO DA PESQUISA DE OPINIÃO</b> .....	43
5.1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE .....	43
5.2 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA .....	44
5.3 QUESTIONÁRIO ABERTO .....	45
5.4 QUESTIONÁRIO FECHADO .....	46
<b>6 A PESQUISA DE OPINIÃO</b> .....	47
6.1 PLANEJAMENTO DA PESQUISA .....	47
6.2 O QUESTIONÁRIO ABERTO .....	52
6.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO ABERTO .....	53
6.4 O QUESTIONÁRIO FECHADO .....	58
6.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	62
<b>6.5.1 Análise do Conjunto Total de Respostas</b> .....	62

<b>6.5.2 Análise das Respostas por Estrato .....</b>	<b>66</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>70</b>
REFERÊNCIAS .....	72
APENDICE A .....	75
APENDICE B .....	78
ANEXO A .....	96
ANEXO B .....	99



## 1 INTRODUÇÃO

Os aspectos que tem levado à insuficiência da malha viária das grandes cidades estão relacionados aos meios de transporte, ao trânsito, à infraestrutura viária e à gestão da mobilidade urbana. O crescente aumento da frota de automóveis e a falta de espaço viário para livre circulação dos diversos meios de transporte fazem com que se conclua que, para o desenvolvimento sustentável do trânsito, a moderação do tráfego, quanto à redução de volume e da velocidade dos automóveis, desempenhe uma importante função. Isso porque é fundamental que haja a humanização do trânsito. Assim, o incentivo ao uso de outras modalidades de transporte e a valorização das pessoas, em conjunto com o planejamento viário, urbano e da mobilidade, promovem um novo **desenho urbano**, tornando os espaços viários mais planejados, privilegiando os usuários e não os veículos (BRASIL, 2007, p. 100, grifo nosso).

A malha viária é um conjunto de vias que desempenha uma importante função para a mobilidade urbana, promovendo acessibilidade e fluidez ao tráfego. Entretanto, em muitas cidades a malha viária é descontínua, gerando lentidão e congestionamentos. Porto Alegre possui uma malha viária, historicamente, desconexa, devido ao seu padrão de constituição radiocêntrico. Por isso, é importante não apenas incentivar que os condutores de veículos de passeio utilizem outras modalidades de transporte, mas também é necessário investir em melhorias na infraestrutura da malha viária da Cidade.

O veículo de passeio, além de congestionar o fluxo das vias, é um dos grandes vilões à preservação do meio ambiente, contribuindo com as poluições sonora e atmosférica, males que afetam as grandes cidades. Assim, as vias urbanas tornaram-se insuficientes para comportar, harmonicamente, a crescente frota de automóveis e as demais modalidades de transporte. Valorizar outros meios de transporte e construir cidades sustentáveis são atitudes importantes para integrar o uso dos espaços públicos e da circulação urbana. A utilização do metrô, do ônibus e da bicicleta como modalidades de transporte regular, nos deslocamentos urbanos, deve representar a redução de custos aos usuários, enquadrando-se ao conceito de mobilidade urbana sustentável.

O metrô é uma modalidade de transporte que oferece maior rapidez de deslocamento, transporta uma quantidade de usuários considerável e não polui a atmosfera, pois não faz uso de combustível fóssil. Há, na Prefeitura de Porto Alegre, um projeto que prevê a implantação deste modal de transporte. Contudo, o alto custo para a construção da infraestrutura necessária demanda um longo prazo até que ela possa entrar em efetivo funcionamento. Portanto, ela não resolve, em curto prazo, os problemas existentes no trânsito da Capital. Porto Alegre tem investido também na construção de ciclovias e ciclofaixas e na ampliação e melhora dos corredores de ônibus. Estas são medidas para amenizar os problemas existentes no trânsito do Município, que demandam um menor prazo de tempo até sua efetiva operação. Desta forma, o projeto de pesquisa irá abordar, como alternativas para promover a troca modal e o uso racional do veículo de passeio, as modalidades de transporte ônibus e bicicleta.

A bicicleta é uma ótima opção como meio de transporte, pois além de não causar impactos ambientais, traz benefícios para saúde. O ônibus é uma excelente escolha como modal de transporte, pois transporta um número considerável de usuários ao mesmo tempo. Entretanto, para que as mudanças no trânsito aconteçam, os condutores de automóveis devem estar dispostos a deixar seus veículos motorizados em casa e utilizarem essas modalidades de transporte para sua locomoção. Para isso, o desenvolvimento de uma pesquisa de opinião, através da aplicação de questionários a um público alvo, é um método que os órgãos gestores e as empresas utilizam para levantar e avaliar as necessidades e as expectativas da população em relação ao trânsito e à escolha modal, com o intuito de usar a opinião dos usuários das vias na elaboração do planejamento urbano de Porto Alegre.

## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

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

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

A questão de pesquisa do trabalho é: conhecidos os fatores que os condutores de veículos de passeio consideram relevantes para fazerem uso de outras modalidades de transporte, como o ônibus e a bicicleta, para seus deslocamentos no meio urbano de Porto Alegre, qual o grau de importância que esses fatores têm para eles?

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

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

#### **2.2.1 Objetivo Principal**

O objetivo principal do trabalho é a verificação do grau de importância dos fatores que motivariam, se implantados, os usuários de veículos de passeio a optarem pela troca para outras modalidades de transporte, como o ônibus e a bicicleta, para seus deslocamentos em Porto Alegre.

#### **2.2.2 Objetivo Secundário**

O objetivo secundário do trabalho é a identificação dos fatores que os condutores de veículos de passeio consideram relevantes para fazerem uso de outras modalidades de transporte, como o ônibus e a bicicleta, para seus deslocamentos em Porto Alegre.

## 2.3 PREMISSA

O trabalho tem por premissa a existência de uma hierarquização para os fatores que influenciam na escolha modal, a qual deve ser estudada e considerada no planejamento viário da Cidade.

## 2.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a realizar uma pesquisa de opinião na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, com os condutores de veículos de passeio.

## 2.5 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

- a) identificação e hierarquização dos fatores motivadores à troca modal, do veículo de passeio pelo ônibus ou pela bicicleta, através da aplicação de questionários;
- b) número limitado de questionários aplicados aos condutores de veículos de passeio, mas em quantidade válida para o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso.

## 2.6 DELINEAMENTO

O trabalho será realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1, e descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) situação e ocupação da malha viária;
- c) caracterização e comparação dos modais de transporte;
- d) elaboração, teste e revisão do questionário aberto;
- e) aplicação do questionário aberto;
- f) análise dos resultados do questionário aberto;
- g) elaboração, teste e revisão do questionário fechado;
- h) aplicação do questionário fechado;
- i) análise dos resultados;

j) considerações finais.

Figura 1 – Diagrama das etapas da pesquisa



(fonte: elaborado pela autora)

Definido o tema e o método de pesquisa, procedeu-se à realização da **pesquisa bibliográfica**, com o objetivo de aprofundamento na questão do trabalho, buscando informações relacionadas ao sistema viário urbano e às modalidades de transporte dos grandes centros, através de livros, revistas técnicas, jornais e demais materiais que tinham relação com o tema abordado. Após, procedeu-se à análise da **situação e ocupação da malha viária**, etapa que consistiu em descrever as condições em que se encontram as vias urbanas, verificando-se os aspectos positivos e negativos da infraestrutura das ruas.

Posteriormente e concomitantemente, procedeu-se a **caracterização e a comparação dos modais de transporte** em estudo neste trabalho de conclusão de curso. Nesta etapa foi feita a definição de cada um dos meios de transporte que a pesquisa aborda, apontando suas qualidades e defeitos, bem como os efeitos causados por eles no tráfego urbano. Tendo caracterizado os modais de transporte, foi feita uma comparação entre eles, que visou definir as vantagens e desvantagens de cada um dos meios de transporte estudados.

Em continuidade ao trabalho de conclusão de curso, procedeu-se a **elaboração, teste e revisão do questionário aberto**, etapa que consistiu em formular as perguntas do questionário e de submetê-las a um teste a fim de encontrar possíveis ajustes. Em seguida foi feita a **aplicação do questionário aberto** a uma determinada quantidade de usuários considerada suficiente para dar validade à pesquisa, em busca das alternativas para elaboração do questionário fechado. Após, foi feita a **análise dos resultados do questionário aberto**, etapa que consistiu em verificar as respostas obtidas através da aplicação do questionário aberto e alcançar o proposto no objetivo secundário.

Em seguida, procedeu-se a **elaboração, teste e revisão do questionário fechado**, etapa que consistiu em formular as perguntas do questionário e de submetê-las a um teste a fim de encontrar possíveis ajustes. Posteriormente foi feita a **aplicação do questionário fechado**, etapa em que foram aplicados questionários, aos condutores de veículos de passeio, a fim de hierarquizar os fatores motivadores para a troca modal. Após o recolhimento dos questionários, procedeu-se a **análise dos resultados**, fase em que foi identificado o objetivo principal do trabalho de conclusão de curso.

Por fim, procedeu-se às **considerações finais**, com o fechamento do trabalho de conclusão de curso.

### 3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA MALHA VIÁRIA URBANA

A malha viária é caracterizada pelo conjunto das vias urbanas de um município, ela pode ser classificada de acordo com sua funcionalidade para a distribuição do tráfego de uma cidade. Basicamente, a malha viária é composta por vias que promovem a ligação com o tráfego rodoviário, por vias que fazem a ligação intraurbana e por vias que distribuem o tráfego local de uma cidade. A malha viária atua como sendo o principal suporte à mobilidade urbana, considerando-se a infraestrutura existente, a ocupação e o uso do solo, as modalidades de transporte e o tráfego veicular (PORTO ALEGRE, 1999).

A caracterização geral da malha viária urbana é descrita através da classificação, do histórico de formação e da situação atual em que se encontram as vias urbanas, conforme os próximos itens.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PORTO ALEGRE, 1999, Art. 10.):

As vias, de acordo com os critérios de funcionalidade e hierarquia, classificam-se em:

- a) vias de transição (V-1) – estabelecem a ligação entre o sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano, apresentando altos níveis de fluidez de tráfego, baixa acessibilidade, pouca integração com o uso e ocupação do solo, e são próprias para a operação de sistemas de transporte de alta capacidade de cargas;
- b) vias arteriais (V-2) – permitem ligações intraurbanas, com média ou alta fluidez de tráfego, baixa acessibilidade, apresentando restrita integração com o uso e ocupação do solo, e são próprias para a operação de sistemas de transporte de alta capacidade de transporte coletivo, segregado do tráfego geral e de cargas;
- c) vias coletoras (V-3) – recebem e distribuem o tráfego entre as vias locais e arteriais, apresentando equilíbrio entre fluidez de tráfego e acessibilidade, possibilitando sua integração com o uso e ocupação do solo, e são próprias para operação de sistemas de transporte coletivo, compartilhado com o tráfego geral e de transporte seletivo;
- d) vias locais (V-4) – promovem a distribuição do tráfego local, apresentando baixa fluidez de tráfego, alta acessibilidade, caracterizando-se pela intensa integração com o uso e ocupação do solo, podendo ter seu término em *cul de sac* a critério do Sistema Municipal de Gestão do Planejamento – SMGP;

e) ciclovias (V-5) – vias com características geométricas e infraestruturais próprias ao uso de bicicletas;

[...]

Os quadros 1 a 3 apresentam, respectivamente, as características funcionais, geométricas, infraestruturais e paisagísticas das vias integrantes da malha viária.

Quadro 1 – Classificação das vias V1, V2 e V3 conforme suas características funcionais, geométricas, infraestruturais e paisagísticas

Tipo	Malha Viária			
	Vias de Transição (V.1)	Vias Arteriais (V.2)	Vias Coletoras (V.3)	
<b>Localização</b>	Divisa do município com região metropolitana	Radiais, perimetrais da cidade, radiocêntrica, eixos da trama da cidade xadrez, corredores de desenvolvimento, contorno das UEUs da cidade de transição, jardim e rururbana	Vias de contorno e de interiores das UEUs	
<b>Função</b>	Ligações interurbanas	Ligações intraurbanas, média ou alta fluidez, baixa acessibilidade, restrita integração com o entorno	Distribuição entre vias locais e arteriais, equilíbrio entre fluidez e acessibilidade, boa integração com o entorno	
<b>Prioridade de Utilização</b>	Transporte de passageiros e carga pesada	Transporte de alta capacidade, transporte coletivo segregado, transporte de cargas	Transporte coletivo compartilhado e de cargas leves	
<b>Inclinação de Greides</b>	-	8%	10%	
<b>Pavimentação</b>		<b>Pista</b>	Asfalto, blocos de concreto ou placas de concreto	Asfalto ou blocos de concreto
		<b>Passeio</b>	Regulamentação específica	
		<b>Meio-fio</b>	Concreto padrão SMOV	
<b>Intersecção ou Cruzamento</b>		Preferencialmente será permitida a intersecção ou cruzamento com vias da mesma função e hierarquia		

(fonte: adaptado de PORTO ALEGRE, 1999)

Quadro 2 – Classificação da via V4 conforme suas características funcionais, geométricas, infraestruturais e paisagísticas

<b>Tipo</b>		<b>Malha Viária</b>		
		<b>Vias Locais (V.4)</b>		
<b>Localização</b>		Interiores de áreas predominante produtivas	Acesso local em interiores de UEUs	
<b>Função</b>		Distribuição local em áreas predominantemente produtivas, baixa fluidez, alta acessibilidade, intensa integração com o entorno	Distribuição local em áreas com predominância residencial e comercial, baixa fluidez, alta acessibilidade, intensa integração com o entorno.	
<b>Prioridade de Utilização</b>		Cargas e transporte	Transporte individual	
<b>Inclinação de Greides</b>		8%	15%	
<b>Pavimentação</b>	<b>Pista</b>	Asfalto ou bloco de concreto	Asfalto ou bloco de concreto	Declividade = 8% pavimento em asfalto
	<b>Passeio</b>	Regulamentação específica		
	<b>Meio-fio</b>	Concreto padrão SMOV	-	
<b>Intersecção ou Cruzamento</b>		Preferencialmente será permitida a intersecção ou cruzamento com vias da mesma função e hierarquia		

(fonte: adaptado de PORTO ALEGRE, 1999)

Quadro 3 – Classificação da via V5, conforme suas características funcionais, geométricas, infraestruturais e paisagísticas

<b>Tipo</b>		<b>Malha Viária</b>	
		<b>Especiais</b>	
		<b>V.5 Ciclovias</b>	
<b>Localização</b>		Conforme plano de implantação de rede cicloviária	
<b>Função</b>		Lazer e trabalho	
<b>Prioridade de Utilização</b>		Transito de bicicletas	
<b>Inclinação de Greides</b>		10%	
<b>Pavimentação</b>	<b>Pista</b>	Pavimento a base de concreto ou betuminosos, tratamento superficial simples e pré-misturado a frio	
	<b>Passeio</b>	Regulamentação específica	
	<b>Meio-fio</b>	-	
<b>Intersecção ou Cruzamento</b>		Conforme normas técnicas especiais	

(fonte: adaptado de PORTO ALEGRE, 1999)

### 3.2 BREVE HISTÓRICO

A cidade de Porto Alegre nasceu e se estabeleceu nos entornos do lago Rio Guaíba, isso levou a população que ocupou a região do atual centro da cidade a crescer e se estender de forma desordenada para as zonas periféricas da Cidade, seguindo um padrão de ocupação radiocêntrico. Portanto, a estrutura viária radial e desconexa de Porto Alegre é decorrente dos caminhos que ligavam as regiões do entorno ao centro histórico da Cidade (MONTEIRO; LADEIRA, [entre 2005 e 2010], p. [1]).

Segundo o trabalho realizado pela Empresa de Transporte Público e Circulação de Porto Alegre (MONTEIRO; LADEIRA, [entre 2005 e 2010], p. [1]):

O processo de desenvolvimento urbano provocou, com o passar do tempo, a criação de vias transversais, alimentando com maior volume os eixos principais de acesso à zona central da cidade. O traçado, que informalmente a cidade já cumpria na década de 50, começou a se consolidar como planejamento no final da década de 70 com a formulação do seu 1º Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. Inicia-se uma nova estrutura para a movimentação da população, estimulando o crescimento descentralizado, e intensificou-se a ligação com a região metropolitana, com expressivo índice de deslocamentos pendulares.

Juntamente com os incentivos aos deslocamentos descentralizados surgiram as movimentações feitas bairro a bairro, que com o novo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, logo “[...] desafogou a área central e estimulou o surgimento de novos polos [...]. A cidade viu crescer novos centros comerciais, de serviços e atividades. [Assim], a população passou a realizar pequenas movimentações em seus bairros, retendo aí parcela do trânsito [...]” (MONTEIRO; LADEIRA, [entre 2005 e 2010], p. [2]).

Porém, a estratégia adotada não foi eficiente por muito tempo, pois “A maior oferta de transporte coletivo nos corredores e a movimentação entre os bairros repetiram os problemas da antiga área central.” (MONTEIRO; LADEIRA, [entre 2005 e 2010], p. [2]). Então, segundo os mesmos autores, a partir da década de 1980, quando houve um grande aumento da frota veicular, o Plano Diretor de Porto Alegre propôs a construção de vias perimetrais, as quais atravessariam a cidade sem a necessidade de cruzarem o centro.

Tendo como base o antigo modelo radial, “[...] a cidade evolui para um traçado bidirecional e se articula para atender aos centros propostos pelos planos de desenvolvimento urbano.” (MONTEIRO; LADEIRA, [entre 2005 e 2010], p. [3]). Os mesmos autores reforçam que

estes planos de desenvolvimento fazem parte da política de transporte e circulação de Porto Alegre, a qual visa disponibilizar a sociedade, facilidades quanto a mobilidade urbana, com a finalidade de integrar os sistemas de transporte à infraestrutura viária, melhorando assim, os deslocamentos realizados pelos usuários das vias e desafogando a malha viária.

### 3.3 SITUAÇÃO E OCUPAÇÃO ATUAL

O artigo Buraqueira... (2011), informa que “A malha viária total de Porto Alegre é de 2.788,89 km, composta por 1.154,93 km de vias asfaltadas, 676,41 km de vias não pavimentadas e 957,55 km de vias pavimentadas com pedras, blocos e placas de concreto.”. Segundo o mesmo artigo, o Município possui um quarto de suas vias sem qualquer tipo de pavimentação, uma quantidade relevante considerando-se o porte e a importância da Cidade. Além disso, dos três quartos de vias da Capital que são pavimentadas, muitas se encontram em más condições de conservação, situação que se agrava em dias de chuva.

Em um estudo que analisou a situação da rede viária de várias cidades do mundo, entre as cidades com a malha viária mais complicada, a Capital gaúcha obteve a oitava colocação de um total de 164 cidades que foram estudadas, ficando em quinto lugar entre as 44 cidades brasileiras que fizeram parte do estudo. Essa classificação coloca Porto Alegre como uma das cidades que possui a mais complicada malha viária para o trânsito de automóveis, gerando dificuldades para os deslocamentos dentro do Município (MEDEIROS, 2006).

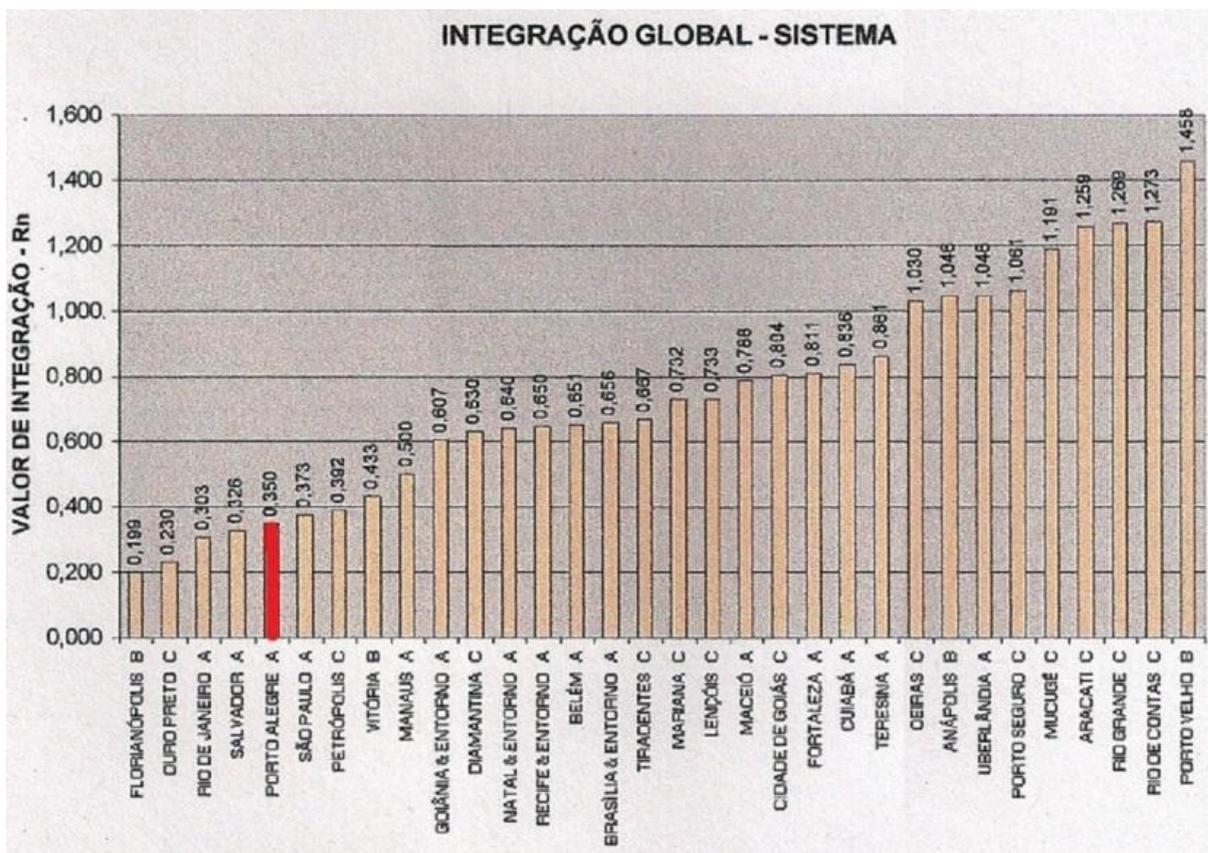
A classificação das cidades foi feita através do índice de integração geral que cada uma delas obteve no estudo. O índice ruim de Porto Alegre é decorrente da existência de dois elementos complicadores principais: o seu relevo acidentado, com morros que afastam os bairros da área central e geram vazios urbanos, e o traçado desconexo das vias, com ruas e avenidas sem continuidade de um lugar a outro da cidade, exigindo que os motoristas façam, muitas vezes, mais de uma ou duas mudanças de direção para chegarem a seu destino final, prolongando a distância percorrida e o tempo gasto no percurso. Porto Alegre possui uma rede viária que não foi planejada, que está localizada em uma região de terreno acidentado e, ainda, há a questão do aumento da frota de veículos, o que dificulta o fluxo dos veículos e causa transtornos e congestionamentos ao trânsito da Capital (MELLO, 2009).

O índice de integração global, que classifica as cidades como tendo as mais ou menos complicadas malhas viárias em ordem crescente, é obtido através do uso de programas de

computador nos quais são identificados os trajetos possíveis, avaliadas as mudanças de direção necessárias e medidas as distâncias percorridas para ir de um ponto a outro de uma cidade. Porto Alegre possui um índice de integração global de 0,350, enquanto que a média das 44 cidades brasileiras avaliadas é de 0,764. Vale lembrar que “Uma via de maior valor de integração [global] é aquela, em termos de hierarquia, potencialmente mais acessível [...]. Significa ser mais fácil alcançá-la ou chegar até ela a partir de qualquer outro ponto da cidade.” (MEDEIROS, 2006, p. 334). Entretanto, segundo o mesmo autor, ter um índice de integração global maior não significa ter um fluxo melhor nas vias, pois este depende de fatores como a quantidade de carros que circulam nas ruas e avenidas de uma cidade.

Na figura 2, o gráfico ilustra o valor absoluto médio do índice de integração global de algumas cidades brasileiras que abrangeram o estudo, determinando a classificação da malha viária delas das mais para as menos complicadas. É possível visualizar o valor para a cidade de Porto Alegre em destaque.

Figura 2 – Comparação entre os valores médios de integração obtidos



(fonte: adaptado de MEDEIROS, 2006, p. 336)

Entretanto, a cidade de Porto Alegre já está praticando ações mitigadoras em sua malha viária, as quais vêm sendo feitas pelos órgãos competentes, para melhorar as condições de circulação e de fluxo das vias da Capital. Segundo Freitas (2012), entre estas ações estão as obras previstas para a Copa do Mundo, a implantação do metrô entre o Centro e a zona Norte da Capital, implantação dos sistemas de ônibus com grande capacidade e rapidez, os *Bus Rapid Transit* (BRT), e da construção dos 495 km de ciclovias e ciclofaixas previstos. Ainda para o mesmo autor, com estas e outras medidas que estão sendo ou serão implantadas, acredita-se que “O trânsito de Porto Alegre deve suportar mais 20 anos antes que sejam necessárias medidas restritivas, como o pedágio urbano e o rodízio de placas.”.

## 4 QUESTÕES DE MOBILIDADE URBANA

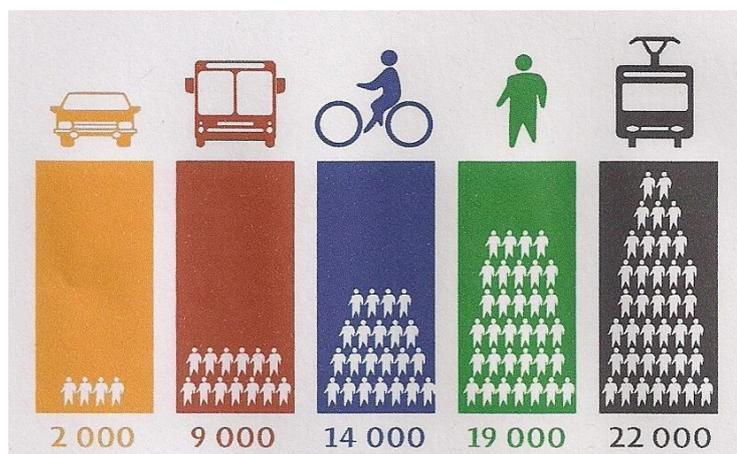
A mobilidade urbana pode ser entendida como a facilidade de se locomover de um a outro ponto da cidade, independente do meio de transporte que será utilizado pelo cidadão, ou seja, ter a garantia de que se chegará ao local de destino e no horário desejado. Segundo a Associação Viva o Centro (VARGAS, 2008, p. 8):

Mobilidade urbana é definida como a capacidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano para a realização de suas atividades cotidianas (trabalho, abastecimento, educação, saúde, cultura, recreação e lazer), num tempo considerado ideal, de modo confortável e seguro.

Para tanto, os indivíduos podem utilizar vários tipos de veículos ou apenas caminhar. Tudo vai depender das distâncias que terá que percorrer, do tempo ideal a ser despendido, dos meios de transporte, das vias de acesso disponíveis e do custo e da qualidade deste deslocamento. Pensar a mobilidade urbana é, portanto, pensar sobre como se organizam os fluxos na cidade e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas ao que a cidade oferece, de modo mais eficiente em termos sócioeconômicos e ambientais.

A figura 3 mostra a quantidade de pessoas que circulam por hora em uma faixa de tráfego conforme as modalidades de transporte por carro, ônibus, bicicleta, a pé e trem. Através dela é possível notar que o uso do ônibus e da bicicleta são alternativas mais efetivas do que o uso do veículo de passeio, pois o número de pessoas que consegue transitar nas ruas e avenidas é, comparado ao do veículo de passeio, sete vezes maior considerando-se as bicicletas e, quatro vezes e meio maior, considerando-se os ônibus. Dessa forma, é possível afirmar que a mobilidade urbana é aumentada com o maior uso do ônibus e da bicicleta, pois estas modalidades de transporte possuem maior capacidade de deslocamento de pessoas por hora em uma faixa de tráfego (RICCARDI, J. C. da R., 2010, p. 27). Além disso, estes meios de transporte também promovem a otimização dos espaços urbanos e, com essa melhor ocupação das vias, os veículos se distribuem mais ao longo das ruas e avenidas e, assim, melhoram o fluxo delas e proporcionam um trânsito menos agressivo e mais humano.

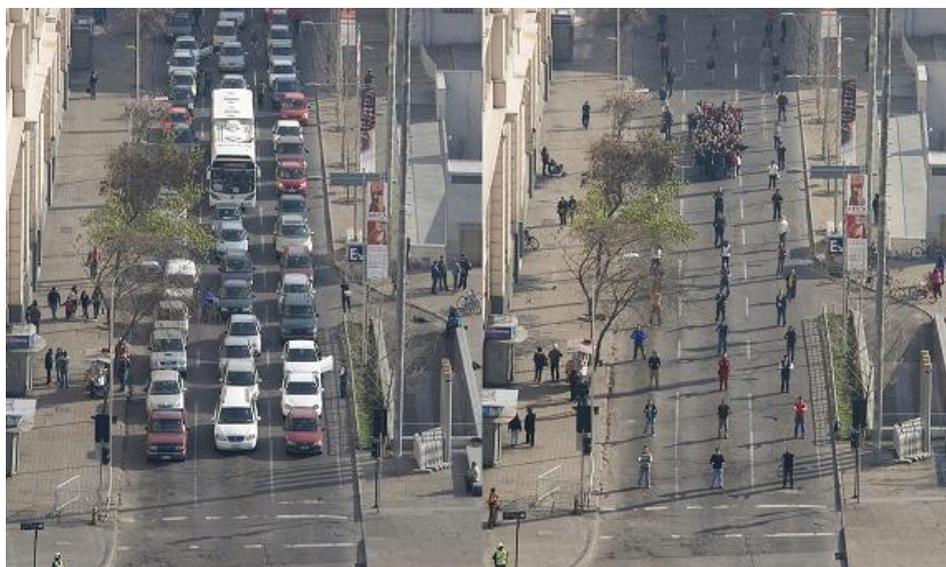
Figura 3 – Número de pessoas que circulam por hora em uma faixa de tráfego



(fonte: adaptado de INTERFACE FOR CYCLING EXPERTISE<sup>1</sup>, 2009 apud RICCARDI, J. C. da R., 2010, p.27)

Para melhor visualizar o que está expresso na figura 3, a figura 4 mostra um comparativo da ocupação de uma via e do número de usuários que circulam nela, quando se faz o uso do veículo de passeio e quando se utiliza o ônibus.

Figura 4 – Comparativo da ocupação viária e do número de pessoas transportadas entre veículos de passeio e ônibus



(fonte: LINDAU, [2010?], slide 44)

<sup>1</sup> INTERFACE FOR CYCLING EXPERTISE. **The significance of non-motorised transport for developing countries**: strategies for policy development. Utrecht, NL, 2009. Sendo que a obra aqui referenciada indica que a informação é de:

BOTMA, H.; PAPENDRECHT, H. **Traffic operation of bicycle traffic**. Delft, NL: Delft University of Technology, 1991.

Entende-se, portanto, que as questões de mobilidade urbana giram em torno das viagens que as pessoas realizam, do meio de transporte que é utilizado, do percurso escolhido, do tempo gasto na viagem e da sua finalidade (material não publicado)<sup>2</sup>. Vargas (2008, p. 10-11), ainda acrescenta que, “Outro aspecto a ser mencionado refere-se à qualidade desta mobilidade urbana, que passa pela discussão do sistema de ônibus que trafega lotado nas horas de pico [...]” e também quanto ao uso da bicicleta que, segundo o mesmo autor, “[...] tem se apresentado como alternativa ao alto custo e lentidão do trânsito, [e] também é feita em condições precárias devido à [...] ausência de vias exclusivas [...]”.

Conforme a Associação Viva o Centro (VARGAS, 2008, p. 8):

Qualquer reflexão sobre o tema não pode, portanto, se furtar de discutir as questões de ordem tecnológica que envolve os meios de transportes, a infraestrutura viária, o controle do trânsito; a gestão urbana que trabalha com a definição da localização de atividades, com a qualidade do espaço construído, com a fiscalização e controle do funcionamento das atividades urbanas e de seus cidadãos; e com o comportamento dos indivíduos, ligado diretamente à liberdade de ir e vir, suas aspirações e o conceito de qualidade de vida na sociedade atual.

Portanto, para Ferraz (2004, p. 1), “A mobilidade é [...] o elemento balizador do desenvolvimento urbano. Proporcionar uma adequada mobilidade para todas as classes sociais constitui uma ação essencial no processo de desenvolvimento econômico e social das cidades.”.

As questões que envolvem a mobilidade urbana e estão ligadas ao trânsito, às modalidades de transporte e a escolha do modo de viagem são descritas nos próximos itens.

#### 4.1 OS PROBLEMAS DO TRÂNSITO

A Associação Nacional de Transportes Públicos (1997, p. 18) aponta que:

As cidades brasileiras – assim como as dos demais países em desenvolvimento – apresentam graves problemas de transporte e qualidade de vida. Queda da mobilidade e da acessibilidade, degradação das condições ambientais, congestionamentos crônicos e altos índices de acidentes de trânsito já constituem problemas em muitas cidades.

---

<sup>2</sup> O material lido são notas de aula com o título de **Circulação e mobilidade urbana** da disciplina de Tópicos Avançados em Vias Rurais e Urbanas do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com aulas ministradas pelo professor João Fortini Albano.

Esta situação decorre de muitos fatores sociais, políticos e econômicos, mas deriva também de decisões passadas relativas às políticas urbanas, de transporte e de trânsito. As maiores cidades brasileiras [...] foram adaptadas [...] para o uso eficiente do automóvel – cuja frota cresceu acentuadamente – por meio da ampliação do sistema viário e da utilização de técnicas de garantia de boas condições de fluidez. Formou-se, assim, uma cultura do automóvel, que drenou muitos recursos para o atendimento de suas necessidades.

Conforme o artigo O Problema... (2011), “As vendas de automóveis, motos, caminhões e ônibus novos no Brasil subiram 5,88% no primeiro trimestre deste ano [2011] na comparação com o mesmo período de 2010. Esse é o melhor resultado [...] desde 1957, quando [se] [...] começou a fazer este tipo de balanço.” A mesma matéria acrescenta que, as pessoas que circulam nas ruas e avenidas das cidades brasileiras, têm facilmente percebido esse acentuado crescimento nas vendas de veículos. O esgotamento do sistema viário com o excesso de veículos, não é mais um fato decorrente apenas dos horários de maior pico, dependendo da região da Cidade, os congestionamentos podem ocorrer durante o período diurno.

Em O Problema... (2011) a matéria também remete a:

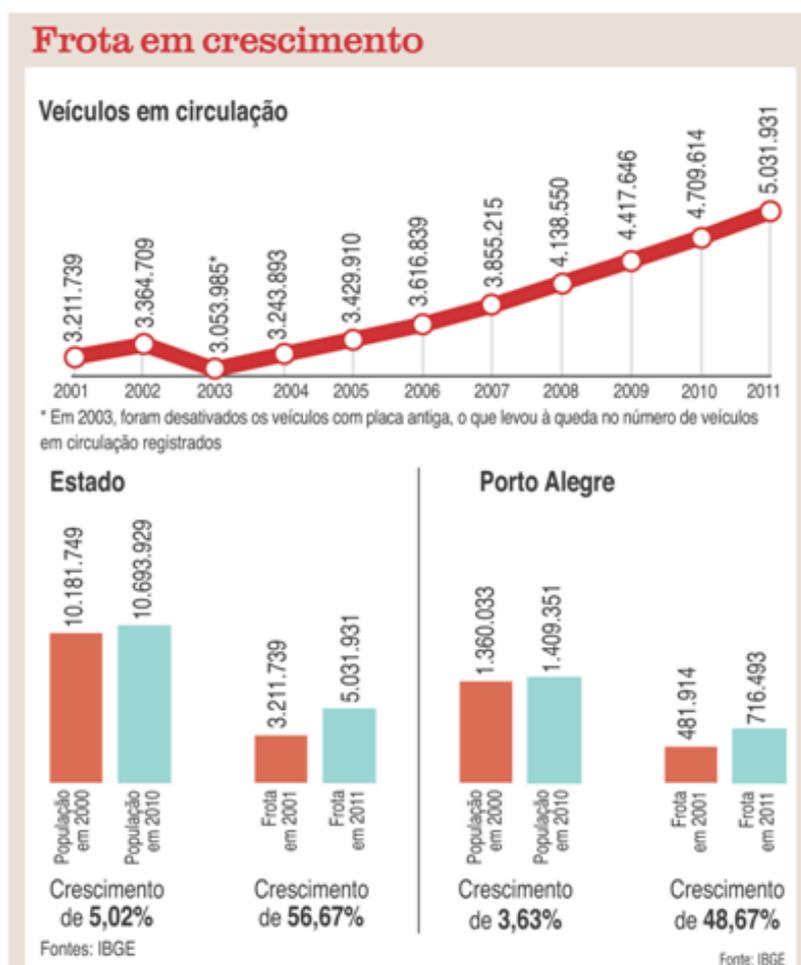
[...] questão sociocultural. Historicamente, a indústria automobilística foi a alavancadora do crescimento econômico brasileiro e o carro tornou-se símbolo de status, um desejo de consumo. Para reverter essa lógica, é preciso revisar os sistemas de transporte coletivo e os recursos para melhorar o trânsito e a circulação de Porto Alegre, disponibilizados por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), voltado para a mobilidade e para a Copa do Mundo de 2014.

Segundo Farina (2012, p. 14), “O estímulo à cadeia automobilística é muito usado em períodos de crise, porque o setor responde a 19% do Produto Interno Bruto (PIB) industrial.”. O mesmo autor ressalta que, no período de 2008 a 2011, diante da crise econômica internacional, houve um aumento de incentivos à aquisição de veículos novos, por parte do Governo Federal, com a baixa dos impostos, e como resultado houve o crescimento da frota veicular do País. Essas medidas de incentivo provocam a aceleração da economia, porém causam impacto no trânsito das cidades.

Para Embarq Brasil (2012), “Quem percorre as ruas de Porto Alegre logo percebe a lentidão e os congestionamentos gerados pela grande quantidade de carros, um fenômeno que se repete em cidades de todo o estado.”. A frota de veículos na Capital teve um crescimento de 48,67%, enquanto o crescimento populacional, para o mesmo período, foi de 3,63%. Estes crescimentos são relativamente altos comparados aos crescimentos da frota de veículos e da população para o Estado. Isso pode ser visualizado na figura 5, que ilustra o crescimento da

frota veicular e da população, no Rio Grande do Sul e em Porto Alegre, registrados entre os anos de 2001 e 2011.

Figura 5 – Comparativo entre o crescimento da frota de veículos e o da população, no Rio Grande do Sul e em Porto Alegre, de 2001 a 2011



(fonte: EMBARQ BRASIL.<sup>3</sup>, 2012)

Apesar desses índices alarmantes, em 2012, houve um novo incentivo do Governo Federal que baixou, novamente, os impostos para a aquisição de veículos novos, logo se prevê mais um aumento substancial da frota veicular. Esta medida foi tomada para aquecer a economia novamente, entretanto, o Governo vem investindo alto em mobilidade urbana, principalmente, no que diz respeito à troca de modal de transporte. Portanto, esta situação é um paradoxo para o Governo, uma vez que ele precisa controlar a economia e também gerir a demanda por

<sup>3</sup> O autor lido indica o jornal **Zero Hora** como fonte da figura, que indica o INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA como fonte dos dados.

mobilidade urbana no País. Segundo Farina (2012, p. 14), “Para suportar o crescimento [da frota veicular], seria preciso acelerar a construção de viadutos, duplicações de avenidas e estacionamentos, além de criar alternativas como [...] sistemas de integração de modais.”.

Para Vasconcellos (1993, p. 18), é importante também salientar que o volume de veículos de passeio novos não é reflexo apenas dos incentivos do Governo, a aquisição de veículos novos também é impulsionada pelo grau de importância atribuído ao automóvel pelas pessoas. Por isso é importante conhecer as características das pessoas, não apenas vê-las como consumidoras, segundo o mesmo autor, “[...] para tentar entender os motivos que condicionam o alto nível de importância atingido pelo automóvel.”. O Governo atua, principalmente, como um facilitador, incentivando ao consumo, porém a escolha é da população. Assim, é importante, além do investimento em mobilidade e infraestrutura urbana, a conscientização dos usuários das vias urbanas.

Para que haja uma real redução no uso do veículo de passeio, faz-se necessário um maior investimento na qualidade e na infraestrutura viária, de forma a promover a troca modal e, assim, tornar o trânsito mais sustentável com o maior uso de transporte público e de bicicleta, medidas que já são utilizadas em muitos países. Dessa forma, para melhorar a situação do trânsito urbano, deve-se fazer o uso equilibrado dos sistemas de transporte, utilizando cada modalidade de maneira mais racional, de forma a conferir a humanização dos espaços urbanos (FERRAZ, 2004, p. 95-96).

Com uma frota de 746 mil veículos e 1.409.939 habitantes, Porto Alegre já possui o índice alarmante de aproximadamente dois moradores para cada automóvel (TATSCH, 2011). Segundo o mesmo autor, “Essa é a razão dos congestionamentos e da loucura diária que se vê no trânsito da Cidade.”. Para amenizar esta situação, a Prefeitura de Porto Alegre está investindo em algumas saídas para os problemas do trânsito. Uma delas é promover a troca do uso do veículo de passeios nos deslocamentos diários, pelo uso do ônibus e da bicicleta para este fim. Para tanto é necessário que haja melhorias em todo o sistema e infraestrutura dos transportes da Cidade.

Conforme o artigo O Problema... (2011), a prefeitura de Porto Alegre já iniciou as obras de implantação dos 495 km de ciclovias e ciclofaixas previstos e a implantação da infraestrutura básica para o sistema de ônibus de alta capacidade, *Bus Rapid Transit* (BRT). Através da melhoria do sistema de ônibus, da construção de ciclovias e ciclofaixas e das melhorias

previstas para malha viária, acredita-se que o fluxo das vias irá melhorar significativamente, desde que os usuários das vias urbanas façam maior uso do transporte público e de bicicletas para seus deslocamentos diários.

Ferraz (2004, p. 95), conclui que:

Como as cidades devem ser voltadas para o homem, o sistema de transporte urbano deve valorizar os modos que permitam o contato com outras pessoas e com a natureza. Nesse sentido, é preciso priorizar os modos públicos e o trânsito de pedestres e bicicletas, sem impedir o uso racional do carro, pois a excessiva supressão do tráfego de automóveis prejudica a alta mobilidade pessoal oferecida por esse modo, com as suas inúmeras contribuições às atividades comerciais, sociais, culturais e recreativas. Por oferecer grande mobilidade, o carro multiplica as oportunidades de moradia, emprego, estudo, etc.

## 4.2 MODALIDADES DE TRANSPORTE URBANO

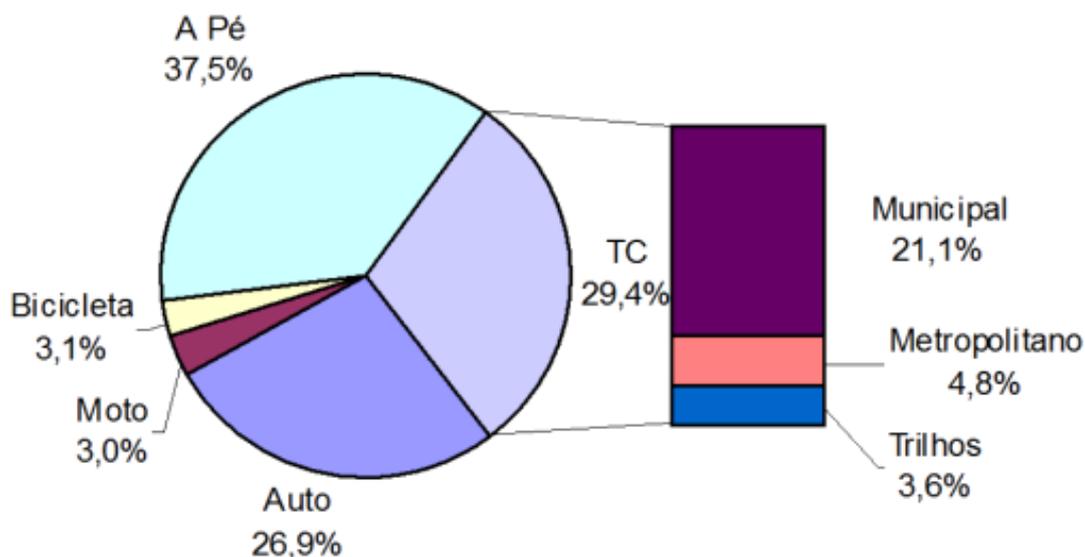
O transporte é o traslado de pessoas ou cargas de um ponto a outro, ele pode ser classificado em terrestre, pelas rodovias, ferrovias e dutovias, em aquático, pelas hidrovias e em aéreo, pelas aerovias. Entre as modalidades de transporte usadas para os deslocamentos dentro do meio urbano, destacam-se o privado automotor com o uso do veículo de passeio e da moto, o público coletivo com o uso do ônibus e do metrô, e o privado não automotor com o uso da bicicleta e do transporte a pé.

Portanto é preciso entender como a divisão modal ocorre no Brasil. Ferraz (2004, p. 88) aponta uma série de fatores que influenciam na hora da escolha modal, ressaltando que:

A quantidade de viagens urbanas realizadas [...], e a distribuição entre os vários modos de transporte [...] dependem do nível de desenvolvimento socioeconômico do país e da cidade, do tamanho e da topografia da cidade, do clima, da cultura, da existência ou não de políticas de restrição ao uso do transporte individual [automotor], da disponibilidade, custo e qualidade do transporte público [...], da facilidade para locomoção a pé e de bicicleta, etc.

A figura 6 mostra a distribuição de usuários dentre as modalidades de transporte a pé, bicicleta, moto, automóvel e de transporte coletivo, em 2008 no Brasil.

Figura 6 – Divisão modal no Brasil



(fonte: adaptado de ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS<sup>4</sup>, 2009, p. 7 apud RICCARDI, P. E. da R., 2011, p. 31)

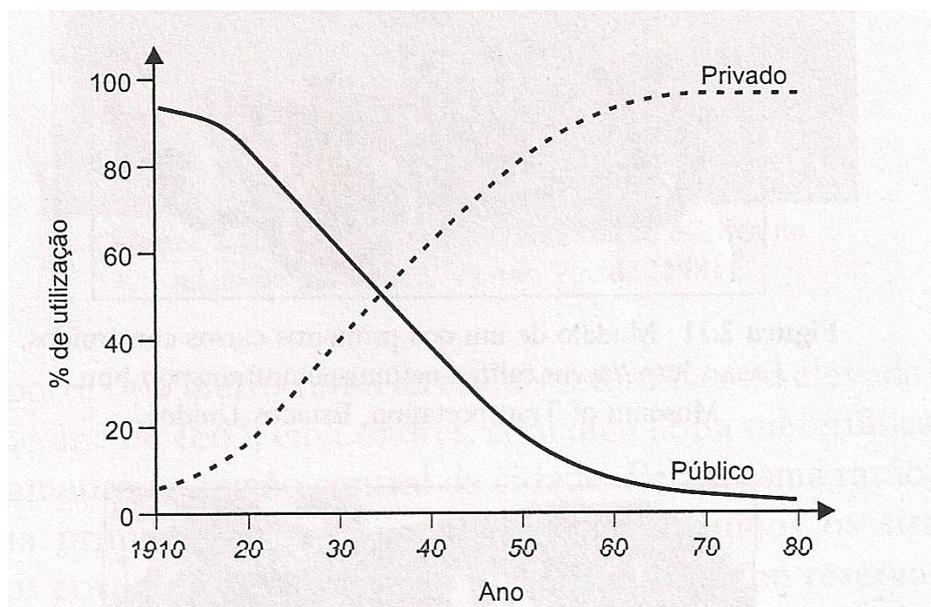
As modalidades de transporte automóvel, ônibus e bicicleta, que são utilizadas em Porto Alegre e estudadas neste trabalho, são descritas nos próximos itens.

#### 4.2.1 A Demanda pelo Veículo de Passeio

Segundo Ferraz (2004, p. 17-18), “Os primeiros carros surgiram no final do século XIX e eram veículos bastante rudimentares.”. O mesmo autor ainda aponta que “Com o surgimento do automóvel [...], o transporte coletivo foi sendo substituído pelo transporte individual [...]”. Esse fato é ilustrado pelo mesmo autor na figura 7, que mostra através de um gráfico, como a partir de 1910 o uso do automóvel foi se intensificado nos Estados Unidos.

<sup>4</sup> ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de informações da mobilidade urbana**: relatório geral 2008. São Paulo, SP, 2009.

Figura 7 – Divisão modal das viagens urbanas nos Estados Unidos



(fonte: GRAY; HOEL<sup>5</sup>, 1992 apud FERRAZ, 2004)

Para Ferraz (2004, p. 32) o automóvel tornou-se preponderante em muitos países desenvolvidos com a fabricação de veículos de baixo custo de aquisição. Dentre os motivos que levam a esse fato, o mesmo autor aponta que:

Além da total flexibilidade de uso no tempo e no espaço e de proporcionar o deslocamento de porta a porta, o carro também permite carregar pequenas cargas, proporciona grande conforto e privacidade no seu interior [...] e é símbolo de status social.

Para atender à grande demanda de viagens por carro, as cidades têm expandido bastante os seus sistemas viários com a construção de vias expressas [...], viadutos, pontes, estacionamentos subterrâneos e aéreos, etc. Também têm investido bastante na melhoria dos sistemas de controle de tráfego, com o emprego de computadores, dispositivos automáticos [...] para detecção de veículos, softwares para otimização do fluxo nas redes viárias, centrais para controle centralizado do tráfego, sistemas *on-line* de informações aos usuários, etc.

Apesar dos congestionamentos e dos acidentes que tem se intensificado no trânsito de Porto Alegre, o número de automóveis circulando nas vias aumentou cerca de quatro vezes entre os anos de 2003 e 2010. Na matéria de Tatsch (2011), esse afirma que em Porto Alegre “[...] uma média de 93 carros novos foram emplacados por dia no ano passado[2010] [...]. Em 2003, eram 23 novos veículos diariamente.”.

<sup>5</sup>GRAY, G. E.; HOEL, L. **Public transportation**: planning, operations and management. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

Ferraz (2004, p. 83) aponta algumas vantagens do uso do automóvel que, comparado ao transporte coletivo, é muito mais cômodo:

Os principais motivos do maior conforto do carro são os seguintes:

- a) total liberdade de escolha do horário de saída;
- b) total liberdade na escolha do percurso;
- c) viagem de porta a porta;
- d) em geral, menor tempo total de viagem, devido a maior velocidade, menor percurso e menor distância de caminhada;
- e) viagem direta sem necessidade de transbordo;
- f) possibilidade de transportar volumes médios de carga, como alimentos, roupas, eletrodomésticos, etc.;
- g) não necessita de espera pelo veículo de transporte;
- h) viagem realizada com total privacidade, pois o carro é quase uma casa móvel, onde se pode fazer muitas coisas estando o mesmo em movimento ou parado;
- i) grande conforto interior, proporcionando deslocamento com comodidade em condições de chuva, frio, vento, etc.;
- j) sensação de importância ao viajante, pois o carro é considerado símbolo de status social.

No entanto, existem também, algumas desvantagens relacionadas ao uso massivo do automóvel (FERRAZ, 2004, p. 84-85):

As principais desvantagens do transporte por carro particular para o usuário são as seguintes:

- a) necessidade de investimento na compra do veículo;
- b) maior custo dos deslocamentos [...];
- c) necessidade do pagamento de estacionamento e pedágios;
- d) risco de acidentes e roubos;
- e) necessidade de dirigir, ação extremamente desagradável em condições de trânsito intenso;
- f) congestionamentos que provocam aumento dos tempos de viagem, aumento do número de acidentes, irritabilidade dos usuários, aumento dos custos das viagens, aumento da contaminação atmosférica, degradação da via, prejuízo ao transporte público realizado junto com o trânsito geral, etc.;
- g) [...];

- h) necessidade de grandes investimentos de recursos públicos na expansão e manutenção da infraestrutura viária e dos sistemas de controle de tráfego [...];
  - i) ocorrência de um grande número de acidentes [...];
  - j) consumo desordenado de energia [...];
  - l) desumanização da cidade[...];
- [...]

Uma das causas do uso vertiginoso do automóvel é a sua visão como símbolo de *status*, que, para Vasconcellos (1993, p. 16, grifo nosso), “[...] corresponde efetivamente a alguns dos valores da sociedade contemporânea e a aquisição de veículos novos e mais **modernos** [...] constitui um objetivo de grande parte da sociedade.”. Ainda há a visão que “[...] corresponde aos símbolos de liberdade e privacidade. Está ligada, principalmente, à expectativa de circulação livre e desimpedida, de superação do espaço e de velocidade e agilidade.” (VASCONCELLOS, 1993, p. 17). Há também, segundo o mesmo autor, a “[...] visão [que] está ligada às ideias de juventude e esportividade, de autoafirmação e deleito pessoal. [...] estandoligada ao processo de formação de identidade [...]”.

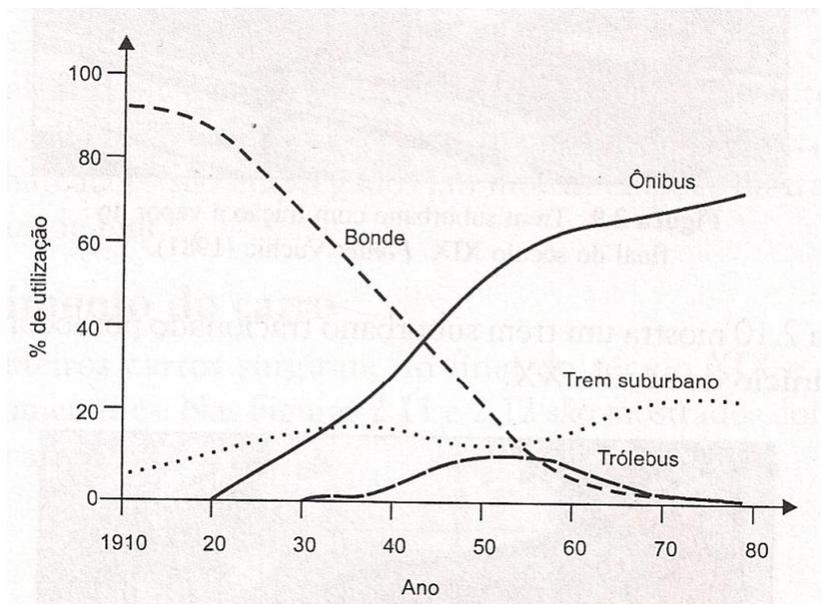
#### 4.2.2 A Demanda pelo Ônibus

Atualmente o ônibus é o principal meio de transporte público da maior parte das cidades. Ele possui uma variedade de modelos, desde os comuns até os articulados e biarticulados, os quais proporcionaram a ampliação da capacidade de transporte de passageiros em mais de duas vezes a oferecida pelo ônibus comum. A escolha do modelo de ônibus, da sua frequência e do horário que deverá circular, dependerá da demanda de passageiros no transporte público urbano (RICCARDI, P. E. da R., 2011, p. 25). Essa “[...] programação adequada é importante não apenas pelos aspectos econômicos, mas porque confere qualidade e confiabilidade ao serviço, garantindo transporte adequado aos usuários cativos e aumentando a atratividade do ônibus para usuários potenciais.” (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS, 1997, p. 144).

Analisando a história do transporte público, Ferraz (2004, p. 12-13) ressalta que ela teve seu início com o surgimento das locomotivas e dos bondes, quando, no final do século XIX, surgiu o ônibus que aos poucos foi ocupando o lugar dos antigos meios de transporte público.

A figura 8 mostra, através de um gráfico, a evolução e a distribuição do transporte público nos Estados Unidos.

Figura 8 – Distribuição modal do transporte público nos Estados Unidos



(fonte: GRAY; HOEL<sup>6</sup>, 1992 apud FERRAZ, 2004, p. 15)

Ferraz (2004, p. 85-86) aponta as vantagens relacionadas ao uso do transporte público urbano e suas características positivas:

As principais são:

- a) [...] modo de transporte motorizado que apresenta segurança e comodidade com o menor custo unitário [...];
- b) contribui para a democratização da mobilidade [...];
- c) constitui uma alternativa de transporte em substituição ao automóvel, para reduzir os impactos negativos do uso massivo do transporte individual [...];
- d) [...] diminui a necessidade de investimentos em ampliação do sistema viário, estacionamentos, sistemas de controle de tráfego, etc. [...];
- e) proporciona uma ocupação mais racional, eficiente e humana, do solo nas cidades;
- f) propicia, quase sempre, total segurança aos passageiros.

<sup>6</sup>GRAY, G. E.; HOEL, L. **Public transportation: planning, operations and management**. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

No que diz respeito as desvantagens do uso do transporte público urbano, Ferraz (2004, p. 87-88) destaca:

Os principais inconvenientes do transporte público para os usuários são:

- a) rigidez dos horários de passagem, que constitui um problema sério nas linhas de baixa frequência;
- b) total falta de flexibilidade no percurso;
- c) necessidade de caminhar ou utilizar outro meio de transporte para completar a viagem, a qual não é de porta a porta;
- d) desconforto de caminhadas e esperas em condições climáticas adversas: chuva, frio, sol, calor excessivo, vento forte, etc.;
- e) em geral, maior tempo de viagem, devido a menor velocidade média, maior percurso e maior distância de caminhada;
- f) necessidade de transbordo para uma parcela significativa de usuários;
- g) geralmente, impossibilidade de fazer paradas intermediárias durante a viagem para realizar alguma atividade;
- h) impossibilidade de transportar carga;
- i) necessidade de esperar o veículo de transporte.

Segundo Ferraz (2004, p. 97), “A qualidade no transporte público urbano [...] deve considerar o nível de satisfação de todos os atores direta ou indiretamente envolvidos no sistema: usuários, comunidade, governo, trabalhadores do setor e empresários do ramo.”. Sendo os usuários os principais alvos do transporte público, deve-se trabalhar de forma a atrair e manter eles neste modal de transporte. Para isso, Ferraz (2004, p. 101) cita alguns fatores relevantes para os usuários:

De maneira geral, são doze os principais fatores que influem na qualidade do transporte público urbano: acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informações, conectividade, comportamento dos operadores e estados das vias.

### **4.2.3 A Demanda pela Bicicleta**

Conforme Ferraz (2004, p. 19), “A bicicleta, inventada na Inglaterra em 1839, [...] foi bastante utilizada como meio de transporte urbano, devido seu baixo custo, total flexibilidade de uso no tempo e no espaço e possibilidade de efetuar o transporte porta a porta.”.

Atualmente, segundo o mesmo autor, é possível perceber que a bicicleta vem sendo muito utilizada como modalidade de transporte urbano no mundo todo, seja por países pobres, que não tem muitas condições para adquirir um automóvel, seja por países ricos, que tem o uso da bicicleta embutido na sua cultura.

O uso regular da bicicleta como modalidade de transporte tem aumentado, segundo (MACHADO; ARY, 1986, p. 11):

Apesar de falta de estímulo e de tratamentos que permitam uma circulação segura, milhões de brasileiros usam habitualmente a bicicleta, graças as suas qualidades: ela é econômica, saudável e útil. Esse uso, tradicional em tantas das nossas cidades, vem merecendo, das autoridades do governo, uma preocupação especial a fim de melhorar as condições de utilização da bicicleta e, também, de aumentar o número de usuários.

Entretanto, não basta apenas trazer usuários para esta modalidade de transporte, nela as pessoas ficam muito expostas e vulneráveis a acidentes. Dessa forma, para Machado e Ary (1986, p. 32), “As campanhas educativas, tanto pelos meios de comunicação de massa quanto nas escolas, fábricas, etc., são necessárias para criar um comportamento adequado dos ciclistas no tráfego.”.

Em Porto Alegre, o uso da bicicleta como modalidade de transporte tem sido bastante estimulado como alternativa para fugir dos problemas do trânsito urbano, que tem se intensificado na Capital. Além dos acontecimentos recentes como o atropelamento de ciclistas no centro da Cidade, fato que teve dimensões internacionais, há ainda, os movimentos ecológicos que, segundo Ferraz (2004, p. 28-29), “[...] defendem bastante o transporte por bicicleta, por considerá-la ecologicamente correta, uma vez que não é poluente e não consome energia não renovável.”.

Segundo Machado e Ary (1986, p. 20), é preciso atrair os usuários à modalidade e os manter nela, assim:

Para incentivar a utilização da bicicleta e aumentar o número dos seus usuários, verificou-se que, na prática, é necessário, em primeiro lugar, implantar espaços e equipamentos para estacionamentos e guarda de bicicletas e, em seguida, garantir uma circulação segura, em especial nos cruzamentos, pois as ruas, em sua maioria, apresentam boas condições para o tráfego de bicicletas.

A figura 9 mostra um exemplo bem sucedido de estacionamento para bicicletas, o qual foi implantado na cidade de Bogotá, Colômbia.

Figura 9 – Estacionamento para bicicletas em Bogotá



(fonte: BRASIL<sup>7</sup>, 2007, p.193)

Segundo Albano ([2011?], slide 3-4), as vantagens na utilização da bicicleta como meio de transporte são:

Vantagens como transporte:

- a) um ciclista consome 10 kcal para percorrer 1 km, um pedestre consome 50 kcal e um automóvel consome 1.000 kcal, para a mesma distância;
- b) 10 bicicletas estacionadas ocupam a vaga de um automóvel;
- c) 5 bicicletas em movimento ocupam o espaço de um automóvel;
- d) nas distâncias entre 400 m a 1,5 km, a bicicleta é o meio de transporte mais rápido;
- e) 5.000 bicicletas em circulação representam 6,5 t a menos de poluentes no ar;
- f) a bicicleta é silenciosa;
- g) é uma das modalidades de transporte de menor custo.

Vantagens para a saúde:

- a) ciclismo é um dos esportes aeróbicos mais eficientes que existem;
- b) pedalar aumenta a circulação sanguínea no cérebro e, portanto, o raciocínio fica mais claro;
- c) uma laranja média tem 6,5 cal, uma banana tem 100 cal. Andar de bicicleta por uma hora a 18km/h consome de 500 a 600 cal;

<sup>7</sup> Foto: Eric Ferreira

- d) com o esforço de uma caminhada a pé você pode percorrer de bicicleta uma distância até 10 vezes maior;

[...]

Entretanto há também as desvantagens relacionadas à bicicleta, Albano ([2011?], slide 5) ressalta que:

Desvantagens da bicicleta:

- a) vulnerabilidade ao roubo;
- b) lado mais fraco nas colisões;
- c) dificuldade nas rampas;
- d) vento, frio e chuva;
- e) lenta para maiores trajetos;
- f) poucas faixas para circular;
- g) expõe o condutor a poluição;
- h) dificuldade quanto ao estacionamento;
- i) tráfego noturno, falta de iluminação;
- j) falta de sinalização.

Segundo Brasil (2007, p. 19), para tornar o trânsito mais sustentável é preciso que:

A inserção da bicicleta nos atuais sistemas de transportes deve ser buscada daqui em diante respeitando o conceito de Mobilidade Urbana para construção de cidades sustentáveis. Dentro desta nova ótica, os novos sistemas devem incorporar a construção de ciclovias e ciclofaixas, principalmente nas áreas de expansão urbana. Torna-se necessária também a ampliação do provimento de infraestrutura, a inclusão do moderno conceito de vias cicláveis, que são vias de tráfego compartilhado, adaptadas para o uso seguro da bicicleta.

O Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades, também ressalta que (BRASIL, 2007, p. 25, grifo nosso):

[...] a bicicleta é **transparente** ou **invisível** na circulação não só por suas características físicas – extremamente simples, mas também pelo baixo impacto que causa ao ambiente, seja pelo porte da infraestrutura necessária à circulação e ao estacionamento, que demanda pouco espaço, seja ausência de ruídos e de emissão de gases. Muitas vezes, a bicicleta não é bem-vista pelos usuários das vias, somente sendo percebida quando julgam que ela **atrapalha o trânsito**, não se levando em conta o inestimável benefício social que ela representa.

Mesmo com as adversidades que desestimulam o uso da bicicleta como relevo, clima e a vulnerabilidade ao furto, ela ainda é mais proveitosa que o veículo de passeio. Além dos benefícios a saúde, a bicicleta também traz melhorias ao sistema viário, seu maior uso diminui os congestionamentos, principalmente por ela possuir uma grande flexibilidade de movimento. Ainda, sabe-se que cinco bicicletas em movimento e dez paradas, ocupam o espaço um carrona via (BRASIL, 2007, p. 59-64).

### 4.3 ESCOLHA MODAL

O uso do espaço urbano é feito pelo ato de circular, seja na condição de pedestre, condutor ou passageiro de veículo motorizado ou não, assim, para Brutton (1979, p. 1):

Os problemas e dificuldades, associados com a movimentação dentro das vilas e cidades do mundo industrializado, são evidentes e públicos e destacam-se diariamente nas vidas dos residentes urbanos. Embora esses problemas não sejam novos, eles passaram a ter dimensões mais dominantes com o crescimento das populações urbanas e o rápido aumento da utilização e propriedade de veículos motorizados [...]

Assim, entende-se que para mudar esta situação “[...] o planejamento dos transportes para ser efetivo deve ser compreensivo e coordenado com outros aspectos do processo geral de planejamento. Deve, portanto, refletir as opiniões de todos os especialistas envolvidos [...] bem como atender as aspirações da população [...]” (BRUTTON, 1979, p. 3).

Brutton (1979, p. 16) salienta que, “Em qualquer processo de planejamento sistemático, a formulação explícita de metas e objetivos é essencial, [...] muitas decisões serão naturalmente tomadas em função deles [...]”. Deve-se, portanto, ter uma boa base de dados de tudo que influencia na qualidade do sistema viário e de transportes, bem como projeções futuras da ocupação e uso dos espaços urbanos para que haja um efetivo planejamento dos transportes (BRUTTON, 1979, p. 17-18).

Brutton (1979, p. 47) ainda salienta que:

Um fator importante no processo de coleta de dados básicos é a pesquisa de facilidades de transportes existentes. Esta pesquisa se constitui, em última análise, no cadastramento periódico das vias principais e redes de transporte público, da demanda e oferta de estacionamento e dos volumes de tráfego e tempos de viagem utilizados. Estes dados são usados nas etapas de distribuição e atribuição no processo de planejamento dos transportes.

Para Brutton (1979, p. 133-134), a escolha de um modal de transporte é determinada pela “[...] velocidade, comprimento do trajeto, conforto, conveniência, custo, confiabilidade dos modos alternativos, disponibilidade de modos de viagem específicos, tamanho de cidade, sua idade e composição urbana e o nível socioeconômico da pessoa que está empreendendo a viagem.”. Ainda, segundo o mesmo autor, é importante observar a proporção de viagens que são incorporadas por ônibus, por bicicletas e por veículos de passeio. Assim, Brutton(1979, p. 21) reforça que:

[...] a futura escolha modal pode ser estimada antes ou no estágio de atribuição de tráfego e depois do estágio de distribuição de viagens, quando proporções apropriadas do total de movimentos de pessoas são atribuídas aos diferentes modos de viagem, tais como transporte público e veículo motorizado privado.

Um trabalho considerável tem sido desenvolvido no estágio de escolha modal e geralmente é aceito que fatores tais como renda, disponibilidade e conveniência de modos alternativos de transporte e comprimento de viagens afetam a decisão de um indivíduo na escolha do modo de transporte para uma viagem particular. Porém, essas relações são entendidas imperfeitamente, sendo necessárias muito mais pesquisas sobre a motivação das pessoas na escolha do modo de transporte, antes que o estágio de escolha modal possa ser aplicado com toda confiança.

Segundo Brutton (1979), dentre os diversos fatores que estão envolvidos na escolha do modal de transporte, é provável que o mais determinante deles seja o propósito da viagem: trabalho, escola, compras, lazer, etc., pois “[...] as vantagens e desvantagens relativas a outros meios de transporte alternativos são avaliados consciente ou inconscientemente.” (BRUTTON, 1979, p. 148). Conforme o mesmo autor, “[...] o indivíduo atribui um **peso** a cada um dos fatores [envolvidos] ao optar por qualquer um dos vários modos de transporte disponíveis.”. Portanto, compreende-se que há uma hierarquização para os motivos que determinam a escolha do modal de transporte utilizado.

## 5 MÉTODO DA PESQUISA DE OPINIÃO

Segundo Pinho et al. ([ca 2000], p. [1]), “A pesquisa de opinião é um conjunto estruturado de conceitos, métodos e técnicas de coleta de dados, provenientes da pesquisa de mercado e fundamentada em teorias advindas da psicologia e da sociologia.”. Conforme o mesmo autor, ela é um método válido e efetivo para identificar e hierarquizar os fatores que as pessoas consideram relevantes no sistema viário. Pinho et al. ([ca. 2000], p. [2]) relatam que, “A utilização da pesquisa de opinião em transporte tem história recente no Brasil e, embora desperte um crescente interesse, ainda é grande o desconhecimento de seu potencial no gerenciamento dos serviços de transporte.”.

A pesquisa de opinião abordada neste trabalho foi realizada através da técnica de aplicação de questionário. Em uma primeira etapa, foram aplicados questionários com questões abertas para a identificação dos motivos pelos quais condutores de veículos de passeio optariam pelo uso de outra modalidade de transporte. Em segunda etapa foram aplicados questionários com questões fechadas, a fim de hierarquizar os motivos que levam os condutores de veículos de passeio à mudança de modal de transporte. Para tanto, utilizou-se o método do QFD (Desdobramento da Função Qualidade), que transmite e traduz as necessidades dos clientes. Segundo Ribeiro et al., (2001, p. 11), “A pesquisa de mercado é utilizada na etapa inicial do desdobramento da qualidade [...]”, momento em que se devem cumprir as etapas que serão descritas nos próximos itens.

### 5.1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Na primeira fase da pesquisa de opinião deve ser feita a identificação do cliente, que para este projeto de pesquisa são os condutores de veículos de passeio. Para este trabalho foram considerados como veículos de passeio os automóveis, as caminhonetes, as *pickup's*, as vans e os SUV's (*Sport Utility Vehicle*). Ainda, “Em alguns casos é necessário segmentar o mercado por classes de idade, localização geográfica, porte, etc.” (RIBEIRO et al., 2001, p. 11). Os mesmos autores ressaltam que, “Pode acontecer que as demandas de cada segmento

sejam diferentes. Neste caso é importante identificar se existem demandas conflitantes e se um mesmo produto poderá atender a mais de um segmento de mercado.”.

## 5.2 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA

Para Ribeiro et al. (2001, p. 14, grifo nosso), “O **tamanho da amostra** final será constituído a partir de uma amostra aleatória estratificada proporcional ao tamanho de cada estrato.”. Os mesmos autores salientam que para o cálculo do tamanho da amostra devem ser consideradas as variáveis de estratificação e o número de classes de cada uma delas.

O cálculo do número de questionários por agrupamento é obtido pela fórmula 1 (RIBEIRO et al., 2001, p. 15):

$$n = z_{\alpha/2}^2 \times (CV^2 / ER^2) \quad (\text{fórmula 1})$$

Onde:

n = número de questionários por agrupamento;

$z_{\alpha/2}$  = nível de significância;

CV = coeficiente de variação;

ER = erro relativo admissível.

Ribeiro et al. (2001, p. 16) informam que “[...] o número de questionários por agrupamento depende fortemente da relação entre o coeficiente de variação e o erro relativo admissível.”. Os mesmos autores salientam que, “[...] o coeficiente de variação é uma característica da população que está sendo entrevistada [...]. Contudo, o nível de significância e o erro admissível são definidos pelo pesquisador.”.

Segundo Ribeiro et al. (2001, p. 16), “Definido o número de questionários por agrupamento, pode-se calcular o número total de questionários [...]”. Salientam que os questionários devem ser distribuídos entre os estratos, no entanto há três formas de distribuição possíveis. A primeira é a fixa, em que o número de questionários é o mesmo para cada estrato, a segunda é a proporcional ao tamanho do estrato, em que o tamanho da amostra é proporcional ao

tamanho da população em cada estrato, e a terceira é a proporcional à raiz quadrada do tamanho do estrato, que representa um meio termo entre as duas anteriores.

Para esta pesquisa de opinião foi utilizado o segundo método de distribuição dos questionários entre os estratos, proporcional ao tamanho do estrato, que conforme Ribeiro et al. (2001, p. 16-17), “[...] assegura maior precisão nas referências relativas aos maiores estratos [...]”. O cálculo do número de questionários por estrato é obtido pela fórmula 2 (RIBEIRO et al., 2001, p. 17):

$$nq_i = (np_i / \sum np_i) \times TQ \quad (\text{fórmula 2})$$

Onde:

$nq_i$  = número de questionários a serem aplicados no estrato  $i$ ;

$np_i$  = tamanho da população pertencente ao estrato  $i$ ;

TQ = número total de questionários a serem aplicados.

Definido o número de questionários por estrato, os valores encontrados devem ser arredondados para números inteiros. Ainda, limita-se o número mínimo de questionários por estrato para que, caso  $nq_i$  resultar inferior a este mínimo, seja adotado o valor mínimo (RIBEIRO et al., 2001, p. 17). Dessa forma, o número total de questionários é calculado através da soma do número de questionários a serem aplicados em cada estrato.

### 5.3 QUESTIONÁRIO ABERTO

Para Ribeiro et al. (2001, p. 18-19), “Nesta etapa, devem ser definidas as questões amplas [...] que deverão atender aos objetivos principais e secundários.”. Salientam que, “A principal função do questionário aberto é obter informações que possam auxiliar na elaboração da árvore da qualidade demandada e, conseqüentemente, na elaboração do próprio questionário fechado.”.

Para Ribeiro et al. (2001, p. 19) a melhor forma de analisar os questionários é:

A partir dos resultados do questionário aberto, a equipe de pesquisa pode organizar as respostas usando uma estrutura de árvore, que reflete o desdobramento da

qualidade demandada. Assim, os itens demandados pelos clientes são organizados em uma estrutura hierárquica, que pode contemplar os níveis primário, secundário e terciário. Geralmente os itens do nível primário correspondem aos aspectos perguntados no questionário aberto, enquanto que os itens dos níveis secundário e terciário serão revelados durante a análise das respostas do questionário aberto.

Ribeiro et al. (2001, p. 19) reforçam que, “Nesta fase, a equipe pode complementar o questionário utilizando itens que ela julga importante serem considerados, mas que não foram mencionados na pesquisa.”.

#### 5.4 QUESTIONÁRIO FECHADO

Segundo Ribeiro et al. (2001, p. 20), “O questionário fechado é a etapa quantitativa, onde pesos poderão ser atribuídos para os itens de qualidade demandada. O instrumento de coleta de dados deve estar relacionado aos objetivos de pesquisa.”. Conforme os mesmos autores, o questionário fechado é formado por:

- a) dados de identificação do questionário: número, turno, região por exemplo;
- b) solicitação para cooperação e agradecimento antecipado;
- c) instruções para sua utilização;
- d) perguntas, questões e forma de registrar as respostas;
- e) dados para classificar socioeconomicamente o respondente.

Portanto, “O questionário fechado irá questionar qual a importância que o cliente atribui a cada item do nível secundário. [...] [e] avaliar a importância atribuída aos desdobramentos terciários.” (RIBEIRO et al., 2001, p. 20). Dessa forma, determina uma hierarquização para cada item do questionário fechado (RIBEIRO et al., 2001, p. 21).

## 6 A PESQUISA DE OPINIÃO

Diante das informações descritas na pesquisa bibliográfica do presente trabalho de conclusão de curso, é preciso buscar a opinião dos condutores de veículos de passeio quanto a sua disposição em optar pelo uso de modalidades alternativas de transporte em Porto Alegre, com a finalidade de promover o planejamento da mobilidade urbana focado no interesse do cidadão. Para tanto, os itens abaixo descritos se referem ao planejamento da pesquisa de opinião, aplicação de questionários e análise dos resultados.

### 6.1 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Durante a elaboração do projeto da pesquisa, buscou-se conhecer os aspectos que envolvem os problemas enfrentados no trânsito de Porto Alegre através da análise da malha viária e das vantagens e desvantagens relacionadas ao uso dos veículos de passeio, ao ônibus e à bicicleta. Assim, conforme a finalidade e os objetivos discriminados neste trabalho de conclusão de curso definiu-se que a pesquisa deve abranger o universo dos condutores de veículos de passeio na Cidade como público alvo desta pesquisa.

Face à definição do cliente, foi necessário fazer a estratificação da população a fim de identificar as características relevantes para esta pesquisa de opinião. Para o público alvo em questão, pessoas que possuam CNH (Carteira Nacional de Habilitação) e veículo de passeio, as variáveis de estratificação consideradas foram: sexo, faixa etária e renda familiar. Estas variáveis foram escolhidas, com auxílio do professor orientador deste trabalho de conclusão de curso, por se entender que são fatores limitadores na hora da escolha modal.

As variáveis de estratificação estabelecidas são:

- a) Sexo ;
- b) Faixa etária;
- c) Renda familiar.

A **variável sexo** abrange todos os homens e mulheres que são condutores de veículos de passeio em Porto Alegre, e são discriminadas em masculino e feminino. Para fins de cálculo, estas foram definidas como S1 e S2 respectivamente.

A **variável faixa etária** considera todos os condutores de veículos de passeio com idade igual ou superior a 18 anos em Porto Alegre. Entretanto, para este trabalho de conclusão de curso, esse extrato foi dividido em três faixas etárias distintas, de 18 a 35 anos, de 36 a 50 anos e acima de 50 anos. Para fins de cálculo, estes foram identificados por FE1, FE2 e FE3 respectivamente.

A **variável renda familiar** engloba todos os níveis de renda dos condutores de veículos de passeio em Porto Alegre. Para isso, são consideradas três faixas de renda distintas, menos de 10 salários mínimos, de 10 a 20 salários mínimos e acima de 20 salários mínimos. Para fins de cálculo, estes foram identificados por R1, R2 e R3 respectivamente.

O quadro 4 sintetiza a distribuição de classes entre as variáveis.

Quadro 4 – Estratificação dos condutores de veículos de passeio

<b>Característica</b>	<b>N. Classes</b>	<b>Códigos</b>
Sexo	2 classes	(S1) e (S2)
Faixa Etária	3 classes	(FE1), (FE2) e (FE3)
Renda familiar	3 classes	(R1), (R2) e (R3)

(fonte: elaborado pela autora)

Estabelecidos estes parâmetros, o número total de estratos é produto entre as classes definidas, totalizando 18 estratos. De forma semelhante, o número de agrupamentos foi definido pelo produto das duas maiores classes, totalizando 9 agrupamentos, este é o número de combinações entre as variáveis de estratificação definidas.

Para o cálculo da distribuição do número de questionários por estrato, faz-se necessário o conhecer a quantidade de condutores existentes em cada uma das classes definidas anteriormente. Para as classes das variáveis sexo e faixa etária, os números foram obtidos através do DETRAN/RS (Departamento Trânsito do Rio Grande do Sul), conforme anexo A. Para a variável renda familiar, foram obtidos os números relativos a quantidade de domicílios

na cidade de Porto Alegre através do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), de acordo com o anexo B.

Segundo o Departamento Estadual de Trânsito (2012), em Porto Alegre há 655.538 condutores de veículos de passeio. O resumo do percentual de condutores entre as classes de sexo e faixa etária é apresentado nas tabelas 1 e 2 respectivamente.

Tabela1 – Composição das classes de sexo por condutores

<b>Classe</b>	<b>Sexo</b>	<b>Condutores (%)</b>
S1	Masculino	62,47
S2	Feminino	37,53

(fonte: elaborado pela autora)

Tabela2 – Composição das classes de faixa etária por condutores

<b>Classe</b>	<b>Faixa Etária</b>	<b>Condutores (%)</b>
FE1	De 18 a 35 anos	33,02
FE2	De 36 a 50 anos	28,33
FE3	Acima de 50 anos	38,65

(fonte: elaborado pela autora)

Atabela 3 mostra, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), como os 508.098 domicílios de Porto Alegre se distribuem conforme sua renda familiar.

Tabela3 – Composição das classes de renda familiar por domicílio

<b>Classe</b>	<b>Renda</b>	<b>Domicílios (%)</b>
R1	Até 10 salários mínimos	72,43
R2	De 10 a 20 salários mínimos	14,52
R3	Acima de 20 salários mínimos	9,89

(fonte: elaborado pela autora)

Definido a percentagem de condutores para cada classe, o próximo passo foi calcular o número de questionários por agrupamento necessários para dar validade a pesquisa. Para tanto foi utilizado a tabela 4, que fornece o número de questionários por agrupamento para o modelo de distribuição normal.

Tabela4 – Número de questionários por agrupamento em função do nível de significância, do coeficiente de variação e do erro relativo

		Nível de significância elevado: $\alpha = 0,01; z_{\alpha/2} = 2,575$			Nível de significância moderado: $\alpha = 0,05; z_{\alpha/2} = 1,960$			Nível de significância baixo: $\alpha = 0,10; z_{\alpha/2} = 1,645$		
ER		Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto
CV		2,50%	5%	10%	2,50%	5%	10%	2,50%	5%	10%
Baixo	5%	26,5	6,6	1,7	15,4	3,8	1	10,8	2,7	0,7
Moderado	10%	106,1	26,5	6,6	61,5	15,4	3,8	43,3	10,8	2,7
Alto	20%	424,4	106,1	26,5	245,9	61,5	15,4	173,2	43,3	10,8

(fonte: RIBEIRO et al., 2001, p. 16)

O número de questionários por agrupamento depende muito da relação Coeficiente de Variação (CV), Erro Relativo (ER) e Nível de Significância. Aquele é característica da população entrevistada, estes são definidos pelo pesquisador (RIBEIRO et al., 2001, p. 16). Para a realização desta pesquisa utilizou-se um coeficiente de variação moderado de 10%, com o nível de significância moderado de 0,05 e um erro relativo médio de 5%, obtendo-se assim o total de 15,4 questionários por agrupamento.

Definido o número de questionários por agrupamento, o cálculo do número total de questionários a serem aplicados aos condutores de veículos de passeio é determinado pelo produto entre o número de questionários por agrupamento e o número de agrupamentos, totalizando 138,6 questionários. Assim, o número médio para cada estrato será o total de questionários dividido pelo número de estratos, totalizando 7,7 questionários por estrato.

A distribuição dos questionários ao longo dos estratos foi feita de forma proporcional ao tamanho da amostra. O cálculo foi feito através da fórmula 2, citada no capítulo anterior, e é discriminado conforme tabela 5. Os arredondamentos foram efetuados após o término dos cálculos, considerando-se dois questionários como quantidade mínima a ser aplicada em cada estrato. Dessa forma, somando-se todos os estratos, verificaram-se necessários 136 questionários para dar validade à pesquisa de opinião.

Tabela 5 – Cálculo do número de questionários por estrato em função de sua composição

<b>Estrato N°</b>	<b>Composição</b>	<b>Cálculo</b>	<b>N° de Questionários</b>
1	R1;FE1;S1	$0,72*0,33*0,62*138,6=20,71$	21
2	R1;FE1;S2	$0,72*0,33*0,38*138,6=12,44$	12
3	R1;FE2;S1	$0,72*0,28*0,62*138,6=17,77$	18
4	R1;FE2;S2	$0,72*0,28*0,38*138,6=10,67$	11
5	R1;FE3;S1	$0,72*0,39*0,62*138,6=24,24$	24
6	R1;FE3;S2	$0,72*0,39*0,38*138,6=14,56$	15
7	R2;FE1;S1	$0,15*0,33*0,62*138,6=4,15$	5
8	R2;FE1;S2	$0,15*0,33*0,38*138,6=2,49$	2
9	R2;FE2;S1	$0,15*0,28*0,62*138,6=3,56$	4
10	R2;FE2;S2	$0,15*0,28*0,38*138,6=2,14$	2
11	R2;FE3;S1	$0,15*0,39*0,62*138,6=4,86$	5
12	R2;FE3;S2	$0,15*0,39*0,38*138,6=2,92$	3
13	R3;FE1;S1	$0,10*0,33*0,62*138,6=2,83$	3
14	R3;FE1;S2	$0,10*0,33*0,38*138,6=1,70$	2
15	R3;FE2;S1	$0,10*0,28*0,62*138,6=2,43$	2
16	R3;FE2;S2	$0,10*0,28*0,38*138,6=1,47$	2
17	R3;FE3;S1	$0,10*0,39*0,62*138,6=3,31$	3
18	R3;FE3;S2	$0,10*0,39*0,38*138,6=1,99$	2
<b>Total:</b>			<b>136</b>

(fonte: elaborado pela autora)

Determinado o número de questionários a serem aplicados aos condutores de veículos de passeio, é preciso definir a forma de coleta de dados. Para a coleta das opiniões dos condutores de veículos de passeio foi utilizado apenas o meio eletrônico, através do *site survey monkey* específico para este fim. As questões, depois de elaboradas, tanto sua fase de teste quanto sua aplicação definitiva foi através do envio de *e-mails* e de postagem do *link* da pesquisa em redes sociais.

Durante o período de aplicação dos questionários, houve dificuldades na coleta dos dados, em relação à quantidade mínima de respostas por estrato. Dessa forma não há como fazer o controle dos respondentes como nas entrevistas pessoais, quando se pode selecionar o condutor do veículo de passeio analisando, primeiramente, o seu perfil, para então avaliar se ainda são necessárias respostas com pessoas de um determinado perfil. Assim, levou-se mais tempo para atingir o número suficiente de respostas por estrato, pois foram necessárias muito

mais respostas para atingir o mínimo exigido para cada estrato para fundamentar esta pesquisa de opinião.

## 6.2 O QUESTIONÁRIO ABERTO

A primeira etapa desta pesquisa de opinião é conhecer quais são os principais motivos que os condutores de veículos de passeio consideram relevantes ao optar por outra modalidade de transporte em Porto Alegre. Para isso foi aplicado o questionário aberto, constituído por questões dissertativas de livre preenchimento, ou seja, os condutores podiam expor todos os motivos que eles considerassem válidos na escolha de determinado modal.

O objetivo deste questionário foi gerar as informações necessárias para a elaboração do questionário fechado. Para tanto, as variáveis apresentadas nas questões foram: motivos importantes para usar o veículo de passeio, dificuldades encontradas no uso do veículo de passeio, motivos importantes para utilizar o ônibus e motivos importantes para utilizar a bicicleta. As questões do questionário aberto foram apresentadas de forma ampla e direcionadas aos objetivos da pesquisa.

Antes da aplicação definitiva do questionário aberto, foi realizada a fase de teste, que visou verificar a compreensão dos entrevistados quanto às questões elaboradas. Foram aplicados 11 questionários teste, número considerado suficiente para satisfazê-los, em que não foram necessários ajustes. Assim sendo, foi utilizado o mesmo modelo de questionário para a aplicação definitiva do questionário aberto.

A figura 10 mostra o modelo de questionário aberto utilizado, o qual foi aplicado a 64 condutores de veículos de passeio, número de respostas considerado suficiente, para dar validade à pesquisa. O questionário foi aplicado no período de janeiro a fevereiro de 2013. Não houve dificuldades na obtenção de respostas para este questionário.

Figura 10 – Questionário aberto aplicado

**Troca de Modalidade de Transporte**

**Pesquisa de Opinião**

Esta é uma pesquisa feita para o Trabalho de Conclusão de Curso da Escola de Engenharia do Departamento de Engenharia Civil da UFRGS. Destina-se aos condutores de automóveis como meio de transporte habitual. Obrigada pela colaboração.

**\*1. Cite quais os motivos que você considera importantes para usar o automóvel como meio de transporte habitual?**

**\*2. Cite quais as dificuldades que você encontra no uso do automóvel como meio de transporte habitual?**

**\*3. Cite quais os motivos que o fariam utilizar o ônibus como meio de transporte habitual?**

**\*4. Cite quais os motivos que o fariam utilizar a bicicleta como meio de transporte habitual?**

(fonte: elaborado pela autora)

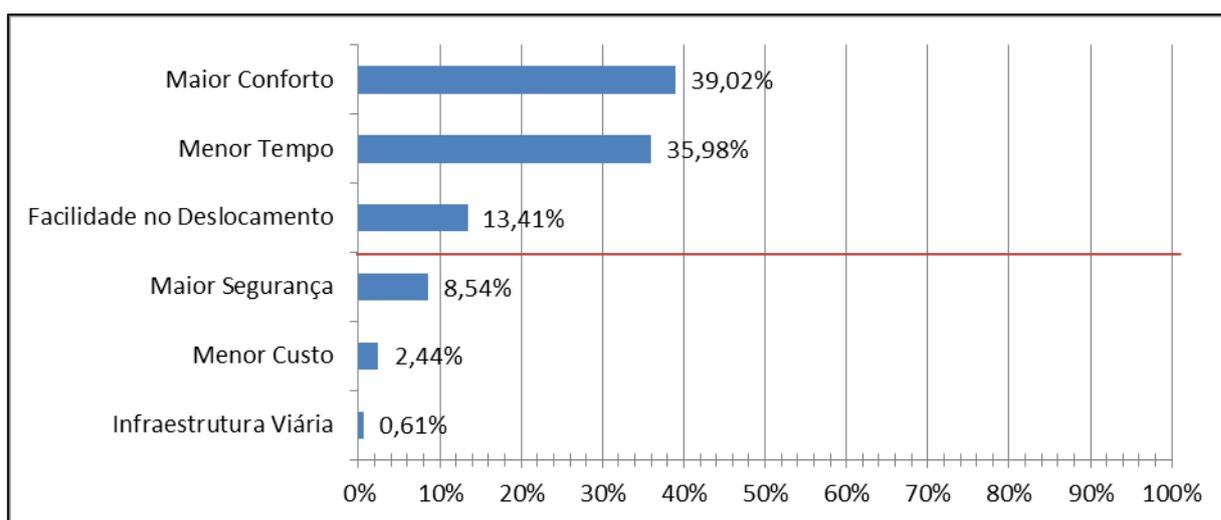
### 6.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO ABERTO

Nesta etapa foram analisadas as respostas do questionário aberto para a formulação da árvore da qualidade da demanda, que visa organizar os motivos considerados pelos condutores de veículos de passeio de forma hierárquica, contemplando os níveis primário e secundário. Aqueles se referem ao que foi perguntado no questionário aberto, estes se referem aos motivos revelados durante a análise das respostas do questionário aberto (RIBEIRO et al., 2001, p. 19).

Durante a análise houve um grande número de respostas repetidas e similares, logo foram identificados que estas se enquadravam dentro de grupos maiores, separados por questão. Assim, cada motivo considerado foi analisado e enquadrado dentro dos grupos por afinidade, conforme a percepção da autora deste trabalho de conclusão de curso.

Com os dados levantados, foram elaborados gráficos que auxiliaram na análise do questionário aberto. A figura 11 mostra o percentual de respostas obtidas para cada grupo definido para a questão relativa aos motivos para se usar o veículo de passeio.

Figura 11 – Motivos para se utilizar o veículo de passeio como meio de transporte habitual

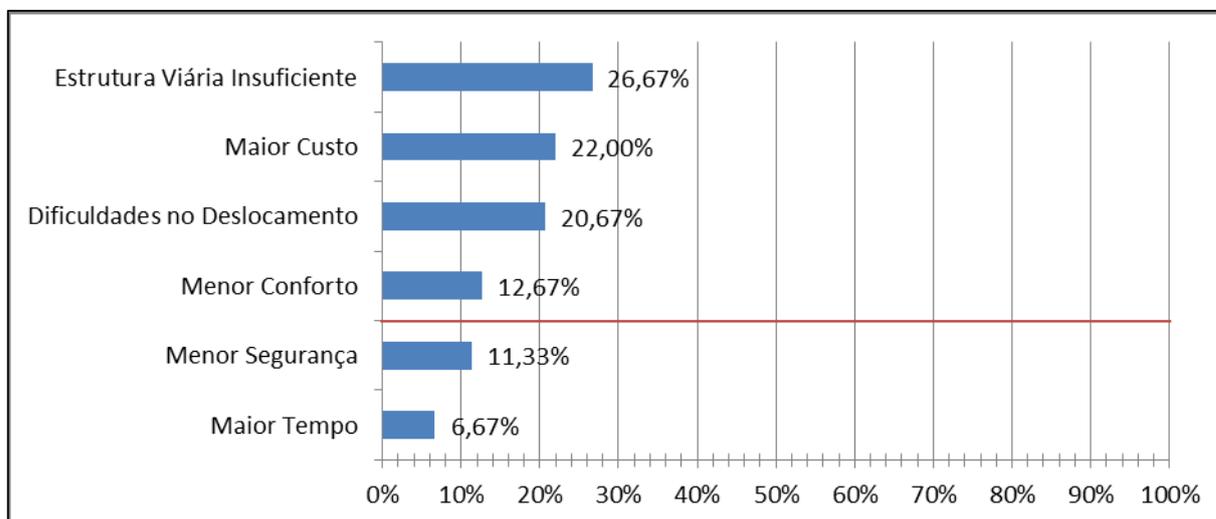


(fonte: elaborado pela autora)

A questão buscou conhecer todos os motivos que fazem os condutores de veículos de passeio optarem por esta modalidade de transporte. Sua análise mostrou que a grande maioria considera os fatores relativos ao maior conforto o principal motivo para o seu uso como meio de transporte habitual em Porto Alegre, seguido pelos fatores relativos ao menor tempo e às facilidades de deslocamento, respectivamente. Os fatores relativos à maior segurança, menor custo e infraestrutura viária, se mostraram pouco relevantes para tal fim, pois atingiram percentuais pouco significativos, os quais não alteram os objetivos desta pesquisa de opinião. Para fins de análise, consideraram-se apenas os 88,4% dos motivos mais respondidos pelos entrevistados, representados pelos percentuais acima da linha de corte vermelha no gráfico.

Na figura 12 é possível observar o percentual de respostas obtidas para cada grupo definido para a questão relativa às dificuldades encontradas para se usar o veículo de passeio.

Figura 12 – Dificuldades encontradas no uso habitual do veículo de passeio



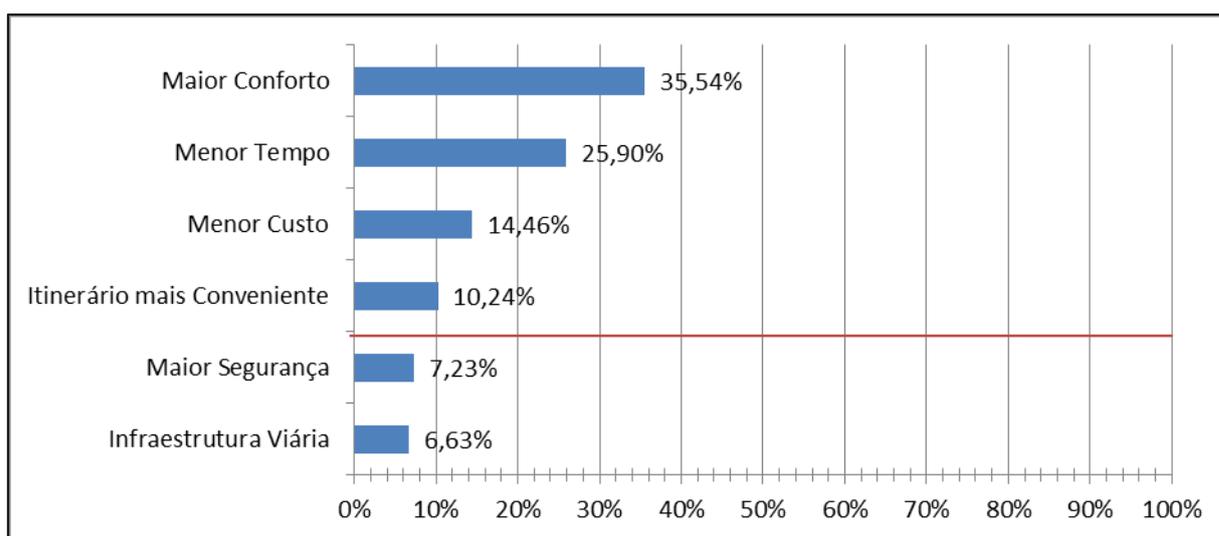
(fonte: elaborado pela autora)

A questão visou conhecer todas as dificuldades que os condutores de veículos de passeio encontram para esta modalidade de transporte. Sua análise mostra que a grande maioria considera os motivos relativos à estrutura viária insuficiente a principal dificuldade no uso do veículo de passeio como meio de transporte habitual em Porto Alegre, seguido pelos motivos relativos ao maior custo, às dificuldades no deslocamento e ao menor conforto, respectivamente. Entretanto, os motivos relativos à menor segurança e ao maior tempo, não somaram um percentual de respostas relevante para esta pesquisa de opinião e foram desconsiderados. Para fins de análise, consideraram-se apenas os 82,0% dos motivos mais respondidos pelos entrevistados para a elaboração da árvore da qualidade da demanda, o qual é representado pelos percentuais acima da linha de corte vermelha no gráfico.

Para as duas primeiras perguntas, referentes ao uso do veículo de passeio, quando aos motivos para se usar essa modalidade de transporte, o custo, que engloba o preço dos estacionamento, do combustível, da manutenção do veículo, dos impostos, entre outros, teve pequena importância. Quanto às dificuldades encontradas no uso do veículo de passeio, os itens que se referem ao custo tiveram grande importância.

O gráfico da figura 13 mostra o percentual de respostas obtidas para cada grupo definido para a questão relativa aos motivos que os condutores de veículos de passeio consideram para optarem pelo uso do ônibus.

Figura 13 – Motivos considerados pelos condutores de veículos de passeio para utilizar o ônibus

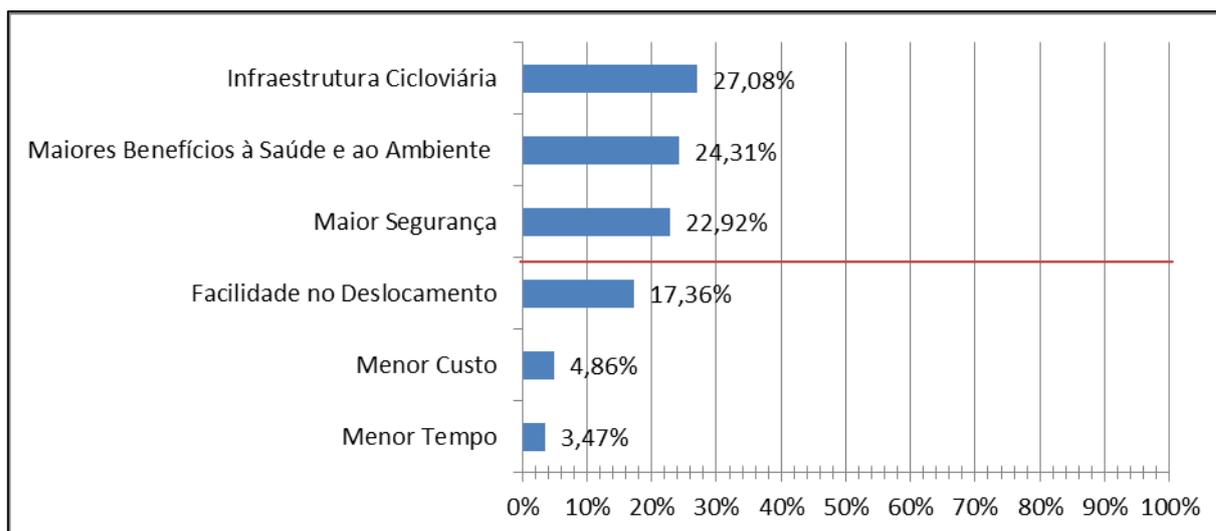


(fonte: elaborado pela autora)

A questão visou conhecer todos os motivos que os condutores de veículos de passeio consideram para utilizarem o ônibus como modalidade de transporte. Sua análise mostrou que a grande maioria considera os motivos relativos à existência de mais confortos nos veículos de transporte público, o principal fator para utilizarem o ônibus como meio de transporte habitual em Porto Alegre, seguido dos motivos relativos ao menor tempo, menor custo referente ao preço da passagem e itinerário mais conveniente, respectivamente. Os motivos relativos à maior segurança e a infraestrutura viária, se mostraram pouco relevantes para tal fim, não atingindo um percentual significativo das respostas, portanto não foram considerados para esta pesquisa de opinião. Para fins de análise, consideram-se apenas os 86,1% dos motivos mais respondidos pelos entrevistados, representados pelos percentuais acima da linha de corte vermelha no gráfico, para a elaboração da árvore da qualidade da demanda.

O gráfico da figura 14 mostra o percentual de respostas obtidas para cada grupo definido para a questão relativa aos motivos que os condutores de veículos de passeio consideram relevantes para se utilizarem a bicicleta.

Figura 14 – Motivos que os condutores de veículos de passeio consideram relevantes para utilizarem a bicicleta



(fonte: elaborado pela autora)

A questão visou conhecer todos os motivos que os condutores de veículos de passeio consideram para fazerem uso da bicicleta como modalidade de transporte. Sua análise mostrou que a grande maioria considera os motivos relativos à infraestrutura ciclovial o principal fator para o uso da bicicleta como meio de transporte habitual em Porto Alegre, seguido pelos motivos relativos aos maiores benefícios à saúde e ao meio ambiente e a maior segurança, respectivamente. Quanto aos motivos relacionados às facilidades no deslocamento, menor custo e menor tempo, estes não atingiram um percentual significativo de respostas, assim, não foram considerados relevantes para a pesquisa de opinião sendo desconsiderados. Para fins de análise, consideram-se apenas os 74,3% dos motivos mais respondidos para a elaboração da árvore da qualidade da demanda, representados pelos percentuais acima da linha de corte vermelha no gráfico.

Finalizada esta etapa, foram discriminadas as variáveis para a elaboração do questionário fechado na árvore da qualidade da demanda. Na elaboração da árvore foram consideradas todas as variáveis em que a soma dos percentuais, começando pelo maior, atingiu o percentual considerado pela autora da pesquisa de opinião, em cada questão, como suficientemente representativo para o resultado final do trabalho de conclusão de curso. O quadro 5 mostra a discriminação dos níveis primário e secundário na árvore da qualidade da demanda.

Quadro 5 – Árvore da qualidade da demanda

<b>Nível Primário</b>	<b>Nível Secundário</b>
Dificuldades encontradas para utilizar o veículo de passeio	Estrutura viária insuficiente
	Custo elevado (combustível, estacionamento, etc.)
	Congestionamentos
	Nervosismo e stress
Motivos considerados para utilizar o ônibus	Se existisse maior conforto nos ônibus
	Se fosse menor o tempo de viagem
	Se fosse menor o custo do deslocamento
	Se existisse itinerário mais conveniente
Motivos considerados para utilizar a bicicleta	Se existisse mais ciclovias e bicicletários
	Para melhorar os benefícios à saúde e ao meio ambiente
	Se existisse maior segurança

(fonte: elaborado pela autora)

Para chegar a esta formulação de árvore da qualidade da demanda, foram feitas algumas considerações. Para os motivos citados com qualidades negativas ou reclamações, estes foram transformados em qualidades positivas. Isso não se aplica ao primeiro item da árvore, a qual questiona justamente as dificuldades encontradas no trânsito. Também foi priorizado o equilíbrio da árvore, distribuindo o número de itens para cada variável primária de forma igual ou aproximada. Por fim, os itens devem ser mutuamente exclusivos, para que o grau de importância dado a cada um deles seja corretamente atribuído (RIBEIRO et al., 2001, p. 19).

#### 6.4 O QUESTIONÁRIO FECHADO

A segunda etapa da presente pesquisa de opinião é determinar o grau de importância considerado pelos condutores de veículos de passeio, aos itens do nível secundário da árvore da qualidade da demanda, para utilizarem as modalidades de transporte ônibus ou bicicleta em seus deslocamentos em Porto Alegre. Para isso foi aplicado o questionário fechado, o qual é formado por questões objetivas, nas quais há possibilidade de apenas uma resposta, sendo que os entrevistados classificam o grau de importância que eles consideram para cada item no momento da escolha de modal de transporte.

O objetivo do questionário fechado é levantar os motivos relativos à troca de modalidade de transporte, considerados mais importantes que existam para que os condutores de veículos de

passeio invistam em modais de transporte alternativos, fazendo maior uso do ônibus e da bicicleta. Para isso, as questões abordaram os fatores relativos às dificuldades no uso do veículo de passeio, os motivos que fazem os condutores optarem por usar o ônibus como modal de transporte e, os que levam os condutores a usarem a bicicleta como meio de transporte. As questões foram apresentadas de forma lógica e objetiva, direcionadas ao objetivo principal deste trabalho de conclusão de curso.

Antes da aplicação definitiva do questionário fechado, foi realizada a fase de teste, que visou verificar a compreensão dos entrevistados quanto às questões elaboradas. Foram aplicados 12 questionários teste, conforme apêndice A, sendo o número de respostas considerado suficiente para satisfazer o teste. Entretanto, foram necessários pequenos ajustes, pois se verificou dificuldade de compreensão dos entrevistados quanto às questões e aos seus itens relacionados.

O questionário fechado foi aplicado a 136 condutores de veículos de passeio, durante o mês de abril de 2013. Durante o período de coleta de respostas, houve bastante dificuldade para atingir a quantidade de respostas necessárias para alguns estratos, necessitando dessa forma de mais respostas para atingir o mínimo de cada estrato, chegando-se a 203 no total. Porém, apenas as 136 primeiras, considerando-se o número diferente de respostas para cada estrato, foram consideradas na pesquisa.

As figuras 15 e 16 mostram, respectivamente, as questões de perfil do entrevistado pelas variáveis: sexo, faixa etária e renda familiar, onde o entrevistado indica a classe a que pertence, e a sequência do questionário fechado aplicado depois de efetuados pequenos ajustes.

Figura 15 – Variáveis de estratificação por sexo, faixa etária e renda familiar do questionário fechado aplicado

### DO VEÍCULO DE PASSEIO PARA OUTRAS MODALIDADES: TENDÊNCIAS À MUDANÇA DE MODAL DE TRANSPORTE UTILIZADO EM PORTO ALEGRE

Este questionário fechado visa estudar a importância dos fatores que influenciam na troca do veículo de passeio para as modalidades ônibus e bicicleta. A pesquisa é feita pela aluna de Engenharia Civil da UFRGS, Sibeli Bassani Rösner, sob orientação do Professor Dr. João Fortini Albano, para o Trabalho de Conclusão de Curso do Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da UFRGS. Destina-se aos condutores de veículos de passeio de forma habitual na cidade de Porto Alegre.

Considere em suas respostas as suas necessidades diárias.

Obrigada pela sua colaboração!

**\* 1. Qual o seu sexo?**

- Masculino  
 Feminino

**\* 2. Qual a sua faixa etária?**

- De 18 a 35 anos  
 De 36 a 50 anos  
 Mais de 50 anos

**\* 3. Qual a sua renda familiar?**

- Menos de 10 salários mínimos  
 De 10 até 20 salários mínimos  
 Mais de 20 salários mínimos

(fonte: elaborado pela autora)

Figura 16 – Sequência do questionário fechado aplicado

**4. Para os itens abaixo, indique a importância que você atribui em relação às dificuldades encontradas no uso habitual do veículo de passeio.**

	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande
Estrutura viária insuficiente	<input type="radio"/>				
Custo elevado (combustível, estacionamento, etc.)	<input type="radio"/>				
Congestionamentos	<input type="radio"/>				
Nervosismo e stress	<input type="radio"/>				

**5. Para os itens abaixo, indique a importância que você atribui como motivos para a troca do uso do veículo de passeio pelo uso do ônibus como meio de transporte habitual.**

	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande
Se existisse maior conforto nos ônibus	<input type="radio"/>				
Se fosse menor o tempo de viagem	<input type="radio"/>				
Se fosse menor o custo do deslocamento	<input type="radio"/>				
Se existisse itinerário mais conveniente	<input type="radio"/>				

**6. Para os itens abaixo, indique a importância que você atribui como motivos para a troca do uso do veículo de passeio pelo uso da bicicleta.**

	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande
Se existissem mais ciclovias e bicicletários	<input type="radio"/>				
Para melhorar os benefícios à saúde e ao meio ambiente	<input type="radio"/>				
Se existisse maior segurança	<input type="radio"/>				

(fonte: elaborado pela autora)

O grau de importância foi definido de forma absoluta, sendo que o entrevistado atribuiu o peso de forma independente para cada motivo. Foram definidos cinco graus de importância distintos em função da análise do questionário aberto e da natureza do questionamento. Para dar suporte estatístico foram definidos valores numéricos associados a cada grau de importância, conforme a tabela 6.

Tabela 6 – Escala de mensuração do grau de importância

Importância	Descrição
0	Sem Importância
1	Importância Pequena
2	Importância Média
3	Importância Grande
4	Importância Muito Grande

(fonte: elaborado pela autora)

## 6.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados oriundos do questionário fechado foram analisados e organizados em tabelas e gráficos de barras por questão. Os valores distribuídos para cada item foram calculados conforme a definição de escala de mensuração anteriormente apresentada. Dessa forma, foram elaborados 57 tabelas e gráficos, sendo 3 com o conjunto total de respostas e 54 com as respostas por estrato.

Ainda, foi feita uma análise das médias ponderadas para avaliação da frequência de distribuição entre os motivos de cada questão do conjunto total de respostas, a fim de verificar o grau de importância em que se enquadra cada variável, de forma a hierarquizá-las. Para tanto, foi registrado o valor da média para cada gráfico e se definiu um desvio padrão para melhor determinar a importância de cada motivo. As análises das tabelas e gráficos elaborados do conjunto total de respostas e por estrato serão descritas nos próximos itens.

### 6.5.1 Análise do Conjunto Total de Respostas

Em relação às dificuldades encontradas no uso do veículo de passeio como meio de transporte habitual em Porto Alegre, a tabela 7 sintetiza a distribuição de respostas em grau de importância ao longo das variáveis. Com estes dados foram calculadas as médias para cada item conforme a escala de mensuração de 0 a 4, que se refere, respectivamente, de sem importância a importância muito grande.

Dessa forma, foi possível definir o gráfico da figura 17. Sua análise mostra que as maiores dificuldades encontradas pelos condutores de veículos de passeio são os motivos relacionados

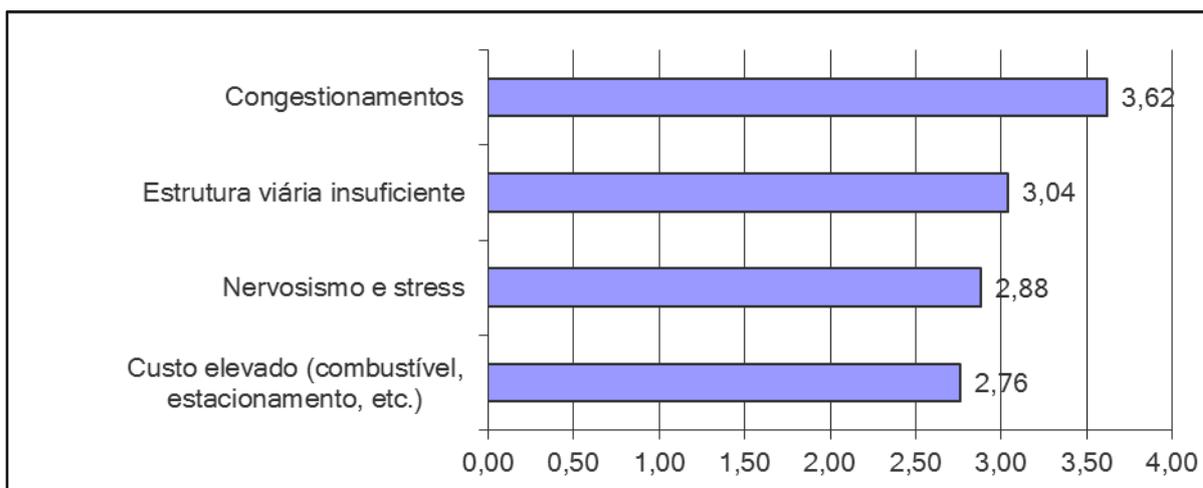
aos congestionamentos, seguido pela estrutura viária insuficiente e pelo nervosismo e *stress*, sendo o custo elevado a variável considerada menos importante para tal fim.

Tabela 7 – Importância atribuída às dificuldades encontradas no uso do veículo de passeio

Opções de resposta	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande	Média de avaliação	Contagem de respostas	Percentual de avaliação
Congestionamentos	1	2	6	32	95	3.62	136	91%
Estrutura viária insuficiente	3	6	24	53	50	3.04	136	76%
Nervosismo e stress	1	18	25	44	48	2.88	136	72%
Custo elevado (combustível, estacionamento, etc.)	1	11	39	53	32	2.76	136	69%

(fonte: elaborado pela autora)

Figura 17 – Importância atribuída às dificuldades encontradas no uso do veículo de passeio



(fonte: elaborado pela autora)

Para os motivos que os condutores de veículos de passeio consideram importantes para utilizarem a modalidade ônibus em seus deslocamentos em Porto Alegre, a tabela 8 sintetiza a distribuição de respostas em grau de importância ao longo das variáveis. Os cálculos efetuados para esta tabela seguem os padrões descritos anteriormente.

Da mesma forma, foi possível construir o gráfico da figura 18. Sua análise revela que os motivos mais importantes para a troca de modal de transporte considerados pelos condutores

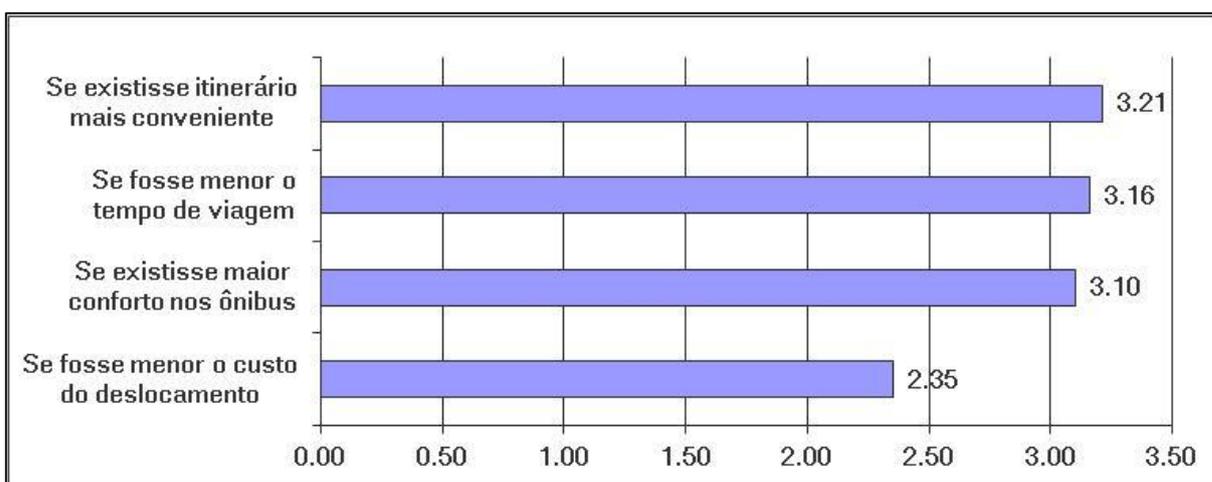
de veículos de passeio se referem a existência de itinerário mais conveniente, seguido pelo menor tempo de viagem e pela existência de maior conforto nos ônibus, sendo o menor custo do deslocamento a variável considerada menos importante.

Tabela 8 – Importância atribuída aos motivos relativos a troca do uso do veículo de passeio pelo uso do ônibus

Opções de resposta	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande	Média de avaliação	Contagem de respostas	Percentual de avaliação
Se existisse itinerário mais conveniente	0	4	27	40	65	3.21	136	80%
Se fosse menor o tempo de viagem	0	5	26	46	59	3.16	136	79%
Se existisse maior conforto nos ônibus	0	8	21	56	51	3.10	136	78%
Se fosse menor o custo do deslocamento	4	26	42	47	17	2.35	136	59%

(fonte: elaborado pela autora)

Figura 18 – Importância atribuída aos motivos relativos a troca do uso do veículo de passeio pelo uso do ônibus



(fonte: elaborado pela autora)

Os motivos que os condutores de veículos de passeio consideram importantes para utilizarem a bicicleta em seus deslocamentos em Porto Alegre são mostrados na tabela 9, que sintetiza a distribuição de respostas em graus de importância ao longo das variáveis. Para os cálculos, usaram-se os mesmos padrões descritos anteriormente.

A partir dos dados da tabela, foi possível construir o gráfico da figura 19. Sua análise mostra que os motivos mais importantes para os condutores de veículos de passeio optarem por este

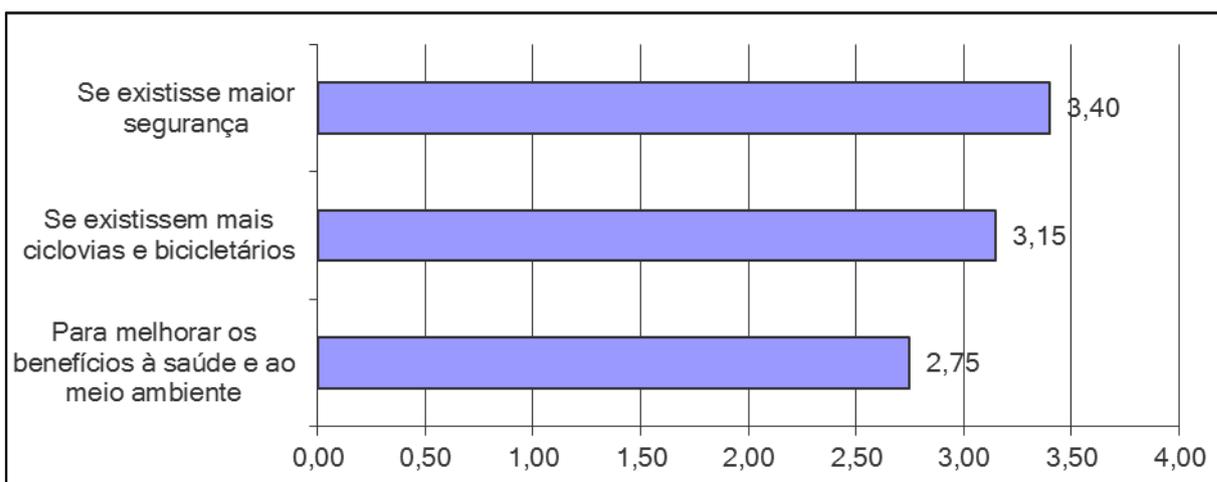
modal de transporte é a existência de maior segurança, seguido da existência de mais ciclovias e bicicletários, sendo os benefícios à saúde e ao meio ambiente a variável considerada menos importante.

Tabela 9 – Importância atribuída aos motivos relativos a troca do uso do veículo de passeio pelo uso da bicicleta

Opções de resposta	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande	Média de avaliação	Contagem de respostas	Percentual de avaliações
Se existisse maior segurança	2	4	12	37	81	3.40	136	85%
Se existissem mais ciclovias e bicicletários	7	8	14	35	72	3.15	136	79%
Para melhorar os benefícios à saúde e ao meio ambiente	5	17	32	34	48	2.75	136	69%

(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 19 – Importância atribuída aos motivos relativos a troca do uso do veículo de passeio pelo uso da bicicleta



(fonte: elaborado pelo autor)

As médias calculadas para cada item são distribuídas e classificadas conforme é apresentado na tabela 10, através desta podem ser observadas as tendências de opinião dos condutores de veículos de passeio de maneira a classificar o grau de importância de cada variável a partir de sua média. A média fornece uma visão representativa dos resultados da pesquisa e auxilia em sua interpretação. Assim, para a correta classificação do grau de importância foram considerados os valores de escala já citados neste trabalho de conclusão de curso, no entanto, estes são valores inteiros e as médias fornecem valores quebrados, portanto foi considerada

uma margem para classificação de  $\pm 0,2$  afim de melhor enquadrar o grau de importância de cada variável. Os valores situados fora da margem de erro foram considerados de transição entre um grau de importância e outro.

Tabela 10 – Classificação das variáveis em grau de importância

<b>Discriminação da variável</b>	<b>Média</b>	<b>Grau de Importância</b>
Importância atribuída às dificuldades encontradas no uso do veículo de passeio		
Estrutura viária insuficiente	3,04	Grande
Custo elevado (combustível, estacionamento, etc.)	2,76	Média a Grande
Congestionamentos	3,62	Grande a Muito Grande
Nervosismo e stress	2,88	Grande
Importância atribuída aos motivos para a troca do uso do veículo de passeio pelo uso do ônibus		
Se existisse maior conforto nos ônibus	3,1	Grande
Se fosse menor o tempo de viagem	3,16	Grande
Se fosse menor o custo do deslocamento	2,35	Média a Grande
Se existisse itinerário mais conveniente	3,21	Grande a Muito Grande
Importância atribuída aos motivos para a troca do uso do veículo de passeio pelo uso da bicicleta		
Se existissem mais ciclovias e bicicletários	3,15	Grande
Para melhorar os benefícios à saúde e ao meio ambiente	2,75	Média a Grande
Se existisse maior segurança	3,4	Grande a Muito Grande

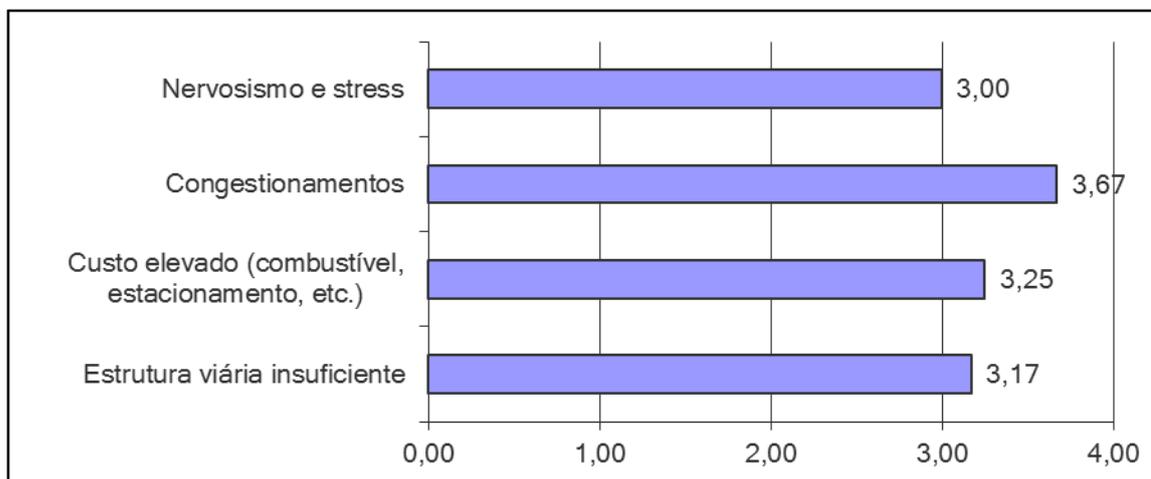
(fonte: elaborado pela autora)

### 6.5.2 Análise das Respostas por Estrato

Durante a análise dos gráficos, observou-se que em alguns estratos o grau de importância atribuído a cada item foi muito parecido ou muito discrepante. Estes estratos foram analisados separadamente, os demais gráficos constam no apêndice B. Primeiramente avaliou-se os gráficos referentes a questão: Para os itens abaixo, indique a importância que você atribui em

relação às dificuldades encontradas no uso habitual do veículo de passeio. Encontraram-se, para a questão, algumas respostas significativas que são mostradas na figura 20.

Figura 20 – Condutores do sexo feminino, com faixa etária de 18 a 35 anos e renda familiar com menos de 10 salários mínimos



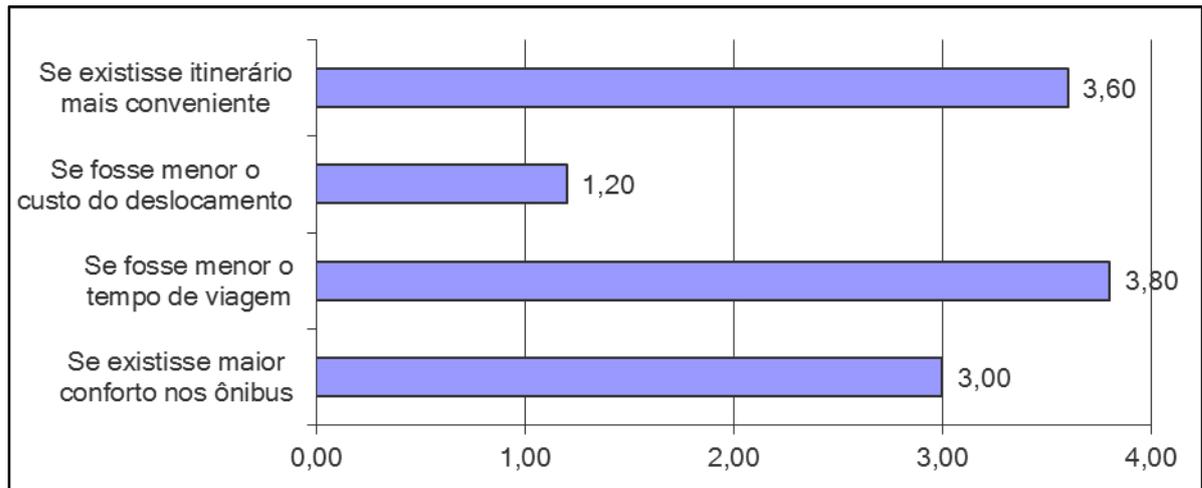
(fonte: elaborado pela autora)

A análise desse gráfico mostra que o grau de importância para cada item da questão é muito aproximado, onde todos giram em torno do peso 3, classificando os motivos entre importância grande à importância muito grande. Dessa forma, foi possível identificar a opinião individual deste grupo de condutores de veículos de passeio e a influência que eles têm na análise do conjunto total das respostas.

Para os motivos estudados na questão: Para os itens abaixo, indique a importância que você atribui como motivos para a troca do uso do veículo de passeio pelo uso do ônibus como meio de transporte habitual. As respostas mais significativas são mostradas na figura 21.

O gráfico da figura 21 mostra que há um destaque no grau de importância atribuído, o qual varia do peso 1,2 a 3,8, classificando os motivos em importância pequena à importância muito grande. Para o grupo de condutores de veículos de passeio estudado, a maioria dos itens gira em torno da escala de peso 3, enquanto que o item relativo ao menor o custo do deslocamento têm importância pequena. A opinião individual deste grupo se mostrou mais próxima da análise do conjunto total de respostas.

Figura 21 – Condutores do sexo masculino, com faixa etária de 18 a 35 anos e renda familiar de 10 a 20 salários mínimos

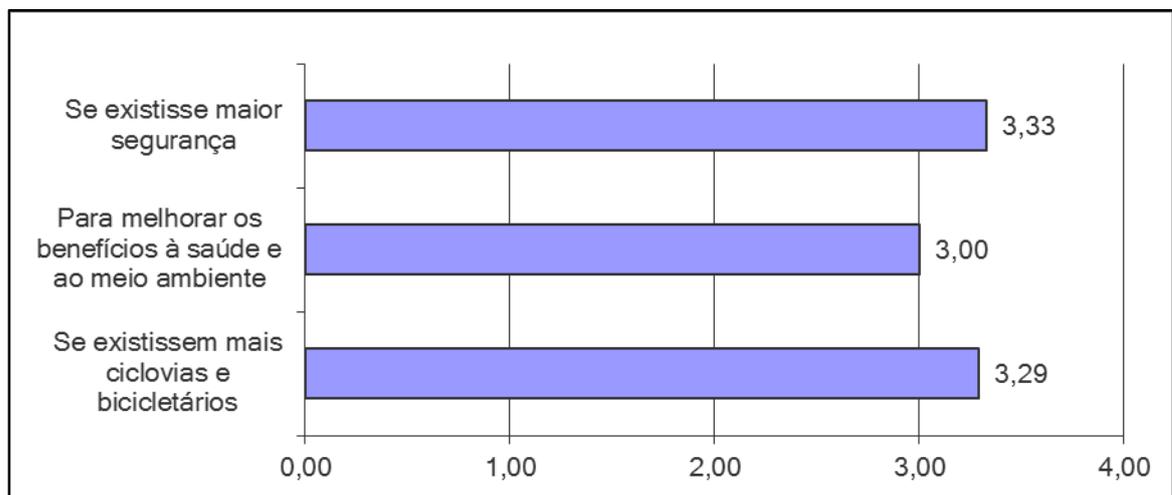


(fonte: elaborado pela autora)

Em relação a esta questão: Para os itens abaixo, indique a importância que você atribui como motivos para a troca do uso do veículo de passeio pelo uso da bicicleta. As respostas mais significativas são mostradas nas figuras 22 e 23.

Na figura 22, o gráfico mostra uma similaridade no grau de importância atribuído, no qual o peso gira em torno de 3, classificando os motivos em importância grande à importância muito grande. Para esse grupo de condutores de veículos de passeio, a análise de seu gráfico foi semelhante ao do conjunto total de respostas dos entrevistados.

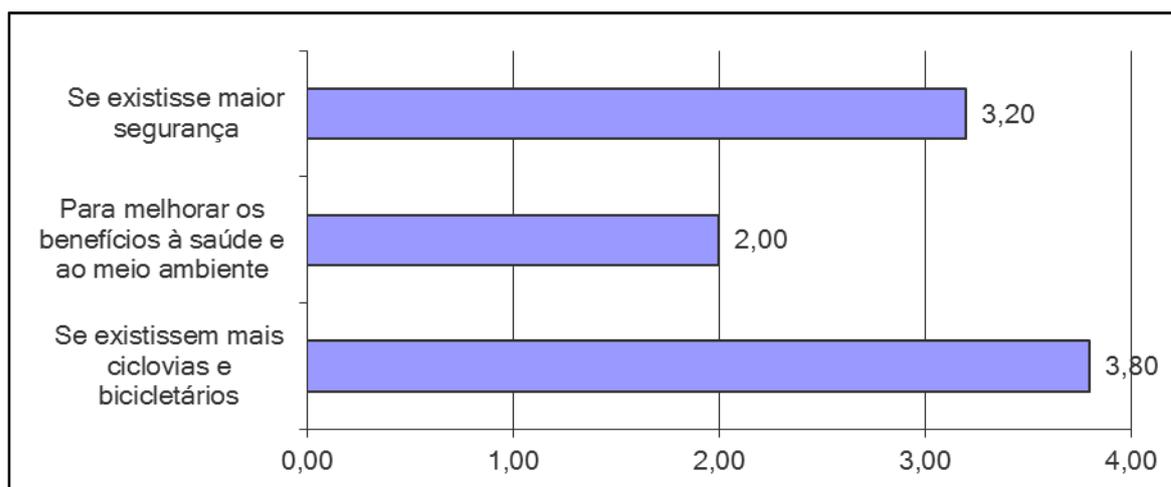
Figura 22 – Condutores do sexo masculino, com faixa etária acima de 50 anos e renda familiar com menos de 10 salários mínimos



(fonte: elaborado pela autora)

O gráfico da figura 23 mostra uma variabilidade grande no grau de importância atribuído aos itens da questão, os quais variam do peso 2 a 3,8, classificando os motivos em importância média a importância muito grande. Para o grupo de condutores de veículos de passeio em estudo, o item mais importante é a existência de mais ciclovias e bicicletários, diferente da análise do conjunto geral de respostas.

Figura 23 – Condutores do sexo masculino, com faixa etária de 18 a 35 anos e renda familiar de 10 a 20 salários mínimos



(fonte: elaborado pela autora)

Com esta análise foi possível identificar a variabilidade das respostas dentro dos estratos e conhecer aqueles que mais se aproximam da análise do conjunto total de respostas. Observa-se que os motivos considerados mais importantes para um grupo nem sempre representam as necessidades e expectativas do todo, portanto não se pode ignorar a análise dos estratos com as médias mais representativas, pois fornecem riqueza de dados quando há interesse em atingir certo perfil de condutor.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A insuficiência das vias urbanas de Porto Alegre está diretamente ligada ao histórico de formação de sua malha viária, aos meios de transporte, ao trânsito, à infraestrutura viária e a gestão da mobilidade urbana. Além disso, o aumento da frota de veículos de passeio nos últimos anos têm intensificado os problemas relativos ao trânsito na Cidade. As vias urbanas não comportam mais a quantidade de veículos de passeio que circulam por elas, assim, em alguns lugares, a lentidão do trânsito e os congestionamentos podem ocorrer fora dos horários de pico.

Os motivos que levam os condutores ao uso maciço dos veículos de passeio são relacionados principalmente ao conforto que este proporciona e a mobilidade de deslocamento quando é necessária a realização de mais de uma viagem no dia. Entretanto, o excesso de veículos de passeio causa dificuldades em sua utilização, dentre elas a mais relevante para os condutores são os congestionamentos. Pode-se perceber uma relação entre as dificuldades citadas como mais importantes motivos para não usar o veículo de passeio, pois é o alto volume de tráfego nas ruas que causa sua insuficiência e os congestionamentos, o que gera nervosismo e *stress* entre os condutores. Portanto, ao optar pelo uso do veículo de passeio, o condutor contribui para os congestionamentos.

A solução que Porto Alegre tem adotado para promover a troca de modalidade de transporte é investir na ampliação e melhora da malha viária e dos corredores de ônibus, com a implantação do sistema *Bus Rapid Transit* (BRT), o qual está com as obras em pleno andamento. A Cidade, também, está investindo na construção de uma rede cicloviária, além de implantar o sistema de aluguel de bicicletas, o qual proporciona a integração entre os modais de transporte. Embora todas essas obras tragam significativas melhoras para o desempenho da mobilidade urbana em Porto Alegre, podem não ser suficientes para promoverem a migração dos condutores de veículos de passeio para as modalidades ônibus e bicicleta. Os condutores têm necessidades que são de suma relevância no momento da sua escolha modal, portanto identificar estes motivos possibilitou conhecê-los e hierarquizá-los de forma que permita, aos órgãos gestores, fazerem o uso dessas informações a fim de

incentivarem os condutores de veículos de passeio a optarem pelas modalidades de transporte ônibus e bicicleta.

No que diz respeito à opção modal ônibus, verificou-se que a existência de um itinerário mais conveniente é o principal motivo que faria os condutores de veículos de passeio escolherem essa modalidade. Esse motivo considera a existência de paradas de ônibus mais próximas da moradia do condutor e que o deixe mais perto do seu destino final, sem a necessidade de trocar de ônibus, bem como a existência de uma tabela horária mais assídua e confiável.

Em relação à opção modal bicicleta, notou-se que a existência de maior segurança é o principal motivo que faria os condutores de veículos de passeio escolherem essa modalidade. Este motivo abrange tanto a questão do furto quanto a do respeito, dos condutores, aos ciclistas. A partir disso, caracteriza-se o segundo item considerado mais importante pelos entrevistados, a existência de mais ciclovias e bicicletários, as quais são formas de garantir a integridade física e de bem material dos ciclistas.

Portanto, foi possível estabelecer uma relação entre os motivos considerados mais importantes para o uso do ônibus e duas das vantagens relacionadas ao uso do veículo de passeio, a viagem realizada porta a porta e a livre escolha do horário de partida. Em relação aos motivos considerados mais importantes para o uso da bicicleta, há uma relação quanto à vantagem do veículo de passeio em fornecer maior segurança quanto à integridade física do condutor. Pode-se dizer que os condutores procuram nas modalidades alternativas de transporte, as vantagens que o veículo particular oferece.

Através da análise das respostas aos questionários, foi possível estabelecer uma hierarquia aos fatores que motivam os condutores de veículos de passeio a optarem pelas modalidades ônibus e bicicleta. A pesquisa mostrou que há o interesse de muitos condutores em optar pelas modalidades ônibus e bicicleta se, de fato, os motivos considerados por eles como mais importantes, existissem. Portanto, conhecer a opinião dos condutores é fundamental na elaboração do planejamento urbano da Cidade, que pode trabalhar com foco nas necessidades e expectativas das pessoas de forma a utilizar a hierarquia dos fatores motivadores à troca de modalidade de transporte para promovê-la.

## REFERÊNCIAS

- ALBANO, J. F. **Bicicletas e ciclovias**. Porto Alegre, [2011?]. Notas de aula – apresentação em PowerPoint – da disciplina de Tópicos Avançados em Vias Rurais e Urbanas do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/420\\_16bicicletas\\_e\\_ciclovias\\_antp.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/420_16bicicletas_e_ciclovias_antp.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2012.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Transporte humano: cidades com qualidade de vida**. São Paulo, 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, DF, 2007. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2012.
- BRUTTON, M. J. **Introdução ao planejamento dos transportes**. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.
- BURQUEIRA toma conta das ruas de Porto Alegre. **Diário Gaúcho**. Porto Alegre, 9 ago. 2011. Não paginado. Disponível em: <<http://diariogaucha.clicrbs.com.br/rs/noticia/2011/08/buraqueira-toma-conta-das-ruas-de-porto-alegre-3440179.html>>. Acesso em: 10 jun. 2012.
- RIO GRANDE DO SUL. Departamento Estadual de Trânsito. **Condutores por categoria, gênero e faixa etária por município: situação atual**. Rio Grande do Sul, 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.detran.rs.gov.br/index.php?action=estatistica&codItem=103>><sup>8</sup>. Acesso em: 20 mar. 2013.
- EMBARQ BARSIL. **RS: frota cresce 10 vezes mais que a população**. Porto Alegre, 9 fev. 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.embarqbrasil.org/node/523>>. Acesso em: 3 jun. 2012.
- FARINA, E. Pacote do governo federal para impulsionar consumo poderá aumentar endividamento e congestionamentos. **Zero Hora**, Porto Alegre, n. 17.030, p. 14, 23 maio. 2012. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/economia/noticia/2012/05/pacote-do-governo-federal-para-impulsionar-consumo-podera-aumentar-endividamento-e-congestionamentos-3767152.html>>. Acesso em: 25 maio 2012.
- FERRAZ, A. C. P. **Transporte público urbano**. 2. ed. São Carlos: RiMa: 2004.
- FREITAS, C. de. Para Empresa Pública de Transporte e Circulação, trânsito da Capital terá fluidez por duas décadas. **Jornal do Comércio**, Porto Alegre, v. 79, n. 185, 16 fev. 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=86684>>. Acesso em: 2 jun. 2012.

---

<sup>8</sup> Entrando no site: <<http://www.detran.rs.gov.br/index.php?action=estatistica&codItem=103>>, selecione a aba “Condutores por categoria, gênero e faixa etária por município – situação atual”: selecione para fazer o *download* do arquivo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010: rendimento**. Brasília (DF), 2010. Não paginado. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=rs>><sup>9</sup>. Acesso em: 20 mar. 2013.

LINDAU, L. A. **Operação do transporte coletivo**. Porto Alegre, [2010?]. Notas de aula – apresentação em PowerPoint – disciplina Operações de Transportes do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/412\\_operacao\\_transp\\_coletivo\\_2011\\_2sem.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/412_operacao_transp_coletivo_2011_2sem.pdf)>. Acesso em: 8 jun. 2012.

MACHADO, M. L. de L.; ARY, J. C. A. **Bicicleta: uma opção de transporte**. Brasília, DF: Departamento de Transportes Urbanos: PROGREDIR, 1986.

MEDEIROS, V. A. S. de. **Urbis brasiliae ou sobre cidades do Brasil: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas**. 2006. 519 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <[http://www.fredericodeholanda.com.br/orientacoes/doutorado/2006\\_MedeirosValerio\\_urbis\\_brasiliae.pdf](http://www.fredericodeholanda.com.br/orientacoes/doutorado/2006_MedeirosValerio_urbis_brasiliae.pdf)>. Acesso em: 1 jun. 2012.

MELLO, I. Ruas da Capital são desaprovadas em estudo. **Zero Hora**, Porto Alegre, n. 16.015, 29 jun. 2009. Não paginado. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/noticia/2009/06/ruas-da-capital-sao-desaprovadas-em-estudo-2562031.html>>. Acesso em: 1 jun. 2012.

MONTEIRO, C. M.; LADEIRA, M.C.M. **Porto Alegreavaliação do sistema viário principal: segurança viária, mobilidade e acessibilidade**, Porto Alegre: Empresa Pública de Transporte e Circulação: [entre 2005 e 2010]. Não paginado. Disponível em: <[www.cbtu.gov.br/estudos/pesquisa/antp\\_15congr/pdf/TU-031.pdf](http://www.cbtu.gov.br/estudos/pesquisa/antp_15congr/pdf/TU-031.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2012.

O PROBLEMA do trânsito tem solução. **Jornal do Comércio**, Porto Alegre, 3 jun. 2011. Não paginado. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br/site/especial.php?codn=63927>>. Acesso em: 28 abr. 2012.

PINHO, F. A. S.; BORGES, A. V. R.; ROCHA, E. C. da. **O uso da pesquisa de opinião como instrumento de avaliação do serviço de transporte público**. Belém: Companhia de Transportes do Município de Belém: [ca. 2000]. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1998\\_ART441.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1998_ART441.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2012.

PORTO ALEGRE. **Lei Complementar n. 434**, de 1 de dezembro de 1999. Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no município de Porto Alegre, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre e dá outras providências. Porto Alegre, 1999. Disponível em: <<http://www.portoalegre.rs.gov.br/planeja/spm/default.htm>>. Acesso em: 25 maio. 2012.

<sup>9</sup> Entrando no site: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=rs>>, selecione a aba “Capital: Porto Alegre”, e localize na lista de censo o <Censo demográfico 2010: rendimento>: selecione para visualizar a lista.

RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE, M. E.; DANILEVICZ, A. de M. F. Pesquisa de mercado: obtendo a voz do cliente. In: \_\_\_\_\_. **A utilização do QDF na otimização de produtos, processos e serviços**. Porto Alegre, FEEng, 2001. p. 11-33.

RICCARDI, J. C. da R. **Ciclovias e ciclofaixas: critérios para localização e implantação**. 2010. 79 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28577/000769157.pdf?sequence=1>>.

Acesso em: 20 mar. 2012.

RICCARDI, P. E. da R. **Integração entre modalidades de transporte no meio urbano: situação de Porto Alegre**. 2011. 81 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/39150/000825324.pdf?sequence=1>>.

Acesso em: 4 jun. 2012.

TATSCH, J. Frota de Porto Alegre é de um carro para cada dois moradores. **Jornal do Comércio**, Porto Alegre, n. 207, 21 mar. 2011. Não paginado. Disponível em:

<<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=57504>>. Acesso em: 28 abr. 2012.

VARGAS, H. C. Imobilidade urbana. **Urbs: mobilidade urbana**, São Paulo, n. 47, p. 8-11, jul./ago./set. 2008. Disponível em: <<http://www.vivaocentro.org.br/publicacoes/urbs/urbs47.pdf>>.

Acesso em: 5 jun. 2012.

VASCONCELLOS, E. A. de. Os ônibus, os automóveis e as classes sociais: limites da política de transporte urbano no Brasil. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo, v. 15, p. 13-18, 1993.

## **APÊNDICE A – Teste aplicado ao questionário fechado**

Figura APA 1 – Teste do questionário fechado

**Do Automóvel para outras Modalidades****Tendências a Mudança de Modal de Transporte Utilizado em Porto Alegre**

Esta pesquisa é feita pela aluna Sibeli Bassani Rösner, sob orientação do Professor Dr. João Fortini Albano, para o Trabalho de Conclusão de Curso do Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da UFRGS. Destina-se aos condutores de automóveis de forma habitual na cidade de Porto Alegre.

É de grande importância para dar validade a pesquisa que sejam respondidos os dados referentes ao sexo, faixa etária e renda familiar.

Considere em suas respostas as suas necessidades diárias.

Obrigada pela sua colaboração!

**1. Qual seu sexo?**

- Masculino  
 Feminino

**2. Qual sua faixa etária?**

- De 18 a 35 anos  
 De 36 a 50 anos  
 Mais de 50 anos

**3. Qual sua renda familiar?**

- Menos de 10 salários mínimos  
 De 10 até 20 salários mínimos  
 Mais de 20 salários Mínimos

Figura APA 2 – Sequenciado teste do questionário fechado

**4. Para os itens abaixo indique a importância que você atribui para cada como dificuldades encontradas no uso habitual do automóvel.**

	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande
Pouca Estrutura Viária	<input type="radio"/>				
Custo Elevado	<input type="radio"/>				
Congestionamento	<input type="radio"/>				
Nervosismo e Stress	<input type="radio"/>				

**5. Para os itens abaixo indique a importância que você atribui para cada como motivos para trocar o uso do automóvel pelo do ônibus como meio de transporte.**

	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande
Maior Conforto no ônibus	<input type="radio"/>				
Menor Tempo de Viagem	<input type="radio"/>				
Menor Custo	<input type="radio"/>				
Itinerário Conveniente	<input type="radio"/>				

**6. Para os itens abaixo indique a importância que você atribui para cada como motivos para trocar o uso do automóvel pelo da bicicleta.**

	Sem Importância	Importância Pequena	Importância Média	Importância Grande	Importância Muito Grande
Existência de Ciclovias e Bicicletários	<input type="radio"/>				
Benefícios à Saúde e ao Meio Ambiente	<input type="radio"/>				
Existência de Maior Segurança	<input type="radio"/>				

## **APÊNDICE B – Gráficos da análise do questionário fechado por estrato**

Figura APB 1 – Estrato S1FE1R1

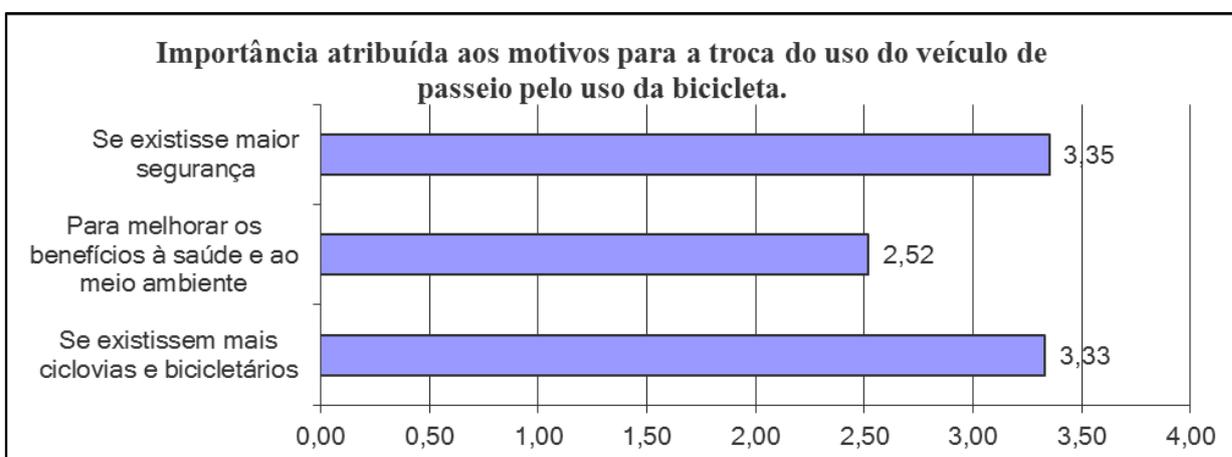
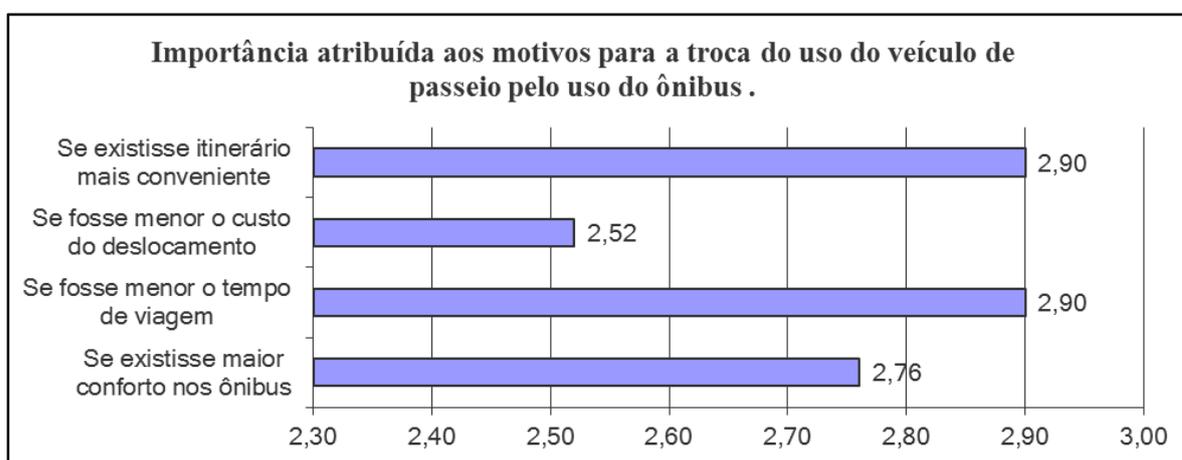
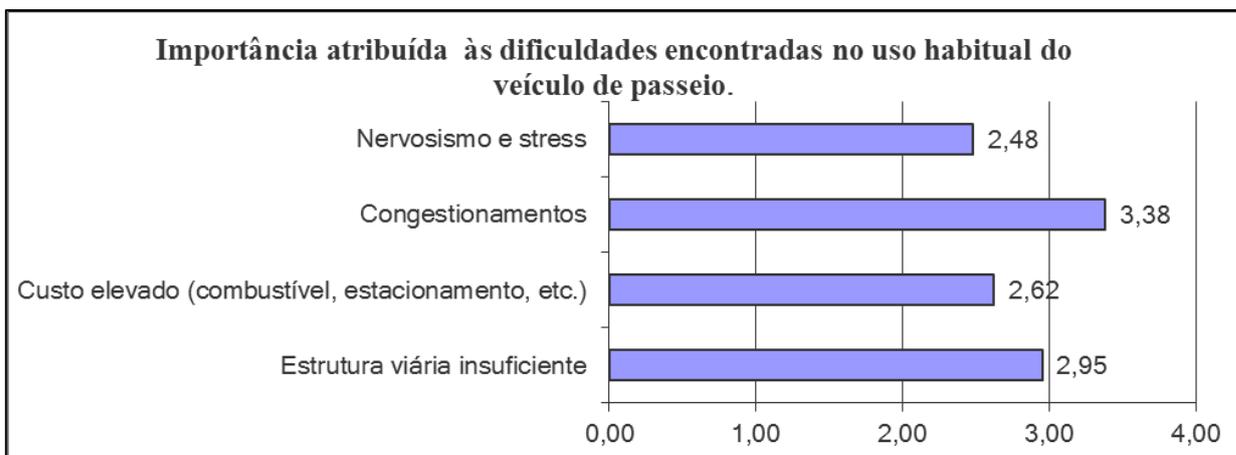


Figura APB 2 – Estrato S2FE1R1

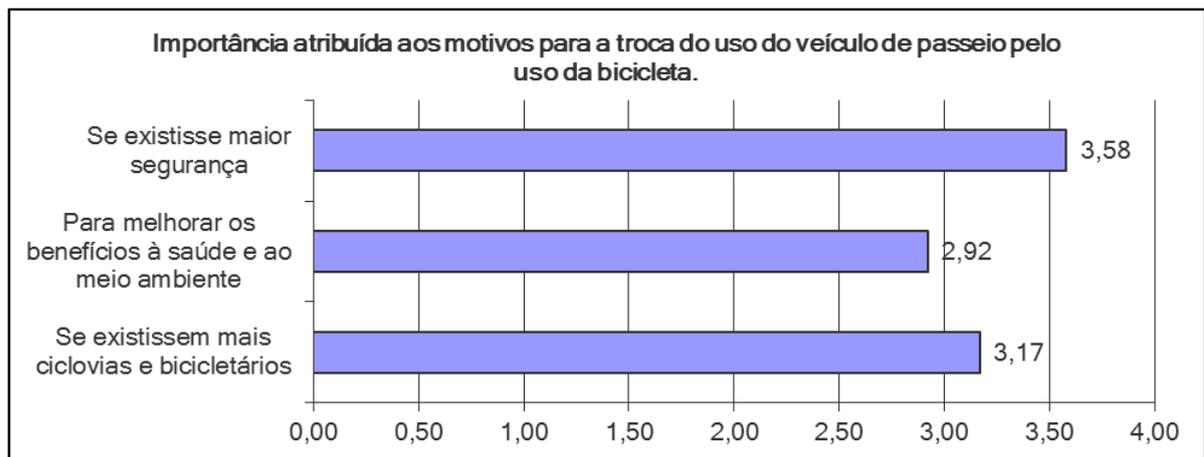
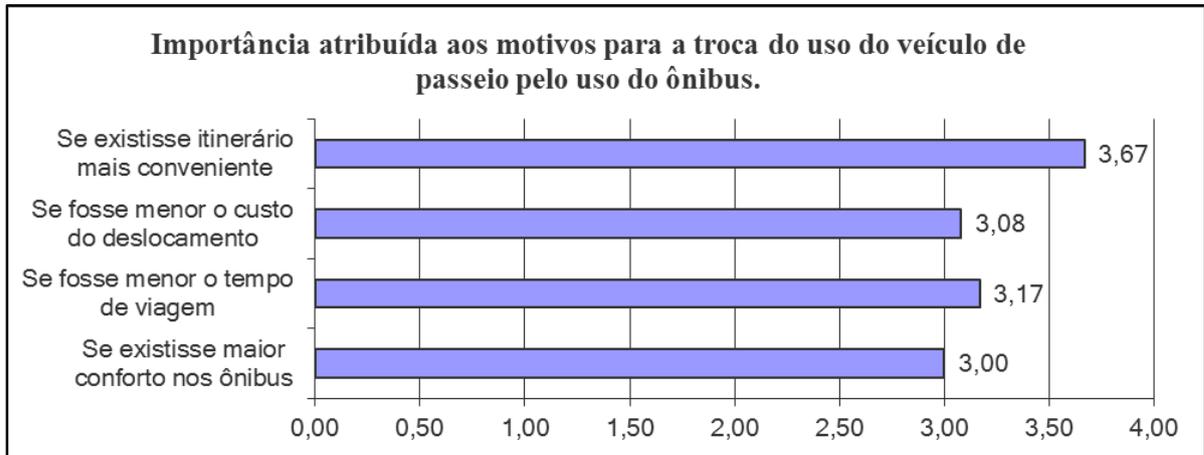
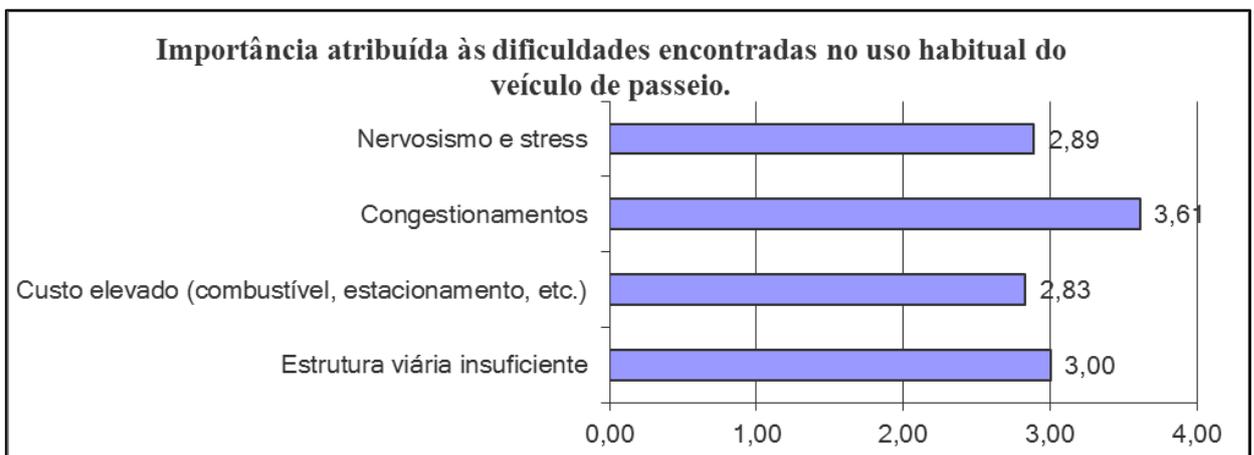


Figura APB 3 – Estrato S1FE2R1



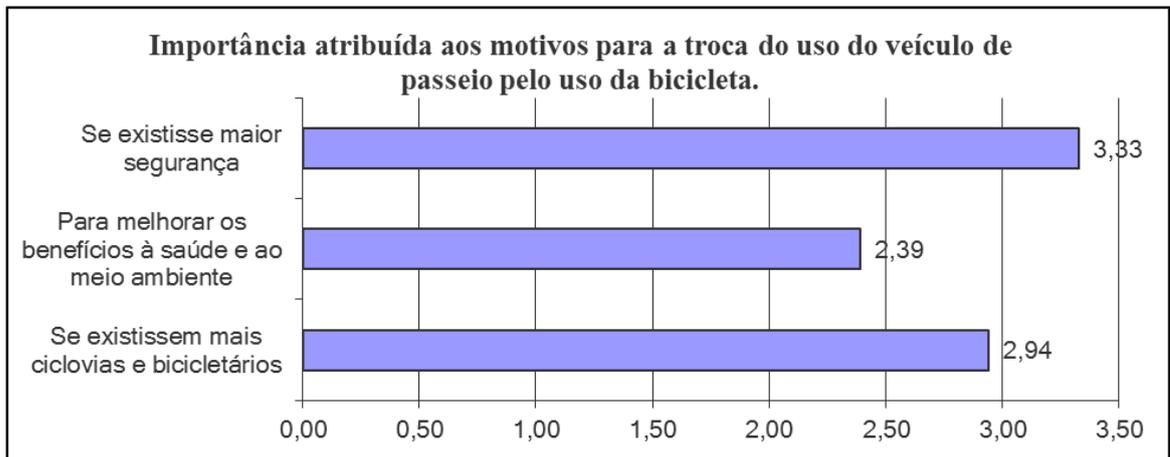
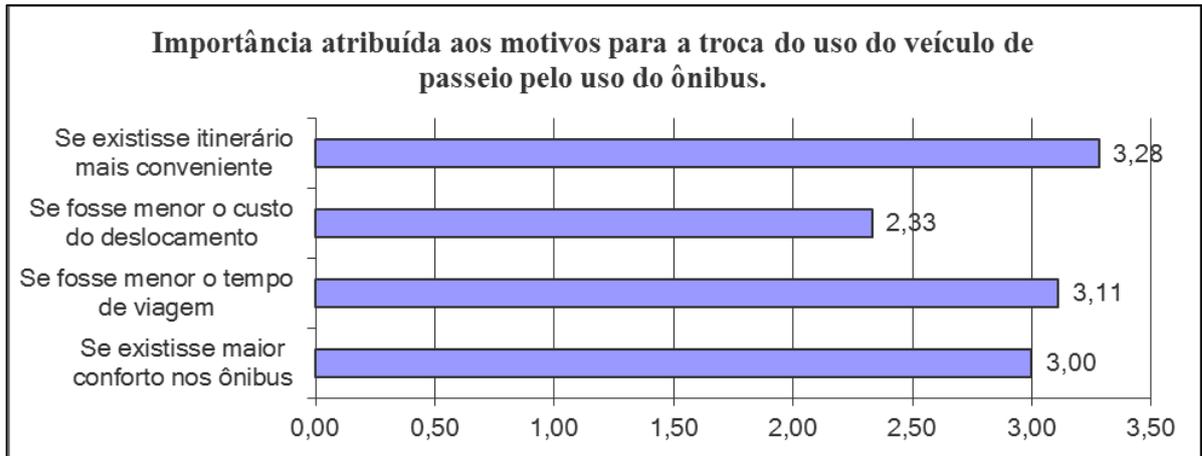
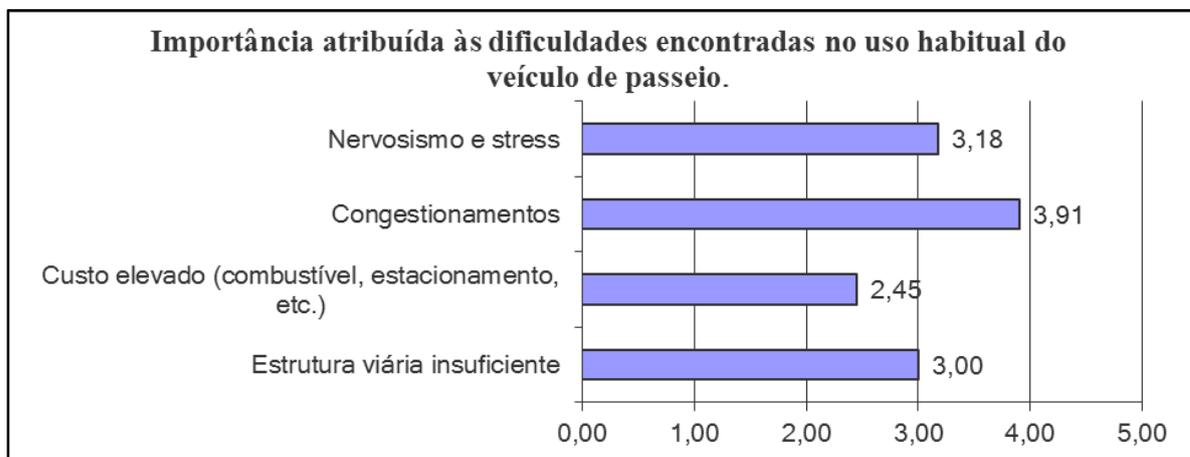


Figura APB 4 – Estrato S2FE2R1



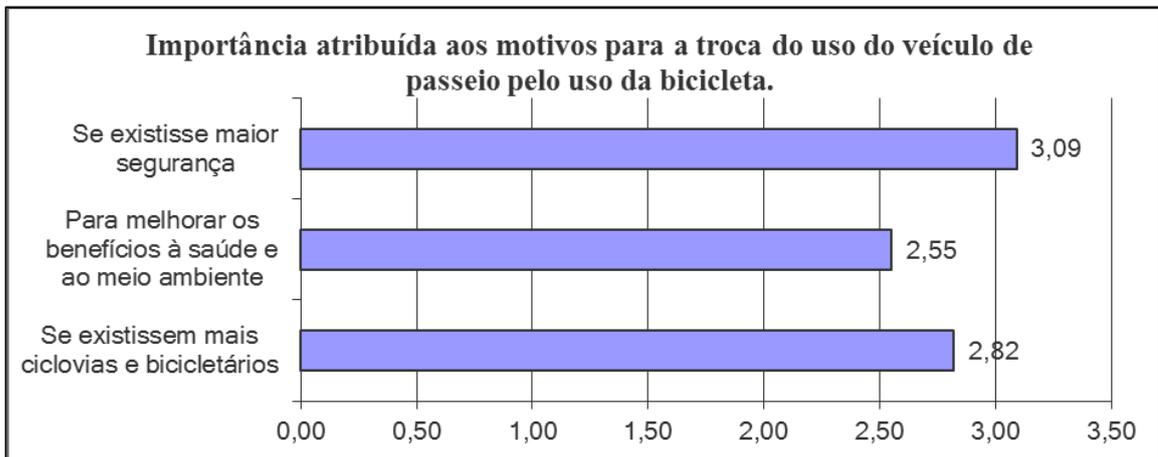
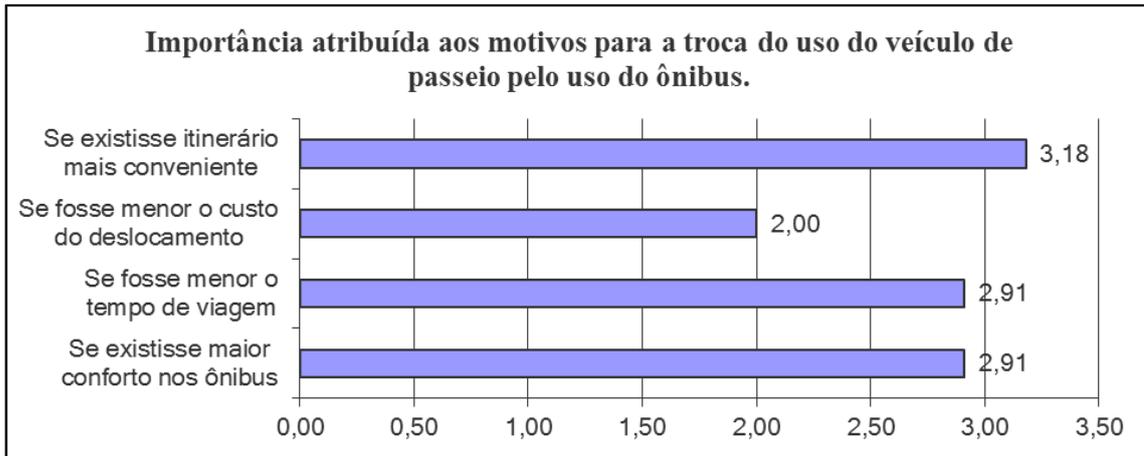
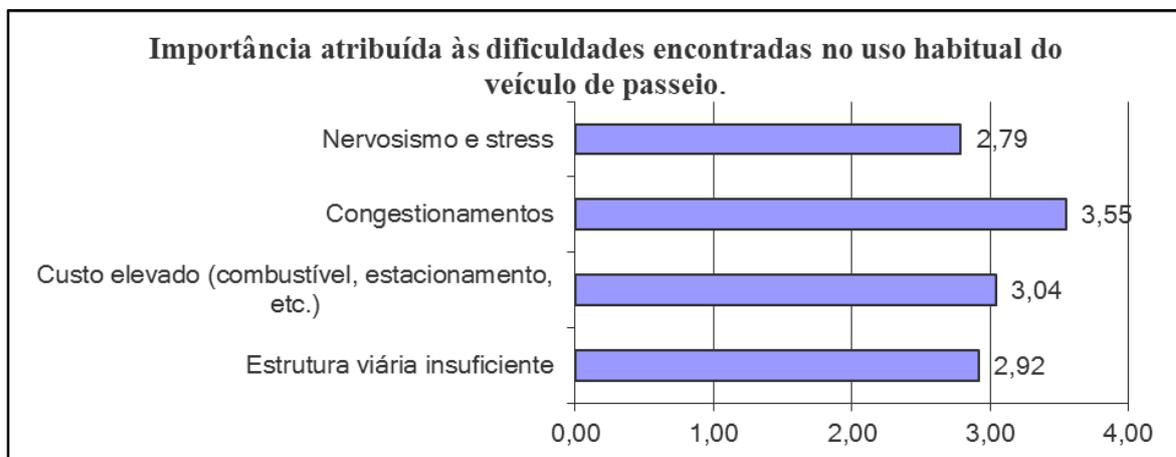


Figura APB 5 – Estrato S1FE3R1



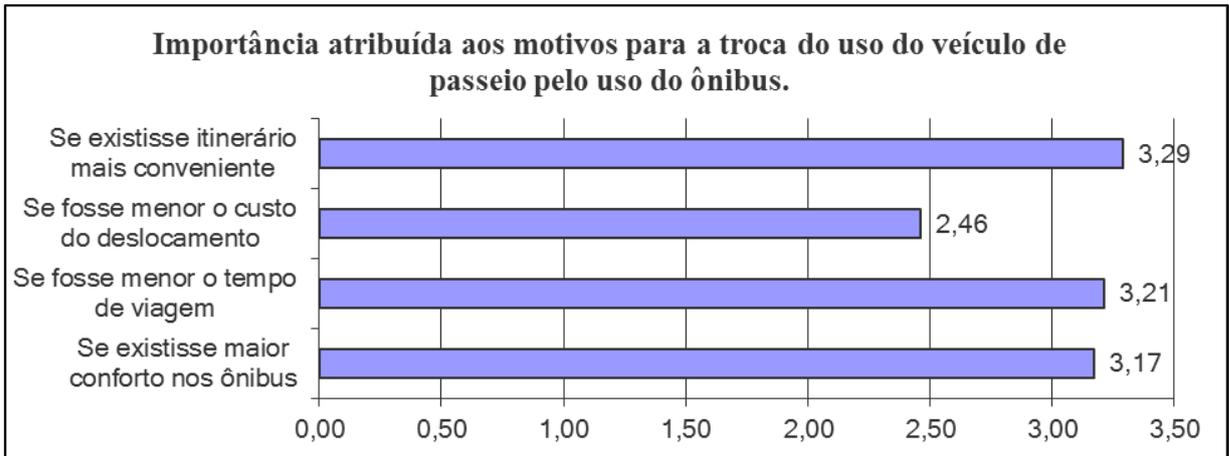
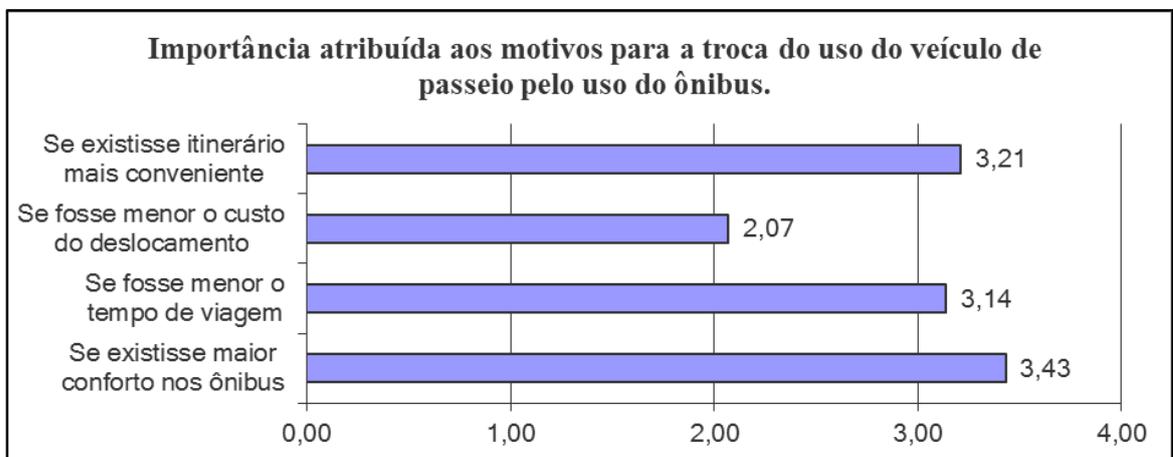
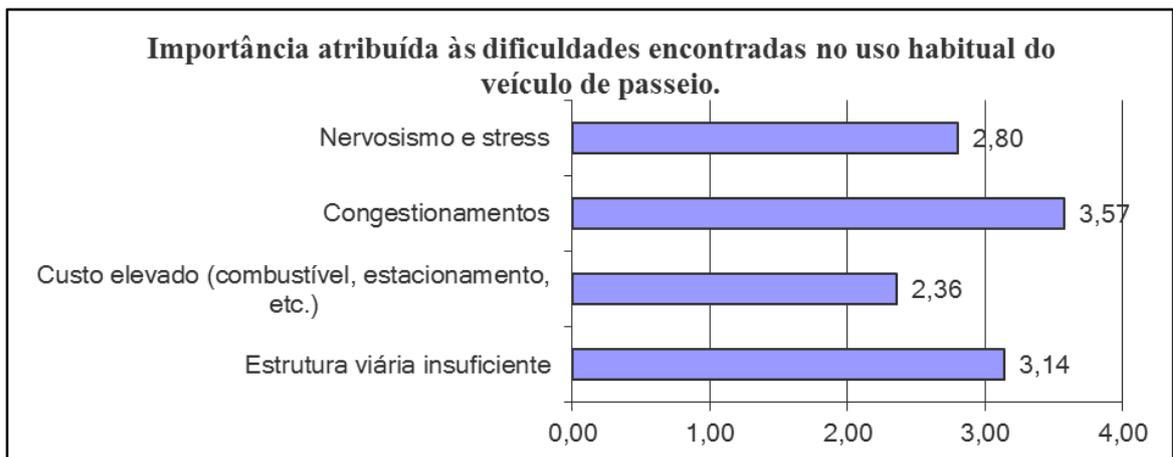


Figura APB 6 – Estrato S2FE3R1



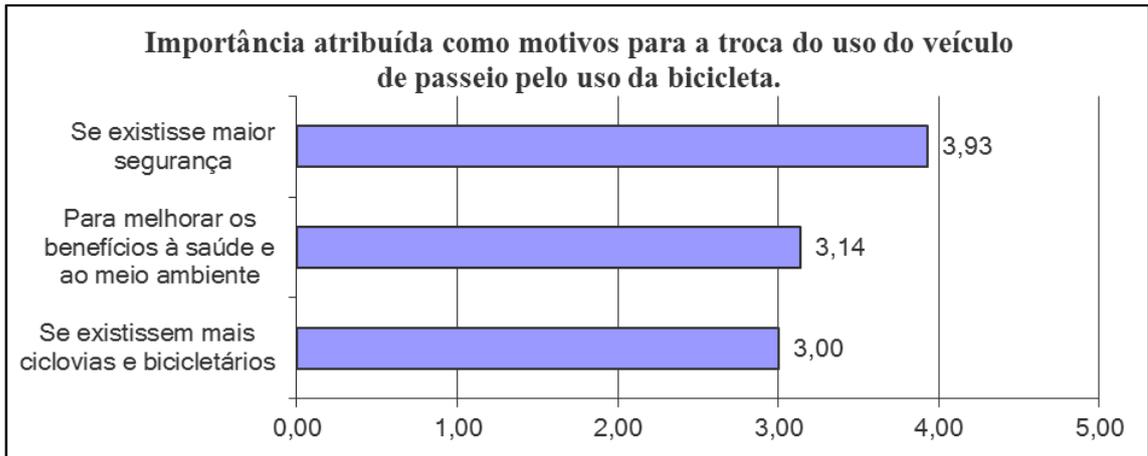


Figura APB 7 – Estrato S1FE1R2

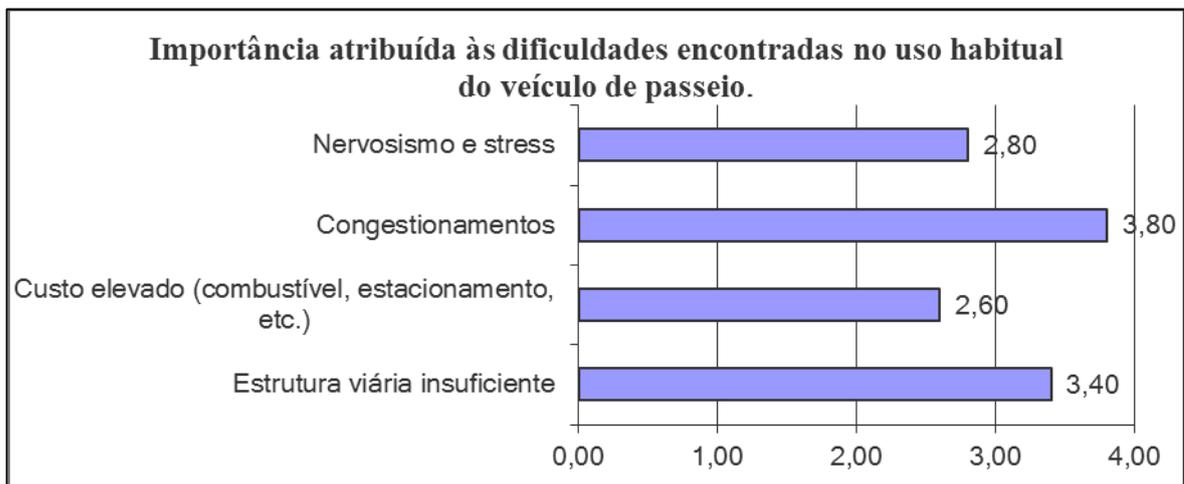
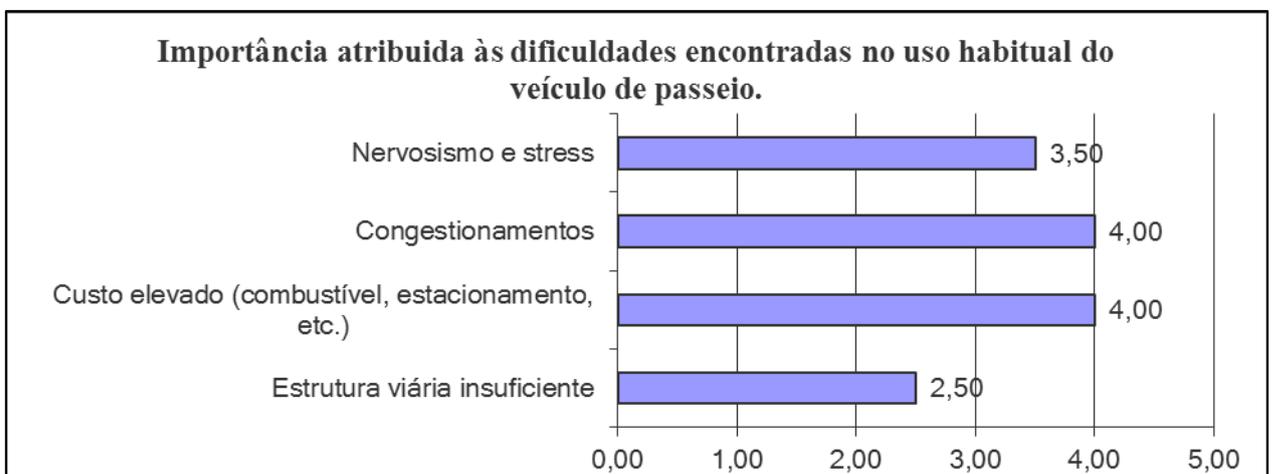


Figura APB 8 – Estrato S2FE1R2



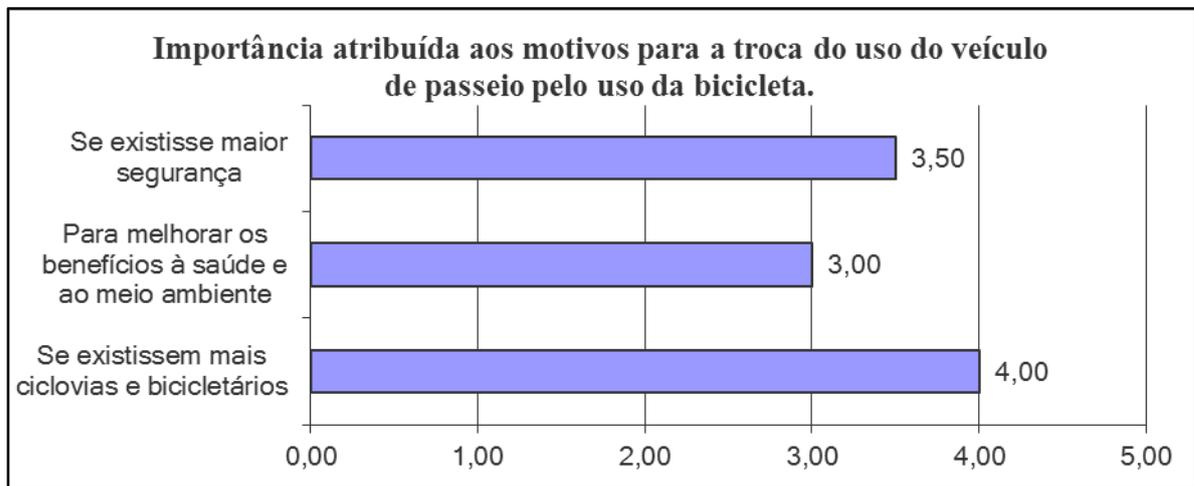
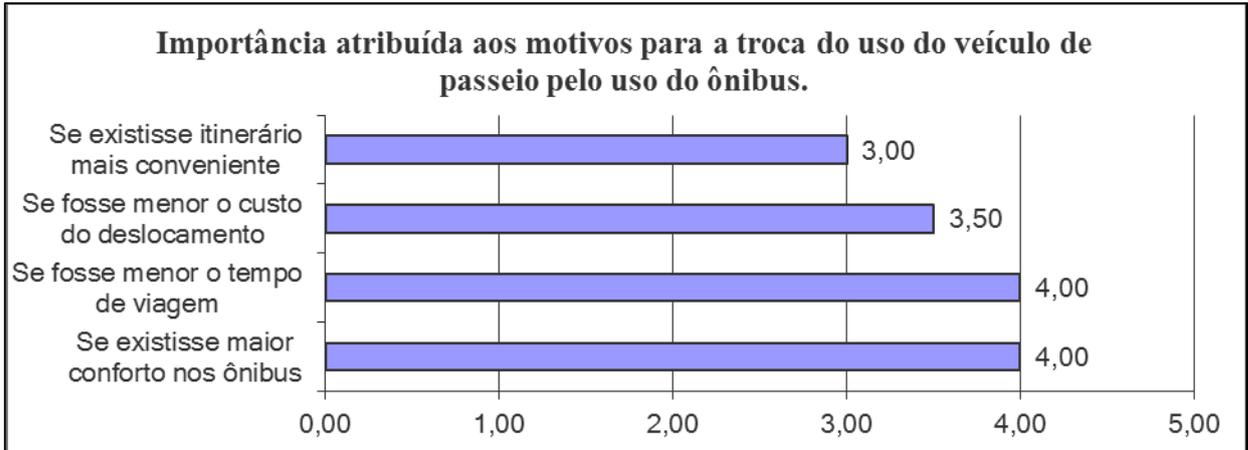
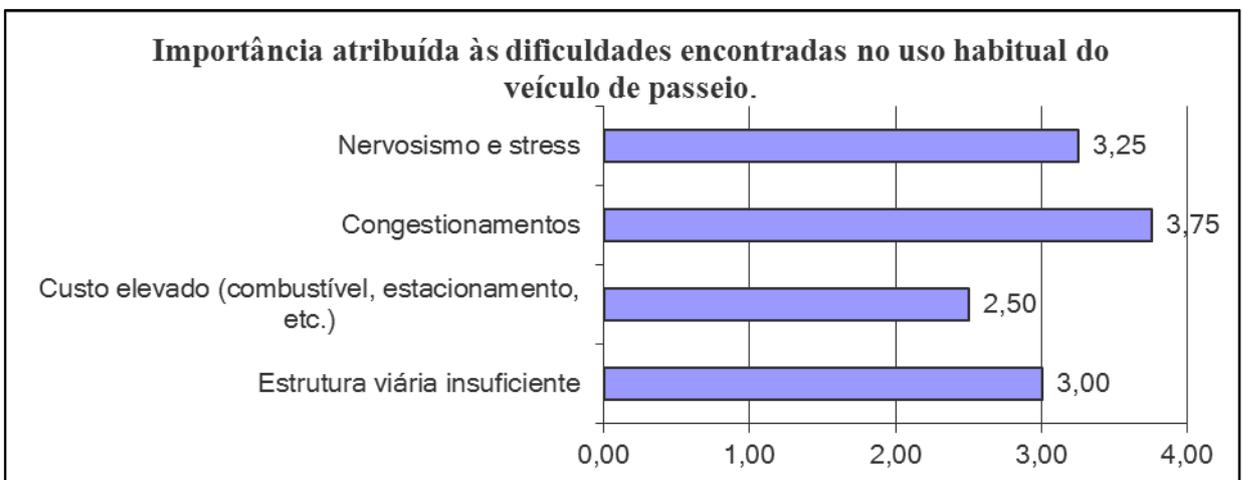


Figura APB 9 – Estrato S1FE2R2



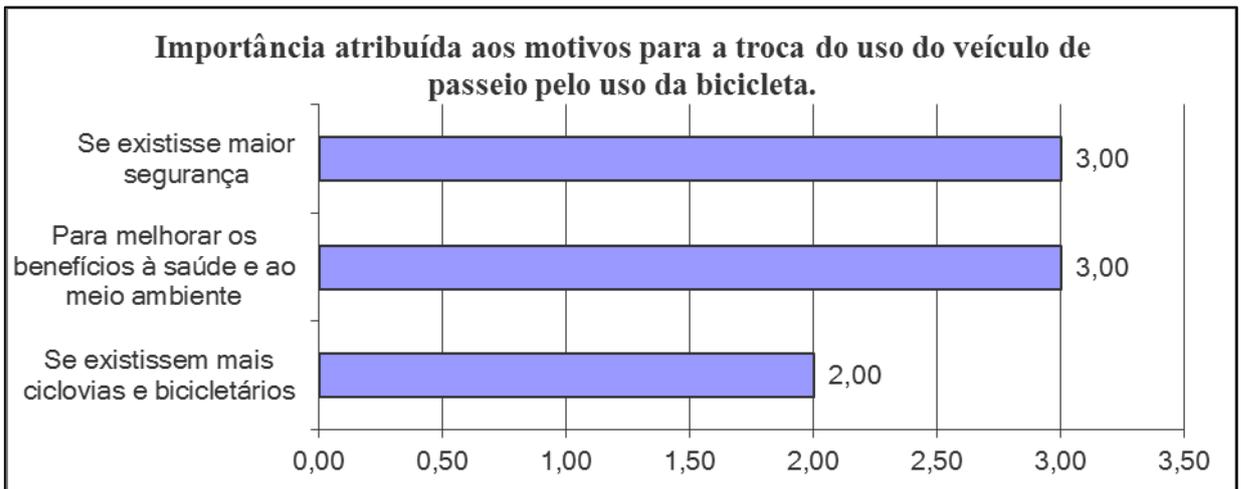
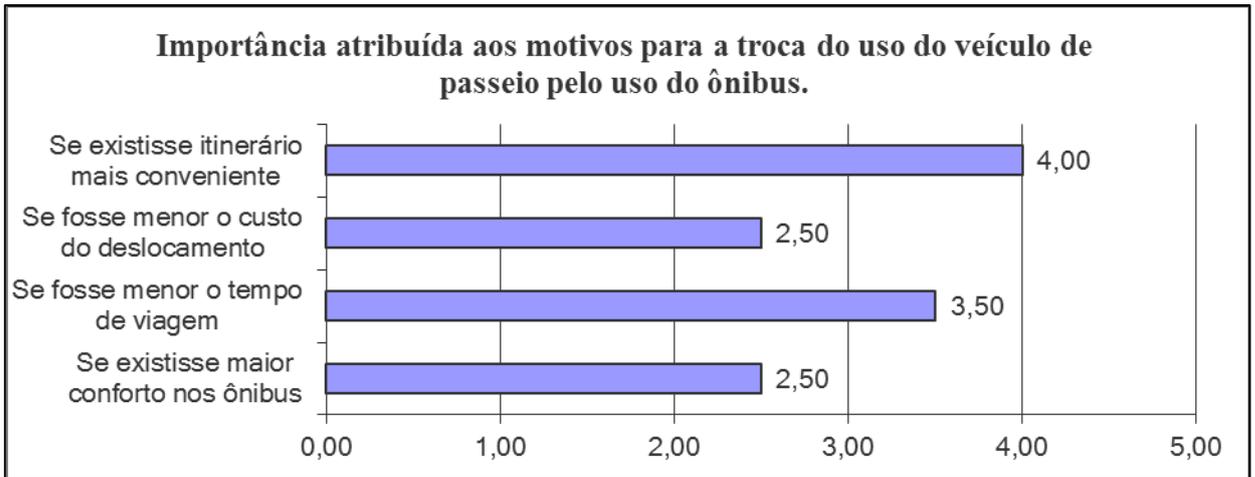
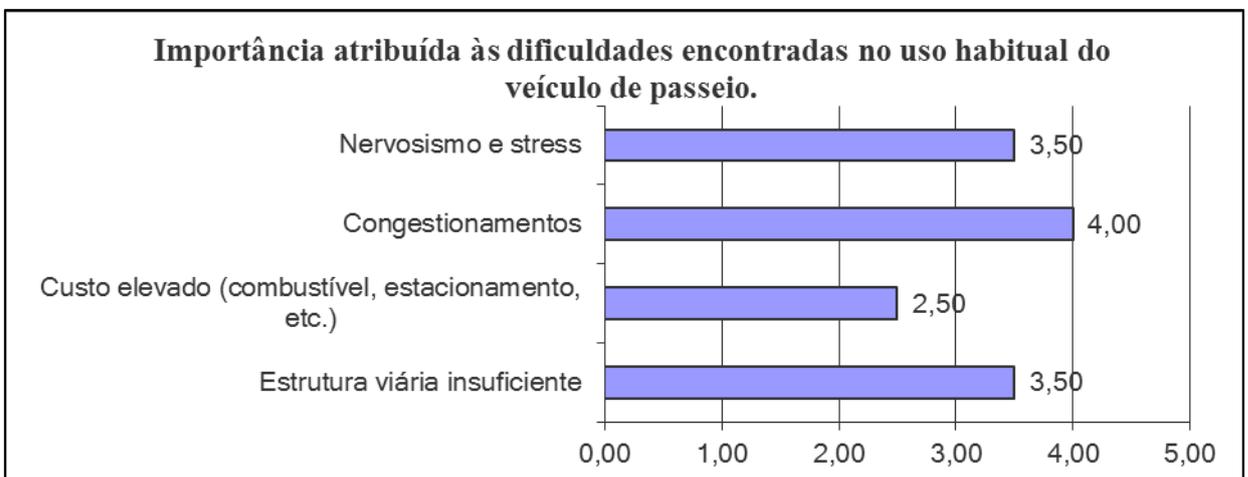


Figura APB 10 – Estrato S2FE2R2



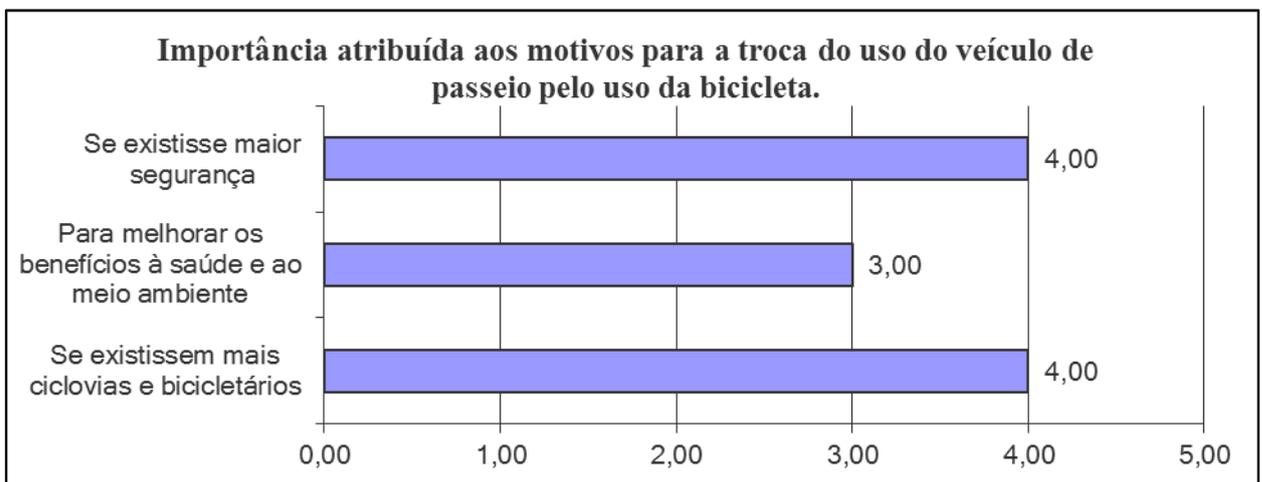
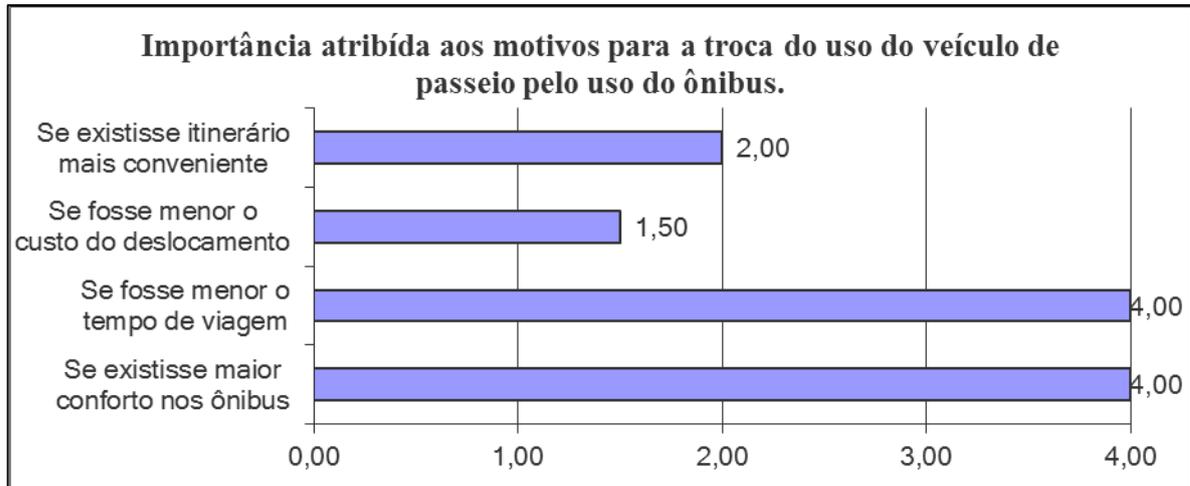
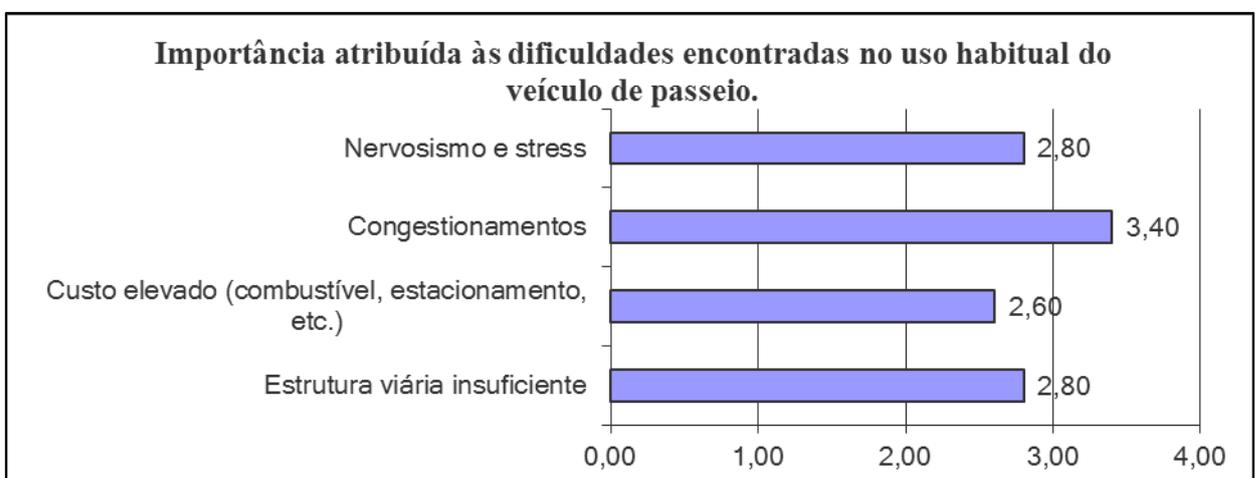


Figura APB 11 – Estrato S1FE3R2



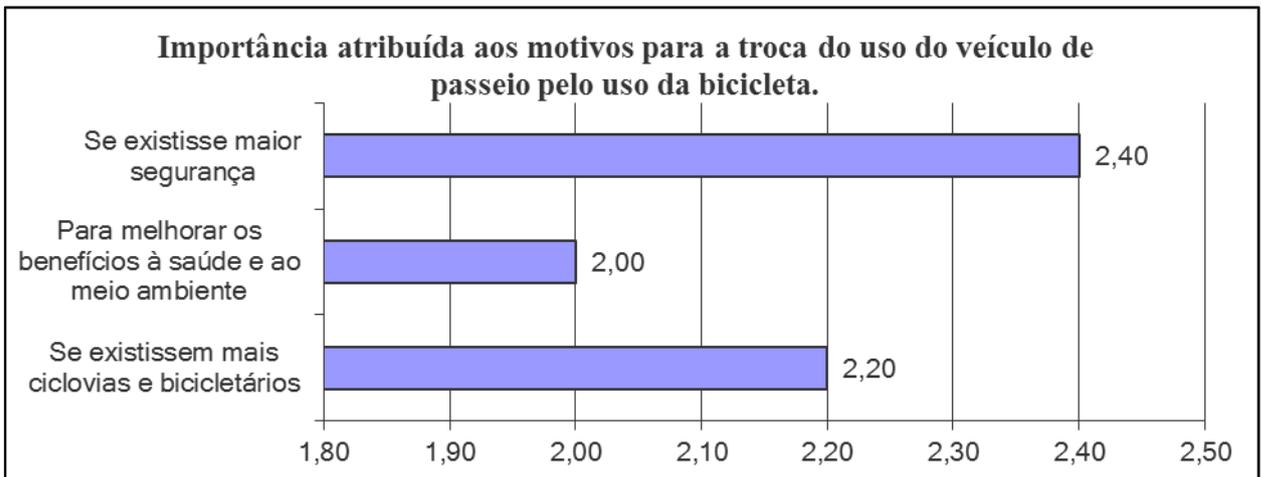
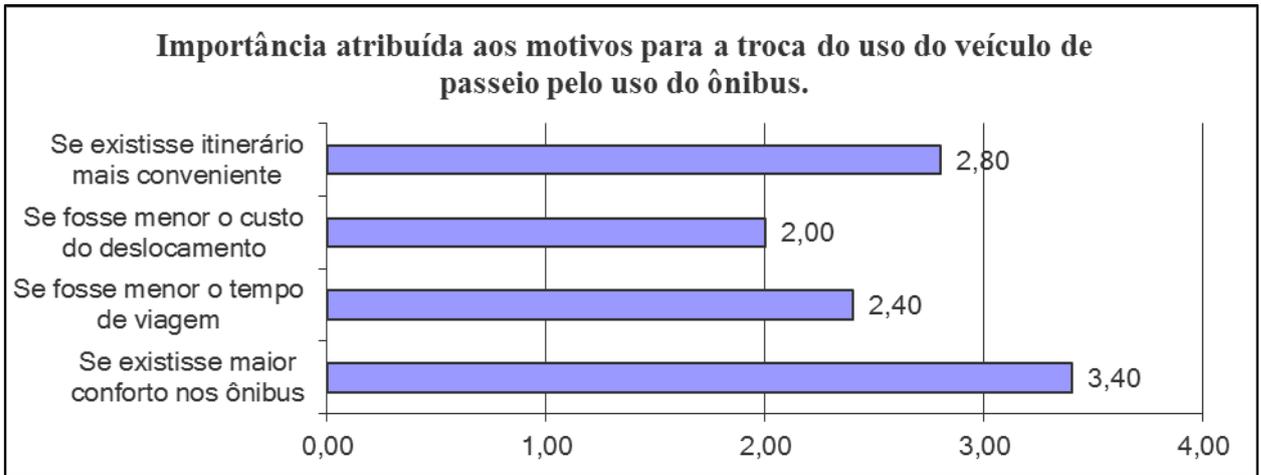
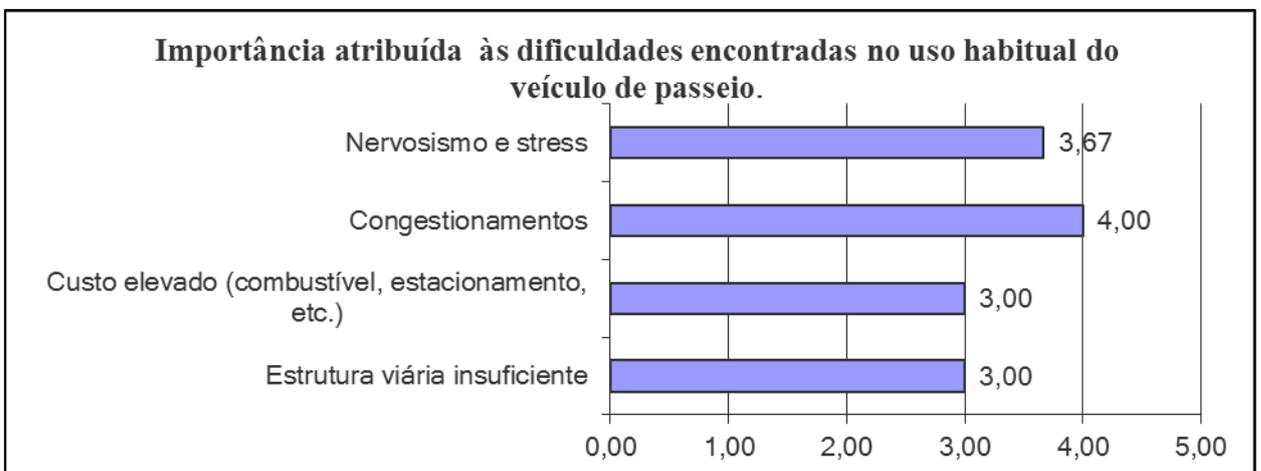


Figura APB 12 – Estrato S2FE3R2



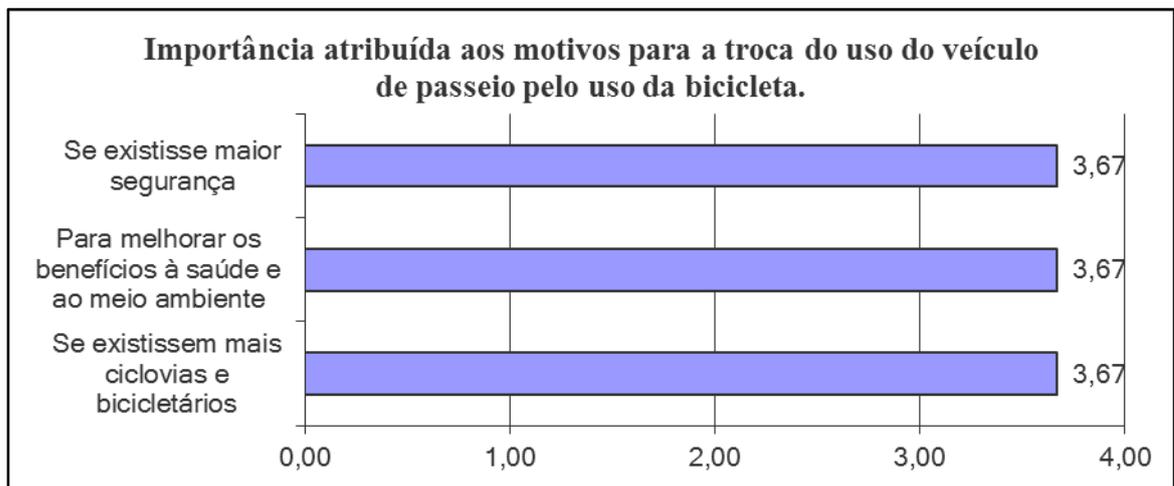
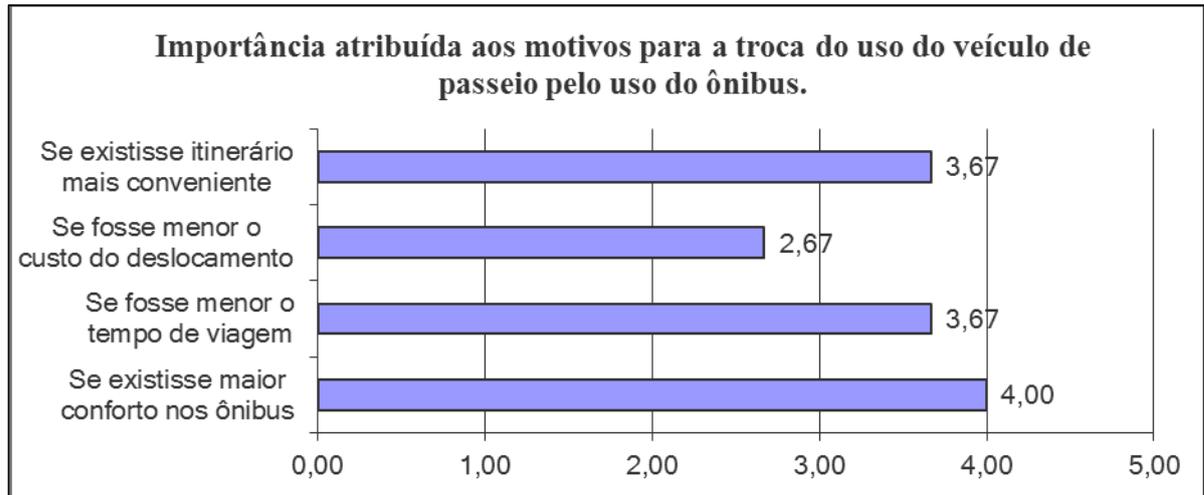
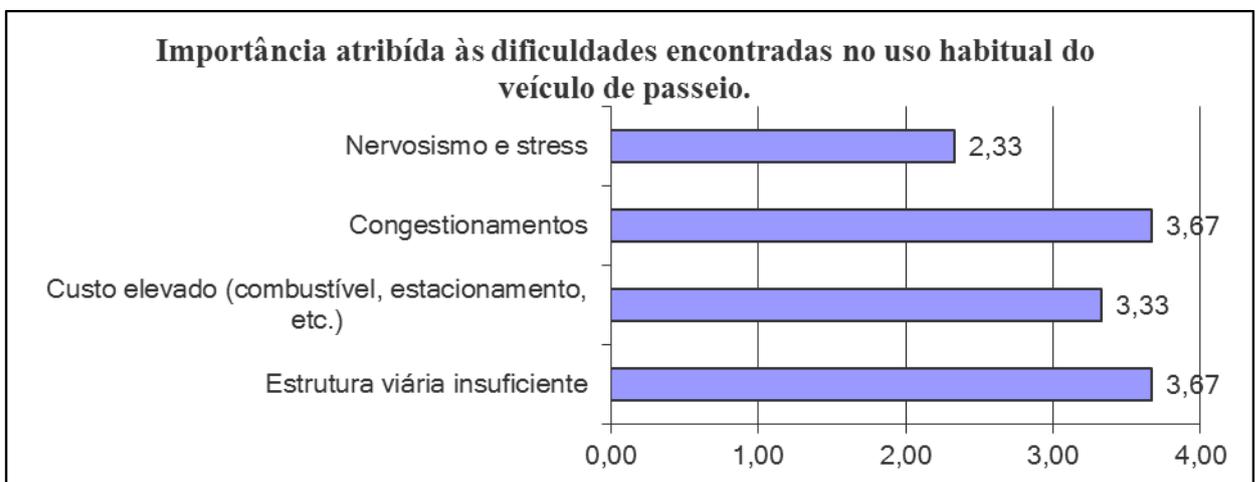


Figura APB 13 – Estrato S1FE1R3



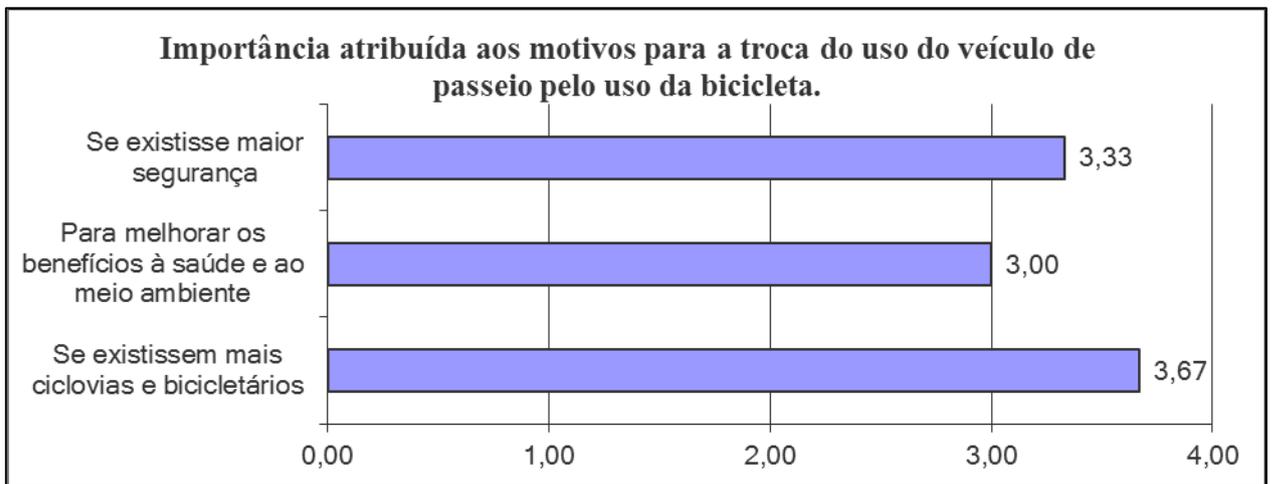
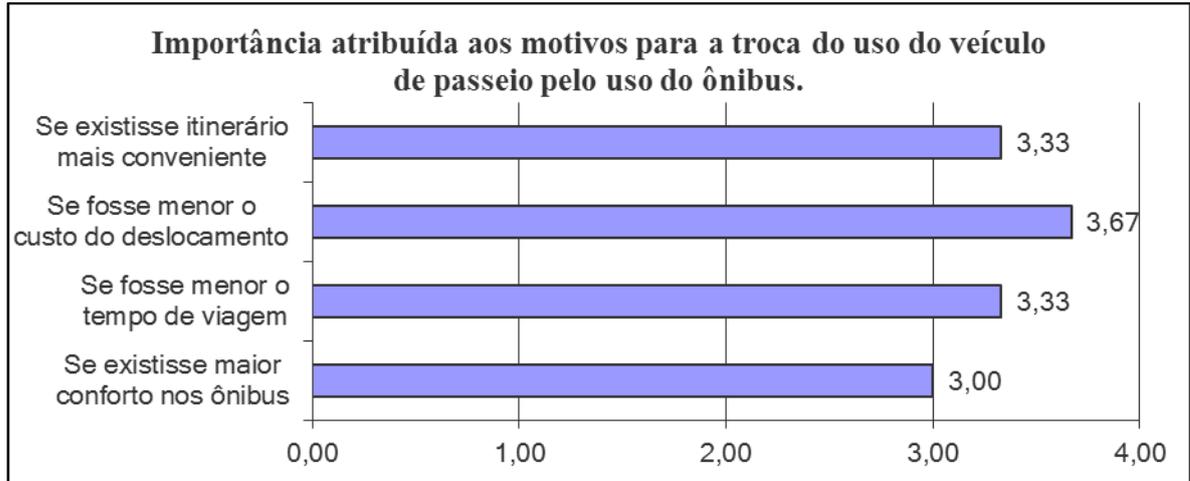
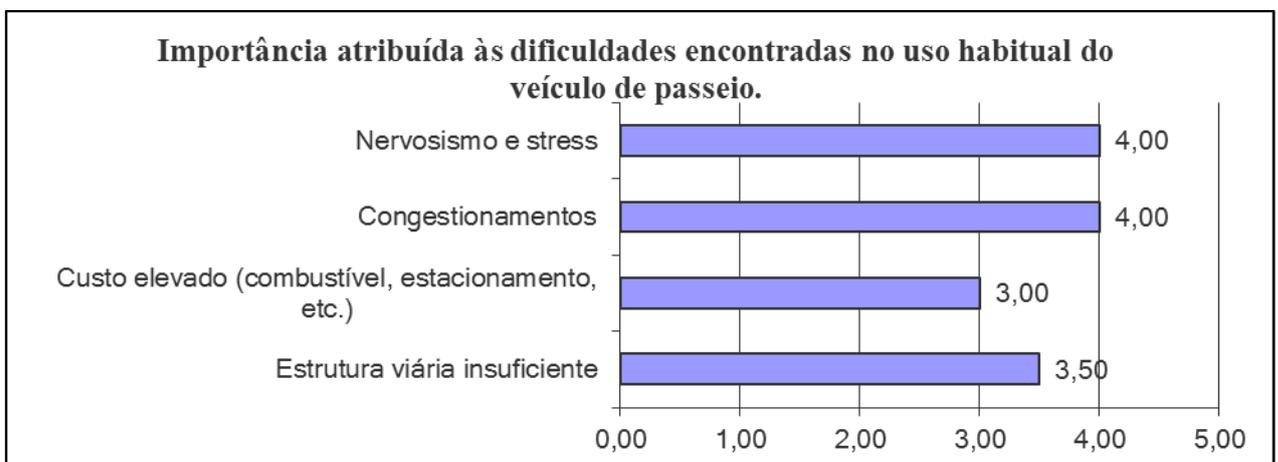


Figura APB 14 – Estrato S2FE1R3



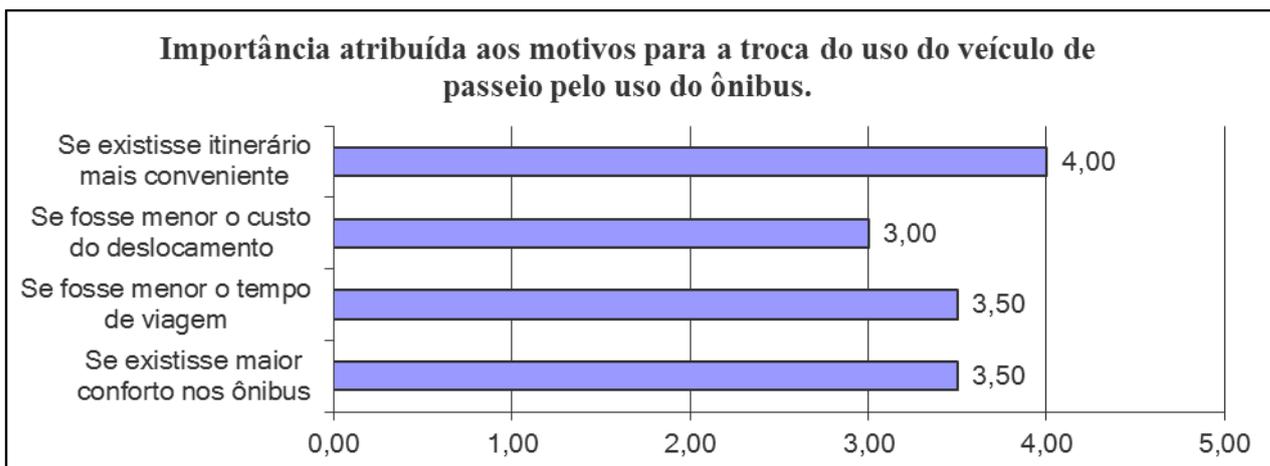
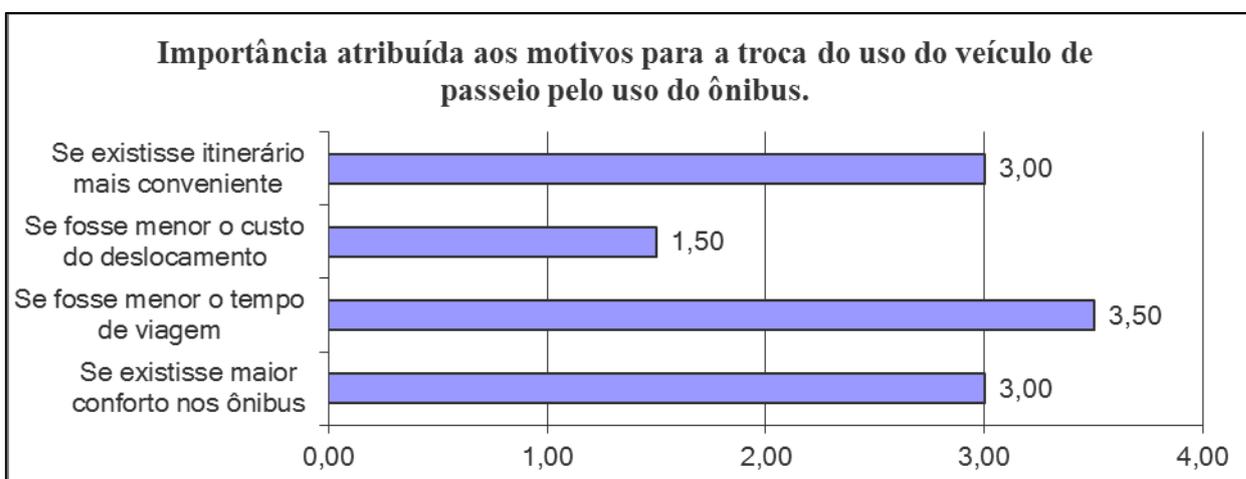
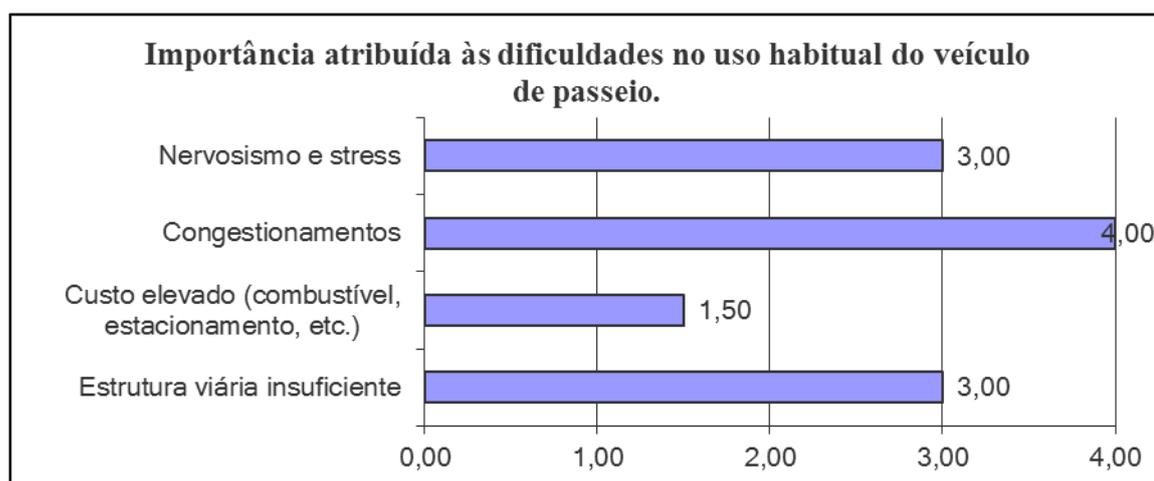


Figura APB 15 – Estrato S1FE2R3



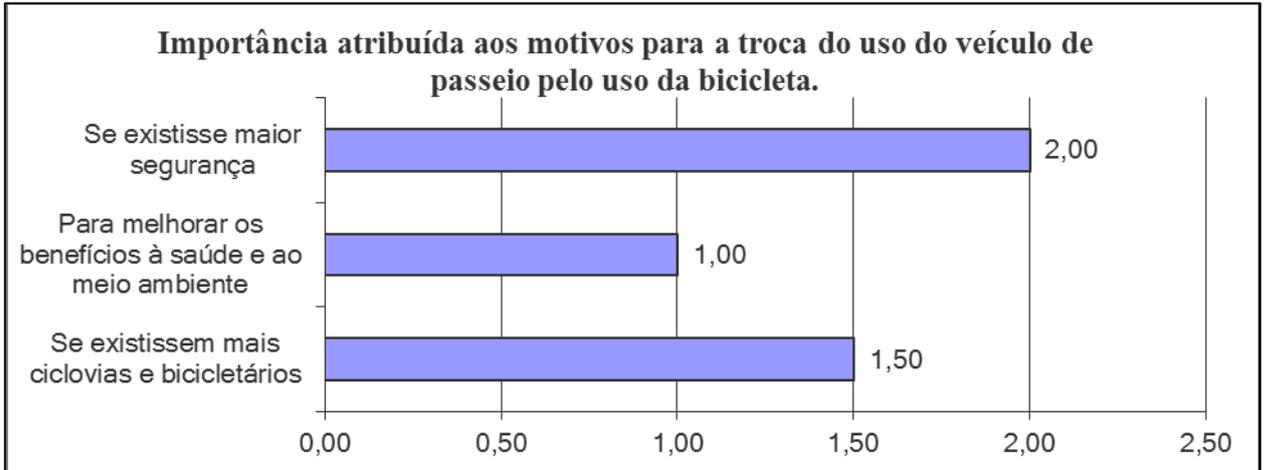
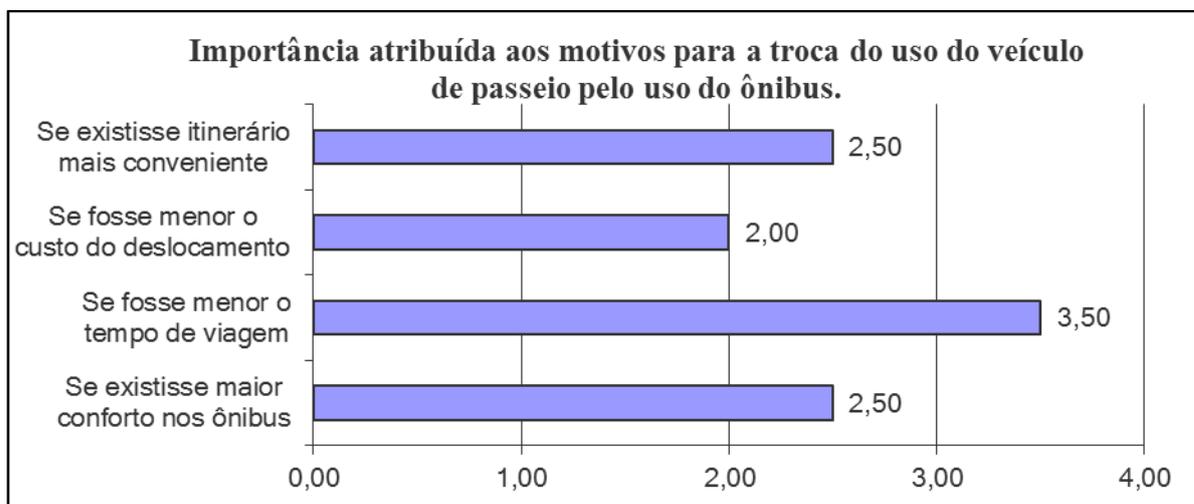
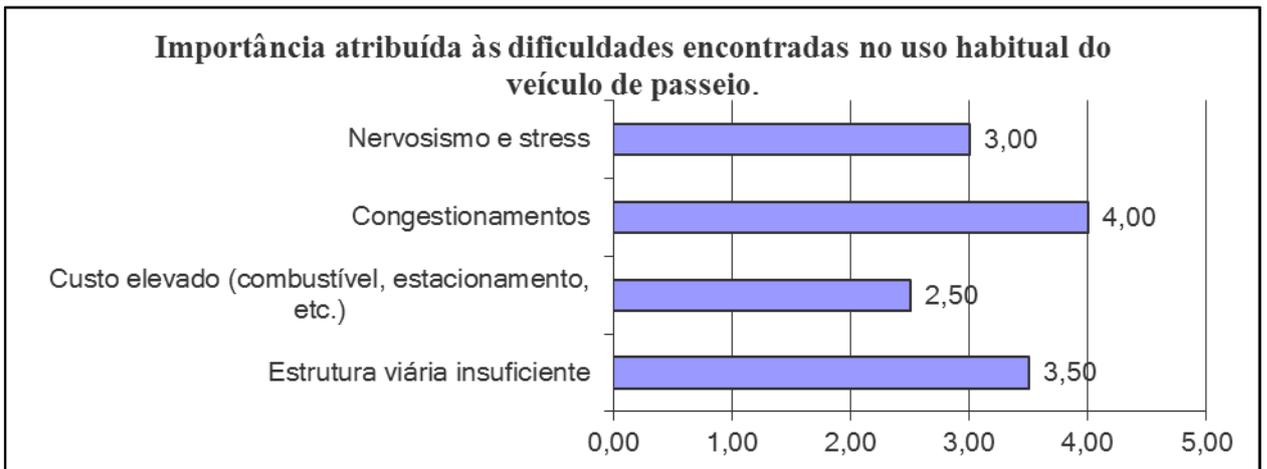


Figura APB 16 – Estrato S2FE2R3



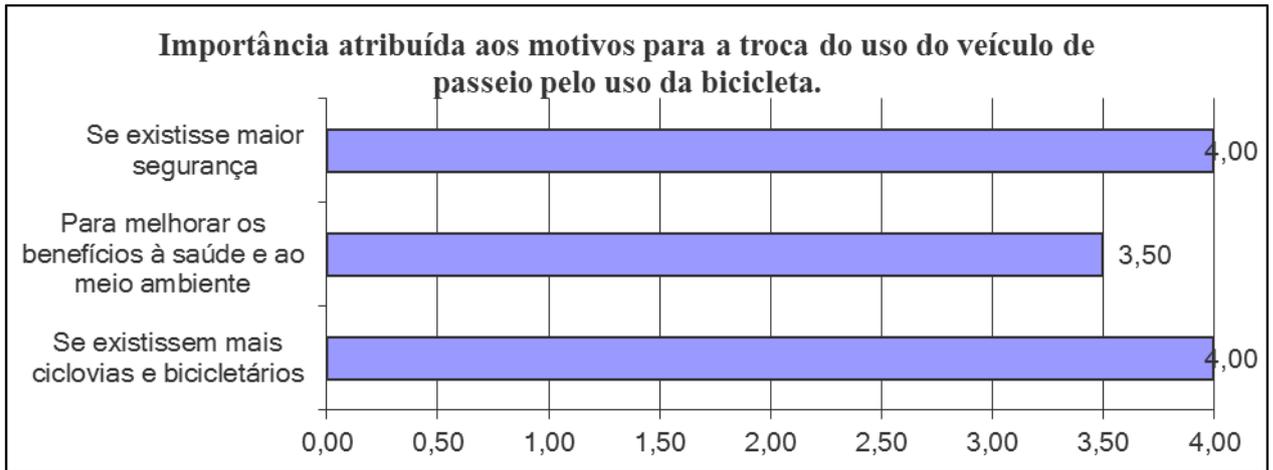
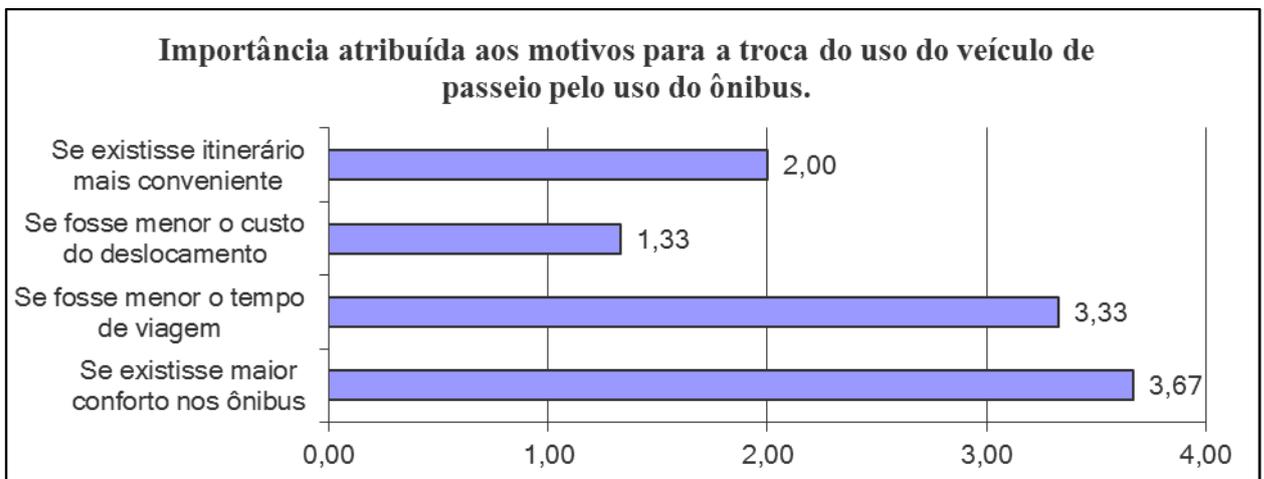
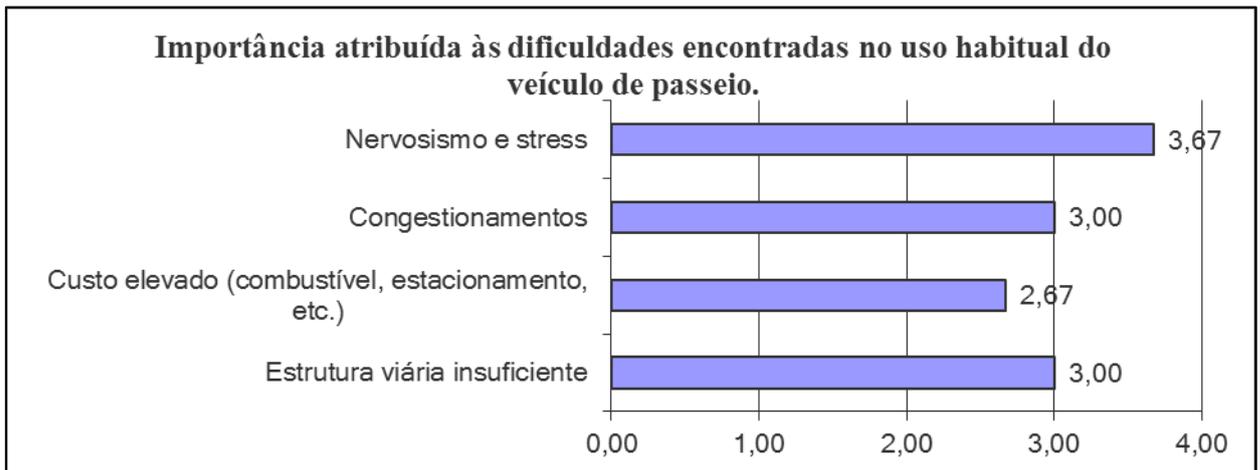


Figura APB 17 – Estrato S1FE3R3



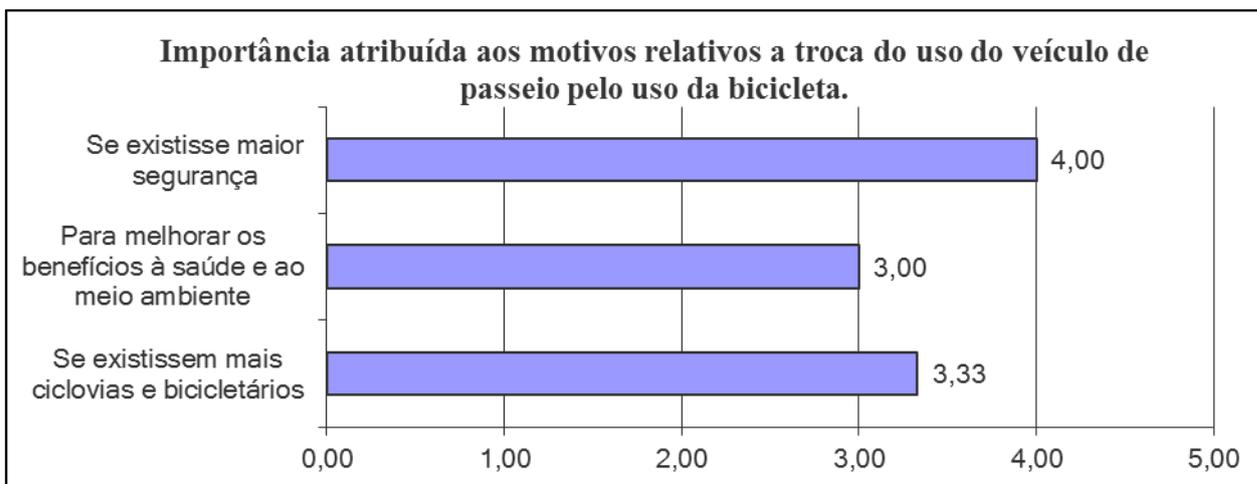
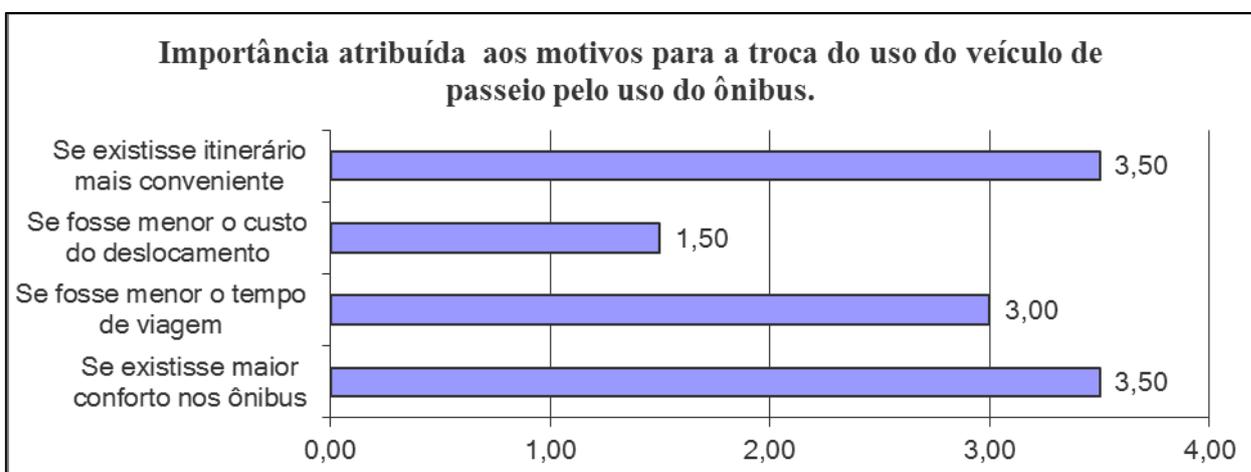
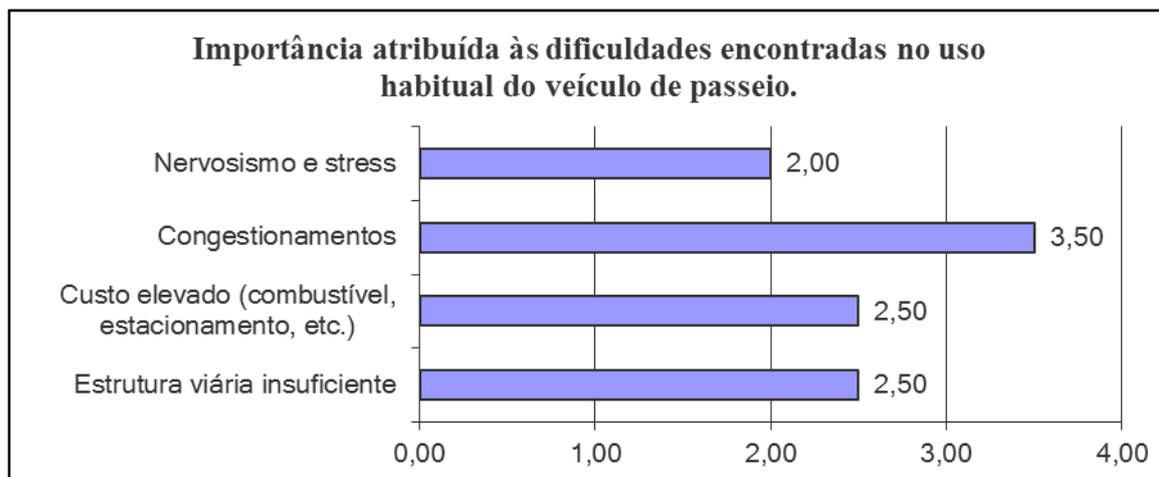
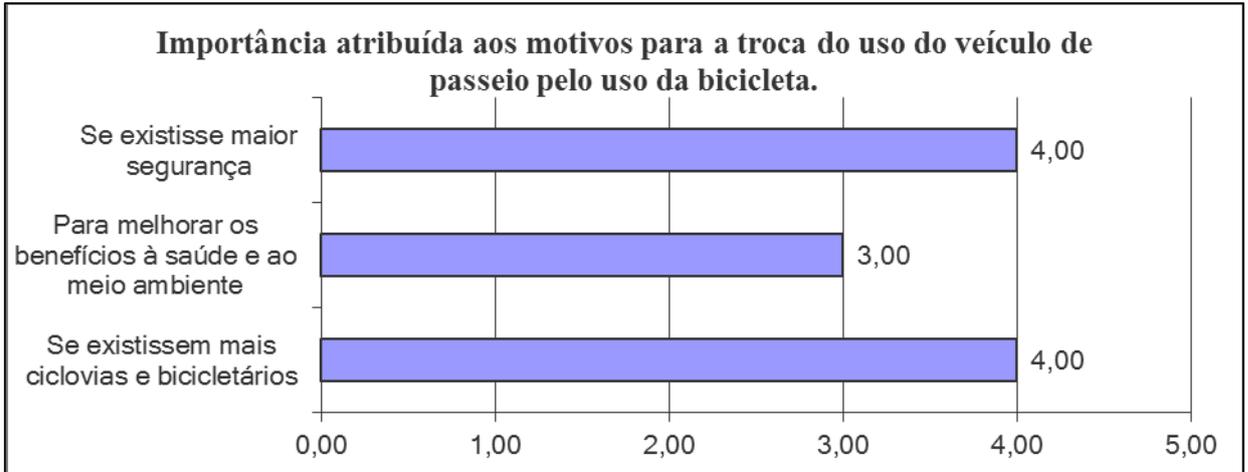


Figura APB 18 – Estrato S2FE3R3





**ANEXO A – Número de condutores por gênero e faixa etária por município  
(DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO, 2012)**

Figura ANA 1 – Condutores por sexo

DETRAN/RS - Condutores por Gênero por Município - 2012*		
Município	Feminino	Masculino
<b>PORTO ALEGRE</b>	<b>245.997</b>	<b>409.541</b>
ACEGUA	337	915
AGUA SANTA	314	906
AGUDO	1.468	4.140
AJURICABA	790	2.254
ALECRIM	405	1.656
ALEGRETE	6.451	18.075
ALEGRIA	225	872
ALMIRANTE TAMANDARE DO SUL	184	558
ALPESTRE	422	1.915
ALTO ALEGRE	161	481
ALTO FELIZ	411	941
ALVORADA	12.137	41.833
AMARAL FERRADOR	201	1.004
AMETISTA DO SUL	553	1.706
ANDRE DA ROCHA	104	315
ANTA GORDA	670	1.942
ANTONIO PRADO	2.206	4.473
ARAMBARE	252	743
ARARICA	459	1.308
ARATIBA	609	2.065
ARROIO DO MEIO	3.122	6.177
ARROIO DO PADRE	77	486
ARROIO DO SAL	831	2.021
ARROIO DO TIGRE	873	2.990
ARROIO DOS RATOS	965	2.842
ARROIO GRANDE	1.271	4.247
ARVOREZINHA	975	3.024
AUGUSTO PESTANA	871	2.215
AUREA	243	912
BAGE	11.698	27.585

Figura ANA 2 – Condutores por faixa etária

DETRAN/RS - Condutores por Faixa Etária por Município - 2012*											
Município	De 18 a 20 anos	De 21 a 25 anos	De 26 a 30 anos	De 31 a 35 anos	De 36 a 40 anos	De 41 a 45 anos	De 46 a 50 anos	De 51 a 55 anos	De 56 a 60 anos	De 61 a 65 anos	Acima de 65 anos
PORTO ALEGRE	11.745	49.054	74.431	81.234	65.592	57.786	62.361	61.313	54.764	43.298	93.960
ACEGUA	34	95	117	120	140	112	159	148	100	83	144
AGUA SANTA	61	166	168	138	128	141	131	107	67	48	65
AGUDO	193	574	687	651	598	577	581	494	377	324	552
AJURICABA	108	303	305	274	300	349	369	289	206	184	357
ALECRIM	82	183	150	164	194	203	271	212	170	151	281
ALEGRETE	595	2.276	2.551	2.488	2.333	2.357	2.737	2.267	1.904	1.594	3.444
ALEGRIA	43	90	125	121	104	117	130	123	89	65	90
ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL	31	83	95	84	63	81	69	67	61	39	69
ALPESTRE	80	280	263	238	250	258	277	202	159	116	214
ALTO ALEGRE	28	67	64	56	67	83	83	54	42	39	59
ALTO FELIZ	79	181	152	162	148	169	158	123	61	42	77
ALVORADA	1.645	5.991	7.630	7.801	6.809	5.899	5.359	4.335	3.348	2.386	2.827
AMARAL FERRADOR	41	119	163	142	142	118	123	117	91	55	94
AMETISTA DO SUL	98	273	344	298	256	291	242	183	113	73	88
ANDRÉ DA ROCHA	13	38	42	32	34	40	47	49	42	28	54
ANTA GORDA	104	300	308	289	226	246	281	257	203	141	257
ANTÔNIO PRADO	291	756	780	687	601	700	845	635	453	347	584
ARAMBARE	37	56	71	82	102	108	97	102	90	90	160
ARARICA	95	213	257	249	198	230	166	118	75	72	94
ARATIBA	115	278	283	253	276	270	294	270	220	162	253
ARROIO DO MEIO	492	1.292	1.308	1.116	932	940	959	782	528	398	552
ARROIO DO PADRE	24	69	79	87	61	47	30	27	44	39	56
ARROIO DO SAL	82	267	304	317	240	265	309	267	211	209	361
ARROIO DO TIGRE	148	524	512	490	378	365	396	324	265	175	288
ARROIO DOS RATOS	99	311	439	419	365	393	394	352	307	244	484
ARROIO GRANDE	116	422	568	583	520	531	545	461	466	360	946
ARVOREZINHA	209	461	472	417	407	357	376	328	320	222	430
AUGUSTO PESTANA	128	275	297	274	310	329	341	293	259	219	361
AUREA	45	120	143	132	146	130	116	92	73	68	90

**ANEXO B – Número de domicílios por renda familiar em Porto Alegre  
(INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010)**

<b>Porto Alegre - RS</b>			
<b>Censo Demográfico 2010: Rendimento - Amostra</b>			
Domicílios particulares permanentes	508.098	domicílios	
Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de até 1/2 salário mínimo	3.930	domicílios	
Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de mais de 1/2 a 1 salário mínimo	24.088	domicílios	
Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de mais de 1 a 2 salários mínimos	64.134	domicílios	
Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de mais de 2 a 5 salários mínimos	160.278	domicílios	
Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de mais de 5 a 10 salários mínimos	115.603	domicílios	
Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de mais de 10 a 20 salários mínimos	73.799	domicílios	
Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de mais de 20 salários mínimos	50.273	domicílios	