

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**AVALIAÇÃO DO TRÂNSITO URBANO PELOS  
MOTORISTAS DO AUTOMÓVEL**

**Fernanda Bezerra David**

**Porto Alegre, 2002**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**AVALIAÇÃO DO TRÂNSITO URBANO PELOS MOTORISTAS DO  
AUTOMÓVEL**

**Fernanda Bezerra David**

**Orientador: Professor Dr. Luis Antonio Lindau**

**Banca Examinadora:**

**Helena Beatriz Bettella Cybis, PhD  
Prof.<sup>a</sup>. PPGEP / UFRGS**

**Lenise Grando Goldner, Dra  
Prof.<sup>a</sup>. PPGEP / UFRGS**

**Orlando Strambi, Dr  
Prof. Depto. Engenharia de Transportes / USP**

**Márcia Echeveste, Meng  
Prof.<sup>a</sup> PPGEP, UFRGS**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção como requisito parcial à obtenção do título de  
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Área de concentração: Sistemas de Transportes**

**Porto Alegre, agosto de 2002.**

## ÍNDICE

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMO</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>x</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1. JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO TEMA	1
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. OBJETIVO GERAL	3
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.3. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	4
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	4
<b>2. A AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE JUNTO AOS USUÁRIOS</b>	<b>6</b>
2.1. PESQUISA DE MERCADO: TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	7
2.1.1. PESQUISA EM DOCUMENTOS	9
2.1.2. PESQUISA DE OBSERVAÇÃO	10
2.1.3. QUESTIONÁRIOS DE AUTOPREENCHIMENTO	10
2.1.4. ENTREVISTAS POR TELEFONE	12
2.1.5. ENTREVISTAS DE INTERCEPTAÇÃO	13
2.1.6. ENTREVISTAS DOMICILIARES	14
2.1.7. GRUPO FOCADO	14
2.1.8. ENTREVISTAS EM PROFUNDIDADE	15
Entrevista Individual em Profundidade	15
Entrevista com Interação de Grupo	16
2.2. SUMÁRIO E CONCLUSÕES	17

<b>3. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE</b>	<b>18</b>
<b>3.1. AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE TRÁFEGO E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES</b>	<b>18</b>
<b>3.2. AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO</b>	<b>25</b>
3.2.1. A PRÁTICA INTERNACIONAL	25
3.2.2. A PRÁTICA NACIONAL	26
Metodologia	29
São Paulo – Uma Avaliação Regular	31
Exemplos de Aplicações não Regulares	34
<b>3.3. SUMÁRIO E CONCLUSÕES</b>	<b>37</b>
<b>4. PESQUISA DE CAMPO</b>	<b>39</b>
<b>4.1. PESQUISA QUALITATIVA</b>	<b>39</b>
4.1.1. MOTORISTAS DE AUTOMÓVEIS PARTICULARES	43
Entrevista Individual – EI	44
Questionário Aberto - QA	45
4.1.2. TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELO PLANEJAMENTO E MANUTENÇÃO DO TRÂNSITO	46
<b>4.2. PESQUISA QUANTITATIVA</b>	<b>47</b>
4.2.1. PESQUISA PILOTO	48
4.2.2. PESQUISA PRINCIPAL	48
Técnica de Coleta de Dados	51
Amostragem	52
Distribuição dos Questionários nos Pontos de Coleta	52
Localização dos Pontos de Coleta de Dados	53
Procedimento de Abordagem em Campo	54
<b>4.3. SUMÁRIO E CONCLUSÕES</b>	<b>54</b>
<b>5. ANÁLISE DOS DADOS</b>	<b>56</b>
<b>5.1. PESQUISA QUALITATIVA</b>	<b>56</b>
5.1.1. PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS	57
<b>5.2. PESQUISA QUANTITATIVA</b>	<b>60</b>
5.2.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	60
5.2.2. CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE AVALIAÇÃO	64
5.2.3. HIPÓTESE 1 – OS PROBLEMAS SÃO DIFERENCIADOS POR REGIÃO	66

5.2.4.	HIPÓTESE 2 – PROBLEMAS DIFERENCIADOS SEGUNDO TEMPO DE PERMANÊNCIA NO TRÂNSITO.	69
5.2.5.	ESTIMAÇÃO DOS MODELOS	70
5.3.	SUMÁRIOS E CONCLUSÕES	74
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>76</b>
6.1.	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	78
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>87</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>– LISTA DOS PROBLEMAS DE TRÂNSITO SEGUNDO ALGUNS ESPECIALISTAS DO SETOR DE TRANSPORTE</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>– DIAGRAMAS DE AFINIDADE</b>	<b>92</b>
<b>ANEXO III</b>	<b>– QUESTIONÁRIOS DA PESQUISA QUALITATIVA</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO IV</b>	<b>– QUESTIONÁRIOS DA PESQUISA QUANTITATIVA</b>	<b>108</b>
<b>ANEXO V</b>	<b>– GRÁFICOS DOS RESÍDUOS PADRONIZADOS DOS MODELOS ESTIMADOS</b>	<b>116</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - PROCESSO DE PESQUISA EM TRANSPORTE. _____	7
FIGURA 3.1 - RELACIONAMENTO DE CAUSA-E-EFEITO ENTRE A PERCEPÇÃO DOS MOTORISTAS EM RELAÇÃO ÀS CONDIÇÕES DE TRÁFEGO E O COMPORTAMENTO DOS MOTORISTAS. _____	22
FIGURA 3.2 –EVOLUÇÃO DA IMAGEM DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO NA GRANDE SÃO PAULO SEGUNDO A POPULAÇÃO. _____	32
FIGURA 4.1 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE DADOS E RADIAIS CONSIDERADAS NA PESQUISA. _____	46
FIGURA 4.2 - ETAPAS REALIZADAS NA PESQUISA QUANTITATIVA. _____	47
FIGURA 4.3 - REGIÕES RESULTANTES DA AGREGAÇÃO DAS ZT’S. _____	49
FIGURA 4.4 - LOCALIZAÇÃO DAS GARAGENS PESQUISADAS E DAS RADIAIS DE ACESSO CONSIDERADAS PRINCIPAIS NO ESTUDO. _____	53
FIGURA 5.1– DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ENTREVISTADOS SEGUNDO SEU SEXO. _____	60
FIGURA 5.2 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ENTREVISTADOS SEGUNDO A FAIXA ETÁRIA. _____	61
FIGURA 5.3 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO TEMPO MÉDIO EM QUE OS ENTREVISTADOS PERMANECEM EXPOSTOS AO TRÂNSITO POR SEMANA. _____	62
FIGURA 5.4 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO TRÁFEGO POR VIA PRINCIPAL DE ACESSO. _____	63
FIGURA 5.5 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO MOTIVO DE DESLOCAMENTO AO CENTRO. _____	63
FIGURA 5.6 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS NOTAS PARA O PROBLEMA ESTACIONAMENTO. _____	63
FIGURA 5.7 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS NOTAS PARA O PROBLEMA SEGURANÇA. _____	67
FIGURA 5.8 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS NOTAS PARA O PROBLEMA DEMAIS USUÁRIOS DAS VIAS URBANAS. _____	67
FIGURA 5.9 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS NOTAS PARA O PROBLEMA CIRCULAÇÃO URBANA. _____	67
FIGURA 5.10 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS NOTAS PARA O PROBLEMA FISCALIZAÇÃO DE TRÂNSITO. _____	67
FIGURA 5.11 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS NOTAS PARA O PROBLEMA INTERFERÊNCIAS EXTERNAS. _____	67
FIGURA 5.12 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS NOTAS PARA O PROBLEMA PAVIMENTAÇÃO. _____	67

FIGURA 5.13 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS NOTAS PARA O PROBLEMA SINALIZAÇÃO VIÁRIA.	67
FIGURA 5.14 – DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DAS NOTAS PARA OS PROBLEMAS DO BLOCO GERAL POR VIA DE ACESSO.	67
FIGURA 5.15 – DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DAS AVALIAÇÕES DOS PROBLEMAS DO BLOCO GERAL POR TEMPO DE EXPOSIÇÃO DOS MOTORISTAS AO TRÂNSITO.	70

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 - RESUMO DOS MÉTODOS DE PESQUISA EM MARKETING SEGUNDO MATTAR (1999). ____	8
TABELA 3.1 – RELAÇÃO ENTRE O GRAU MÉDIO DE SATISFAÇÃO, AS CARACTERÍSTICAS DO FLUXO DE TRÁFEGO E DO COMPORTAMENTO DOS MOTORISTAS QUANDO DIRIGEM. _____	25
TABELA 3.2 – ESCALA DE AVALIAÇÃO DA IMAGEM DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO NA RMSP. _____	32
TABELA 4.1 - PERÍODOS E HORÁRIOS DE PESQUISA. _____	45
TABELA 4.2 - DESCRIÇÃO DOS PROBLEMAS DE TRÂNSITO DE PORTO ALEGRE A SEREM PESQUISADOS. _____	50
TABELA 4.3 - DISTRIBUIÇÃO DAS TRÊS GARAGENS NOS TRÊS TURNOS E TRÊS DIAS DA SEMANA. ____	53
TABELA 5.1 – PROBLEMAS DO TRÂNSITO DE PORTO ALEGRE IDENTIFICADOS PELOS MOTORISTAS DE AUTOMÓVEIS PARTICULARES. _____	57
TABELA 5.2 – PROBLEMAS DO TRÂNSITO DE PORTO ALEGRE IDENTIFICADOS PELOS TÉCNICOS. ____	59
TABELA 5.3 – COEFICIENTE ALPHA DE CROMBACH PARA OS BLOCOS. _____	64
TABELA 5.4 – PONTUAÇÃO MÉDIA DO BLOCO GERAL. _____	65
TABELA 5.5 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ENTREVISTADOS POR VIA RADIAL E ZONA. ____	68
TABELA 5.6 – PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO À ZONA CENTRAL POR REGIÃO. _____	68
TABELA 5.7 – TESTE DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE OS DADOS DEMOGRÁFICOS E AS NOTAS DO BLOCO GERAL (TABELA ANOVA). _____	69
TABELA 5.8 – IMPACTO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES SOBRE AS VARIÁVEIS DEPENDENTES PARA OS MODELO DE REGRESSÃO ESTIMADOS. _____	72
TABELA 5.9 – MODELOS ESTIMADOS PARA OS PROBLEMAS PESQUISADOS E SUAS ESTATÍSTICAS. ____	74

## RESUMO

Essa dissertação busca avaliar os problemas do sistema de tráfego urbano através de seus usuários, especificamente os motoristas do transporte individual de Porto Alegre. Esse processo de avaliação é dividido em duas etapas: pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa. O objetivo da pesquisa qualitativa é identificar os problemas atuais do trânsito segundo a ótica dos motoristas de automóvel. As entrevistas incluem especialistas acadêmicos, técnicos de diferentes órgãos gestores e motoristas. A pesquisa quantitativa objetiva mensurar os problemas identificados na pesquisa qualitativa. Na segunda etapa, somente os motoristas são entrevistados.

Duas hipóteses são testadas durante a avaliação. A primeira afirma que a priorização dos problemas é distinta entre os motoristas, e variam de acordo com a zona de origem dos entrevistados. A segunda afirma que a priorização dos problemas é diferenciada em relação ao tempo e frequência de exposição dos motoristas. Os resultados indicam que a primeira afirmação é falsa, enquanto a segunda é confirmada pela pesquisa. De forma geral, os problemas críticos do trânsito urbano de Porto Alegre, segundo motoristas do automóvel são: estacionamento e segurança.

## **ABSTRACT**

This dissertation is focused on the evaluation of urban traffic systems by their users. In this particular case, users were restricted to car drivers of Porto Alegre. The evaluation procedure is divided in two parts: qualitative and quantitative research. The objective of the qualitative research is to identify the current traffic problems according to the view of the drivers. The interviews comprise academic experts, practioners from the different control state agencies and drivers. The quantitative research is aimed at measuring the problems identified during the qualitative research. In the second part, only drivers are interviewed.

Two hypotheses are tested during the evaluation. Firstly, the priority of problems is different according to the origin zone of the drivers. Secondly, the priority of problems varies in relation to the traffic exposure and frequency of trips. The results indicate the first hypothesis as false. On the other hand, the second hypothesis is confirmed by the experiment. In overall terms, the most critical problems identified by the drivers are: parking and safety.

# 1. INTRODUÇÃO

---

## 1.1. JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO TEMA

O transporte pode ser classificado em transporte público (também chamado de coletivo), e transporte privado, representado principalmente pelo automóvel. Nos últimos anos, em várias áreas urbanas brasileiras vem surgindo um serviço de transporte não-regulamentado, também conhecido por transporte alternativo. Essa modalidade alternativa, juntamente com outros fatores, contribui para redução de passageiros no sistema formal de transporte coletivo. Outros fatores que colaboram para essa perda de demanda são as facilidades na aquisição de automóveis (Pereira, 2000). Tais facilidades estão gerando um aumento no volume de veículos que trafegam nas cidades brasileiras. Esse aumento da motorização acarreta deseconomias para as cidades, tais como: congestionamentos, poluição, atrasos na realização das viagens, maior consumo de combustível, etc. (IPEA/ANTP, 1998).

Vasconcellos (1993) coloca que a classe média associa a posse de automóvel com *status* social, poder, juventude, virilidade, nível econômico, liberdade e privacidade, entre outros fatores. Essa associação gera uma espécie de ‘simbiose’ entre a classe média e o automóvel, onde uma não pode existir sem a outra. Jensen (1999) diz que os carros privados já se tornaram parte integrada da sociedade moderna e da vida das pessoas. Eles deixaram de

ser apenas um meio de transporte para se tornarem marcos de vida social e cultural. Além disso, Strambi *et al.* (1999) mencionam que a posse de automóveis é um fator determinante na mobilidade das famílias. Os automóveis possibilitam a realização das necessidades quanto à quantidade, os motivos, a extensão e o encadeamento dos deslocamentos familiares.

Segundo a reportagem do Informativo ANTP<sup>1</sup>, “O transporte da Cidade do Século XXI”, é esperado para o ano de 2010, se mantido o crescimento anual de 4% da frota de veículos, cerca de 47 milhões de veículos circulando nas vias e avenidas todos os dias, tornando bastante problemático o trânsito nas cidades brasileiras. Para Eduardo Vasconcellos, essa sobrecarga no sistema viário poderá levar ao colapso da circulação urbana e a afetar rigorosamente a economia do país.

Seguidamente a imprensa destaca os problemas do trânsito que afetam as cidades. Em julho de 2000, o rigor do inverno gaúcho, com suas fortes tempestades, gerou transtornos aos usuários do trânsito durante diversas ocasiões. O sistema de drenagem urbana, ao não comportar os volumes de chuva, acarretou alagamentos em diferentes zonas da cidade, como na Av. Goethe por exemplo. Já os fortes ventos derrubaram árvores interrompendo o fluxo de ruas e avenidas<sup>2</sup>. Os flanelinhas também foram notícia em 2000<sup>3</sup>. Esses guardadores de automóveis, cuja atividade não é regulamentada, chegam a ‘comprar’ pontos de estacionamento nas vias públicas para trabalhar. Esses pontos seriam gratuitos por lei. Muitas vezes, a figura do flanelinha é vista como ameaça pelo motoristas. Em dias de eventos o preço cobrado pelo estacionamento em vias públicas chega a atingir entre R\$ 5 e R\$ 10. Dentre os assuntos acima abordados, tanto os alagamentos quanto os flanelinhas foram reportagens de capa ou contra-capas. Além desses tópicos, o desabamento de postes podres interrompendo avenidas<sup>4</sup> e acidentes gerando desabamento de árvores<sup>5</sup> em vias públicas também foram assuntos de capa nos jornais gaúchos.

---

<sup>1</sup> ANTP. Em 2010, País poderá ter 47 milhões de veículos congestionando as cidades. *Jornal Informativo ANTP*, Jun, 1999, n.61. p.4-5.

<sup>2</sup> *Jornal Zero Hora*, Porto Alegre, 3 jul. 2000, Reportagem Especial - Enxurrada fria, p.4.

<sup>3</sup> LEDUR, Francini. Flanelinhas negociam ruas. *Jornal Zero Hora*, Porto Alegre, 18 jun. 2000. p.48-49.

<sup>4</sup> Postes podres caem na Capital. *Jornal Zero Hora*, 27 abr. 2000. contra-capas.

<sup>5</sup> Acidente fere 25 na Capital. *Jornal Zero Hora*, 23 dez. 2000. contra-capas.

Em ano eleitoral - 2000, o trânsito foi um dos temas mais debatidos pelos candidatos a Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Em uma pesquisa de opinião sobre temas que os candidatos deveriam priorizar quando eleitos, o trânsito ficou em 6º lugar, com 15% e o transporte coletivo em 8º lugar, com 6% das opiniões<sup>6</sup>. Por outro lado, em outra pesquisa realizada pelo Ibope e com o mesmo objetivo, apenas 1% dos entrevistados opinou pela priorização do trânsito, enquanto que, em relação aos serviços do transporte coletivo, os entrevistados se dizem satisfeitos<sup>7</sup>. Isso quer dizer que, mesmo que os motoristas reclamem da fiscalização, eles acham que o trânsito está bem gerenciado.

Com a implantação do novo Código de Trânsito Brasileiro, os municípios passaram a ter total responsabilidade sobre o processo de administração dos problemas de circulação de suas cidades. Ou seja, além de responder pelo planejamento e administração de seus planos diretores e dos transportes públicos, passaram a administrar também o seu trânsito (Pires, 1998a).

Em muitos municípios, o controle do trânsito vem sendo também realizado através de uma intensa fiscalização das infrações às leis por fiscais recrutados e treinados por esses municípios. Através da aplicação de multas, gera-se uma arrecadação financeira que, conforme o Código de Trânsito, deve ser revertida, exclusivamente, em sinalização, engenharia de tráfego, policiamento e educação de trânsito. Multas não podem reverter para construção de infra-estruturas (Pires, 1998b). Nesse sentido, a avaliação do trânsito pelos seus usuários pode contribuir para a identificação da melhor forma de aplicar os recursos provenientes de tributos, multas, estacionamentos, etc.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GERAL**

Esse trabalho tem por objetivo principal diagnosticar a problemática da atual situação do tráfego urbano em Porto Alegre, através de motoristas do transporte individual – o

---

<sup>6</sup> *Jornal Zero Hora*, Porto Alegre, 19 out. 2000.

<sup>7</sup> Segurança é maior preocupação do eleitor. *Jornal Zero Hora*, Porto Alegre, 18 jun. 2000. p.8-10.

automóvel. Também objetiva identificar os problemas desse sistema na visão de técnicos ligados ao setor de transportes e especialistas acadêmicos.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- identificação de problemas do trânsito urbano na visão de especialistas acadêmicos;
- identificação de problemas do trânsito segundo técnicos do órgão gestor e motoristas de automóveis particulares;
- mensuração da intensidade dos problemas de trânsito urbano junto a motoristas do automóvel;
- avaliação do trânsito urbano para os diferentes segmentos de motoristas.

### **1.3. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

O presente estudo busca identificar os problemas do trânsito urbano da cidade de Porto Alegre junto aos técnicos ligados a órgãos públicos do setor de transporte, como a Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC), a Secretaria Municipal de Obras Viárias (SMOV) e a Secretaria de Planejamento Municipal (SPM), e junto aos motoristas de automóveis particulares.

A pesquisa de campo que subsidiou a avaliação do trânsito urbano de Porto Alegre, teve como público alvo, somente os motoristas do automóvel particular, residentes na cidade e que se deslocavam dos bairros à zona central. A escolha dessa amostra foi para facilitar a coleta de dados e para testar se existem diferenças entre as percepções dos motoristas provenientes de diferentes zonas da cidade.

### **1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO**

Esse trabalho está dividido da seguinte forma: o capítulo 1 apresenta os objetivos desse trabalho, sua justificativa e sua delimitação; o capítulo 2 discute a avaliação dos sistemas de transporte junto aos usuários, e apresenta as técnicas existentes para coletar esses tipos de dados – atitudes e opiniões. O capítulo 3 apresenta estudos que envolveram em

pesquisa de opinião nos sistemas de transporte. No capítulo 4 são descritas as pesquisas de campo, enquanto que no capítulo 5 estão as análises dos resultados. Finalmente, no capítulo 6 são apresentadas as conclusões do estudo e recomendações para trabalhos futuros.

## **2. A AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE JUNTO AOS USUÁRIOS**

---

O setor de transporte enfrenta problemas desde o seu surgimento. Os problemas enfrentados hoje, não são muito diferentes dos sofridos nas décadas de 60 e 70: congestionamento, poluição, acidentes, entre outros. Dentro desse contexto, onde os problemas tendem a se agravar com o passar do tempo, os órgãos gerenciadores procuram alocar os recursos do setor de transportes de maneira mais eficiente. Na busca dessa eficiência, os órgãos gerenciadores dos sistemas adotam medidas e padrões de desempenho para avaliar seus serviços. Essa avaliação pode ser organizada na forma de um programa sistemático, onde o procedimento chave é o monitoramento contínuo de alguns aspectos.

O monitoramento pressupõe coleta de dados. Existem diferentes tipos de dados: atitudes e opiniões, comportamento, perfil de usuários, uso do solo, desempenho dos serviços ofertados, volumes e velocidades, entre outros. A definição dos dados a serem monitorados depende dos objetivos do estudo. Uma das abordagens usadas é a avaliação dos sistemas pelos usuários, onde esses são questionados sobre suas opiniões e atitudes em relação aos sistemas de transporte. É importante que os usuários sejam consultados, pois sem eles, os sistemas não têm propósito de existência. Os métodos de pesquisas que levantam a opinião e as atitudes junto aos usuários do setor de transportes têm seus fundamentos baseados nas pesquisas de



(Mattar, 1999). Na observação direta, o objeto de estudo é diretamente levantado em campo, o que não ocorre na observação indireta. Como o próprio nome diz, esse tipo de pesquisa utiliza uma variável intermediária para chegar aos resultados do estudo. A tabela 2.1 apresenta um resumo dos dois métodos de pesquisa.

**Tabela 2.1 - Resumo dos métodos de pesquisa em marketing segundo Mattar (1999).**

<b>Método</b>	<b>Comunicação</b>	<b>Observação</b>
<b>Descrição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consiste no questionamento, verbal ou escrito, dos respondentes para a obtenção do dado desejado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consiste no registro de comportamentos, fatos e ações relacionadas com o objetivo da pesquisa, não envolvendo questionamento direto com 'respondentes'.</li> </ul>
<b>Técnicas de coleta</b>	<p><i>Entrevistas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- individuais pessoalmente por telefone</li> <li>- grupo</li> </ul> <p><i>Questionários</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aberto</li> <li>- fechado</li> </ul> <p>correio distribuição/ recolhimento</p>	<p><i>Observações</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- natural</li> <li>- mecânica</li> </ul> <p>sistemática assistemática</p>

Outros autores apresentam diferentes formas de classificação para essas técnicas. Boyd *et al.* (1989a e 1989b), também relacionados à área de marketing, dizem que os métodos de pesquisa são de dois tipos: exploratórios e conclusivos, onde o primeiro está relacionado com a identificação de dados do tipo qualitativos (também chamado de pesquisa qualitativa) e o segundo está associado à identificação de dados cujo caráter é quantitativo (também chamado de pesquisa quantitativa). Segundo os autores, as técnicas que caracterizam a pesquisa qualitativa são estudos de dados secundários (documentos secundários), pesquisas com idéias individuais (entrevistas em profundidade individuais, técnicas projetivas e entrevistas com grupos focados) e estudos de casos. Em relação às técnicas das pesquisas quantitativas, os autores destacam os estudos descritivos (estudos de casos e métodos estatísticos), e experimentos (também chamados de projetos de experimentos).

Técnicas de coleta de dados são utilizadas em todos os setores. Em transportes, Richardson, Ampt e Meyburg (1995) apresentam oito técnicas de coletas de dados essenciais, que variam quanto a sua complexidade, tipos de informações que podem ser coletados na prática, e quanto ao nível de interação entre o instrumento de coleta e a amostra pesquisada:

1. Pesquisa em documentos;
2. Observação;
3. Questionários de autopreenchimento;
4. Entrevistas por telefone;
5. Entrevistas de interceptação;
6. Entrevistas domiciliares;
7. Grupo focado;
8. Entrevistas em profundidade.

Nas seções seguintes são descritas as técnicas definidas por Richardson, Ampt e Meyburg (1995).

### **2.1.1. PESQUISA EM DOCUMENTOS**

A pesquisa em documentos é simplesmente uma consulta em materiais (dados secundários) e bancos de dados existentes, publicados ou não. Essas pesquisas analisam dados que já sofreram análises estatísticas. Exemplos desse tipo de pesquisa resultam da busca de dados em anuários ou relatórios estatísticos de transportes (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995).

Pesquisas em documentos também incluem buscas em tabelas horárias e mapas de rotas de sistemas de transporte público, para construir modelos de redes de transporte público. Da mesma forma, mapas das ruas e vias, em várias escalas, fornecem informações relevantes para a construção de um modelo de rede para o sistema viário. Consultas a fotografias aéreas também são tidas como pesquisas a documentos.

### **2.1.2. PESQUISA DE OBSERVAÇÃO**

A técnica de observação tem ganhado cada vez mais espaço no setor de transporte, principalmente em pesquisas de tráfego. Há dois tipos de pesquisa de observação: direta e indireta. A observação direta é mais utilizada que a indireta. Exemplos de observações diretas são encontradas em pesquisas de contagem de tráfego, de desempenho de sistemas (atrasos em interseções, tempo de viagem, em transporte público, etc.), classificação de veículos, entre outras. Já exemplos de observações indiretas incluem pesquisas de padrões de uso das vias (podem indicar fluxos de tráfego predominantes), marcas de derrapagens (indicam locais perigosos nas rodovias), vendas de combustíveis e outros indicadores econômicos. A técnica de observação também é adequada quando se deseja obter dados que validem os resultados de entrevistas pessoais ou questionários de autopreenchimento (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995).

### **2.1.3. QUESTIONÁRIOS DE AUTOPREENCHIMENTO**

É uma técnica utilizada mundialmente na área de transportes, porém no mercado de transporte brasileiro ela não é muito difundida. Aqui, o entrevistado preenche o questionário sem a ajuda de um entrevistador. Os entrevistados têm três tarefas a cumprir durante a aplicação dessa técnica: ler e entender as questões; formular mentalmente suas respostas e depois transcrevê-las para o questionário (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995).

Existem dois tipos de questionários: aberto e fechado. O primeiro é composto por questões cujas respostas têm uma ampla dimensão, visando identificar características ou atributos do produto ou serviço pesquisado, ou ainda gerar um maior aprofundamento acerca do pesquisado; no segundo as respostas são objetivas, visando quantificar os dados coletados (Mattar, 1999). Com base nessas definições, pode-se dizer que os questionários abertos caracterizam uma pesquisa qualitativa, enquanto os questionários fechados caracterizam uma pesquisa quantitativa.

Em relação à forma de aplicação desses questionários, pode-se classificá-los em:

- (a) distribuição e coleta por correio;

- (b) distribuição pessoal e coleta por correio;
- (c) distribuição e coleta pessoal.

Quando a aplicação dos questionários se dá na forma (a) ou (b), não há a presença de um entrevistador, caracterizando a técnica de questionário de autopreenchimento. Quando a aplicação é feita segundo a classificação (c), pode existir a presença de um entrevistador, que tem a função de ler as questões para os entrevistados, esclarecer quaisquer dúvidas sem influenciá-los e anotar suas respostas. Essa técnica pode ser chamada somente de questionários ou, segundo Richardson, Ampt e Meyburg (1995), de entrevista de interceptação.

Algumas vantagens no uso dessa técnica, segundo Richardson, Ampt e Meyburg, (1995) são:

- Os custos de pesquisas com questionários de autopreenchimento são baixos quando comparados com as entrevistas pessoais;
- No caso de distribuição e coleta por correio, a amostra tem uma maior cobertura geográfica;
- Por não contar com a presença de um entrevistador, o entrevistado não sofre as possíveis influências desse;
- O entrevistado tem bastante tempo para refletir sobre as questões do questionário;
- O entrevistado é quem escolhe o local e a hora em que irá preencher o questionário, eliminando as possíveis respostas dadas de má vontade.

Quanto as suas desvantagens, algumas delas são:

- Sua maior crítica está no índice de retorno dos questionários, que é muito baixo, principalmente quando o retorno se dá pelo correio;
- O layout e as palavras empregadas no questionário devem ser claros e simples; as definições devem ser claras e de fácil entendimento para o público alvo;
- Como o questionário é de autopreenchimento, não se têm garantias de que a pessoa que responderá o questionário é a pessoa certa;

- A espontaneidade nas respostas pode não ser obtida pois o entrevistado pode ter discutido as questões com outras pessoas e ter transcrito as conclusões dessa discussão, e não a sua própria opinião;
- Os resultados não possibilitam o esclarecimento de respostas ambíguas.

#### **2.1.4. ENTREVISTAS POR TELEFONE**

Essa técnica é muito usada em pesquisas de mercado. Nos Estados Unidos, ela tornou-se a maneira mais comum a ser usada para conduzir entrevistas estruturadas de pesquisa de mercado (Frankel, 1989, *apud* Richardson, Ampt e Meyburg, 1995). O uso dessas técnicas no setor de transporte é crescente, porém no mercado brasileiro isso não ocorre. Ela se caracteriza por ser realizada através do aparelho telefônico, onde o entrevistador lerá as questões para os entrevistados e esses irão respondê-las (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995). Algumas vantagens dessa técnica são apresentadas abaixo:

- A entrevista por telefone oferece a possibilidade de uma ampla cobertura geográfica da amostra, particularmente em áreas urbanas onde as taxas das chamadas telefônicas não variam com a distância;
- As entrevistas podem ser executadas todas numa central, possibilitando uma melhor supervisão e um maior nível de controle de qualidade da pesquisa;
- Com uma central para a execução das entrevistas, é possível executá-las com o auxílio de computadores (CATI – Computer Assisted Telephone Interviews), onde o entrevistador lê as questões a partir de uma tela de computador e registra as respostas diretamente no mesmo aparelho, permitindo assim uma maior rapidez na conferência das respostas gerando maior consistência para a pesquisa;
- Geralmente são pesquisas de baixo custo quando comparadas com as entrevistas domiciliares;
- É ótima para validar respostas ambíguas, provenientes de questionários de autopreenchimento.

Entre as desvantagens os autores destacam:

- Há um limite para o tempo de execução de cada entrevista: o índice de respostas decai rapidamente quando a entrevista ultrapassa os 10 a 15 minutos (Stopher, 1985a, *apud* Richardson, Ampt e Meyburg, 1995);
- Geralmente o número de pessoas que podem ser entrevistadas em residências está limitado a um; não é aconselhável que uma pessoa responda sobre os deslocamentos dos outros componentes da família. Essa dificuldade, associada à primeira, é razão significativa para não se utilizar entrevistas por telefone quando se precisa entrevistar todos os membros da residência;
- Nos últimos tempos houve um aumento na quantidade de marketing direto através de telefone tornando cada vez mais difícil se estabelecer uma amostra com credibilidade das respostas;
- Por utilizar o telefone como meio de entrevista, exclui da amostra as residências onde não há telefone, tornando a amostra tendenciosa.

De uma forma geral, o emprego das entrevistas por telefone não são adequadas quando (a) todos os membros da residência devem ser entrevistados e (b) qualquer coleta de dados de viagens onde a residência não tenha sido contatada através de carta ou pessoalmente, e são adequadas para (a) validar respostas procedentes de entrevistas pessoais ou questionários de autopreenchimento e (b) pesquisas de base comercial ou negócios.

### **2.1.5. ENTREVISTAS DE INTERCEPTAÇÃO**

São aquelas onde os entrevistados são interceptados fora de suas residências: na rua ou em algum local onde estejam executando alguma atividade. Aqui, se incluem pesquisas a bordo do transporte coletivo e pesquisas realizadas na beira das rodovias, entre outras. Dependendo do propósito da pesquisa e do local de execução, essa técnica pode gerar maior ou menor interação entre o entrevistador e os entrevistados, pois são todas realizadas pessoalmente.

Algumas vantagens de usar essa técnica são:

- Pode-se garantir que o respondente será um representante do público alvo da pesquisa;

- A espontaneidade das respostas obtidas é melhor quando comparada com a técnica de questionários de autopreenchimento, pois os respondentes não discutem as questões antes de respondê-las;
- Respostas ambíguas ou não claras podem ser esclarecidas no momento da coleta de dados.

Porém, algumas das desvantagens dessa técnica são:

- Os custos da coleta são mais altos quando comparados com os questionários de autopreenchimento;
- O entrevistador pode manipular ou influenciar as respostas;
- O entrevistado não tem muito tempo para refletir sobre as questões;
- Os entrevistados não podem escolher em que local a entrevista deverá ser realizada.

#### **2.1.6. ENTREVISTAS DOMICILIARES**

Pode ser definida como aquela na qual a entrevista é realizada na residência do entrevistado. Esse tipo de pesquisa é associado com transporte há muito tempo, pois foi a principal técnica utilizada em estudos de transportes nos anos 60, 70 e 80, também chamada de entrevista domiciliar (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995).

De modo geral, a entrevista domiciliar é a melhor técnica para identificar comportamentos (atitudes), para pesquisas onde os conceitos são complexos ou onde haja uma série complicada de questões a serem levantadas. São pesquisas mais caras do que os questionários de autopreenchimento e devem ser projetadas para reduzir a influência do entrevistador, porém têm alto índice de retorno de respostas. A facilidade de realização em intervalos relativamente curtos de tempo a torna ideal para casos onde a alta qualidade dos dados é necessária.

#### **2.1.7. GRUPO FOCADO**

Essa é uma técnica que, juntamente com as entrevistas em profundidade, compõe as chamadas pesquisas qualitativas. Seus resultados não se encaixam nos moldes dos procedimentos estatísticos (Gordon e Langmaid, 1988, *apud* Richardson, Ampt e Meyburg,

1995). O conceito básico dessa técnica está na reunião de um pequeno número de pessoas, que foram selecionadas através de alguns critérios, que trocarão experiências, atitudes, crenças e valores sobre um determinado assunto. A característica principal da técnica de *focus group*, como é conhecida internacionalmente, é usar explicitamente a interação de grupo para obter dados e percepções que possam passar despercebidos quando se utilizam outras técnicas (Comte *et al.*, 2000). Essa discussão é supervisionada por um mediador que terá algumas funções (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995):

- Guiar a discussão para que os objetivos da pesquisa sejam atingidos;
- Reconhecer os pontos importantes fazendo com que o grupo explore-os;
- Criar um ambiente que permita que os participantes se sintam bem, confortáveis eliminando as barreiras em relação à discussão;
- Ajustar os pontos discutidos com os problemas e objetivos da pesquisa.

As discussões são geralmente gravadas através de câmera de vídeo ou de gravador. Isso é feito com o intuito de garantir a riqueza dos registros a respeito das interações e para reduzir a responsabilidade do mediador durante o processo de discussão.

#### **2.1.8. ENTREVISTAS EM PROFUNDIDADE**

São definidas como aquelas que são orientadas a aprofundar, de forma estruturada ou semi-estruturada, as questões e respostas superficiais das entrevistas domiciliares. Essas entrevistas têm o objetivo de construir um instrumento que facilite aos entrevistados expressar suas atitudes de forma sincera. As entrevistas em profundidade duram pelo menos uma hora e normalmente são gravadas para permitir ao entrevistador total concentração nas respostas dos entrevistados. Existem duas formas de entrevistas em profundidade: entrevistas individuais e entrevistas em grupo (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995).

##### **Entrevista Individual em Profundidade**

É caracterizada pela presença de um moderador e um único entrevistado, com o intuito de obter dados sobre o assunto estudado. As vantagens na utilização dessa técnica são:

- Coleta de informações ao longo do tempo a partir de um único indivíduo;

- Problemas com o domínio e a rivalidade entre os participantes de um grupo são inexistentes, permitindo que opiniões majoritárias e minoritárias possam ser expressas;
- Questões pessoais podem ser discutidas, especialmente quando há a presença de um moderador experiente.

Por outro lado, essa técnica possui muitas desvantagens quando comparadas com as entrevistas em grupo, tais como (Mattar, 1999):

- Possui alto custo para sua realização;
- Necessita de um maior tempo para poder ser executada de forma correta;
- Possui uma amostragem pequena; e
- Pode gerar grande dependência do entrevistado pelo entrevistador.

### **Entrevista com Interação de Grupo**

São as mais freqüentes de ocorrer em estudos no setor de transportes. Segundo Jones (1979a, *apud* Richardson, Ampt e Meyburg, 1995) e Brög e Earl (1980) essa técnica de pesquisa possui alguns aspectos relevantes, tais como a interação entre os participantes e o uso de dispositivos visuais como auxílio. Esses dispositivos têm papel importante para que a metodologia interativa obtenha sucesso. Eles são introduzidos na discussão com funções de ajudar na compreensão de conceitos; checar se há praticidade nas respostas; contribuir para que o ambiente seja o mais descontraído possível a fim de obter-se espontaneidade nas discussões e respostas, entre outras (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995). Segundo Boyd *et al.* (1989a), esses dispositivos têm como objetivo auxiliar os entrevistados a expressarem suas atitudes e/ou opiniões a respeito do assunto estudado.

Essa técnica se caracteriza por ter alto custo de realização, necessitar de entrevistadores que sejam bastante habilidosos e que conheçam detalhadamente o assunto estudado. Como possui alto custo, a amostra entrevistada (o número de pessoas do grupo) é pequena, não permitindo que as conclusões sejam generalizadas. Além disso, essa técnica não permite a geração de modelos matemáticos detalhados, pois são estudos exploratórios (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995). Por outro lado, a técnica possui algumas vantagens sobre outras técnicas tais como: sinergia resultante da interação dos participantes; espontaneidade dos participantes ao discutir os temas propostos; flexibilidade por não

trabalhar com questionários e perguntas previamente formuladas; maior detalhamento por explorar cada tema proposto até o grau que o entrevistador julgue necessário; rapidez na coleta de dados; entre outras (Mattar, 1999).

## **2.2. SUMÁRIO E CONCLUSÕES**

O setor de transportes continua enfrentando problemas que muito se assemelham aos das décadas de 60 e 70. Essa situação tem levado os órgãos gerenciadores do setor a buscarem uma alocação mais eficiente de seus recursos, através da monitoração do desempenho dos sistemas de transportes. Essa monitoração cria a necessidade de um programa sistemático de avaliação desses sistemas. Uma das abordagens usadas nesse monitoramento é a avaliação dos sistemas de transporte pelos usuários. Pesquisas dessa natureza têm base na pesquisa de mercado.

Os métodos de pesquisa podem ser classificados em qualitativo – função de identificar atributos e características ou ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado (Boyd *et al.*, 1989a); e quantitativo – função de mensurar as características ou atributos do assunto pesquisado (Boyd *et al.*, 1989b). Em relação à forma de levantamento dos dados, existem diversas técnicas que coletam as opiniões e atitudes dos usuários. Richardson, Ampt e Meyburg (1995) classificaram-nas em oito técnicas, sendo que grupo focado, entrevistas em profundidade e questionários com entrevistador (entrevistas de interceptação) foram as técnicas empregadas nesse estudo.

No capítulo seguinte serão apresentados exemplos de estudos que aplicaram algumas dessas técnicas para a avaliação dos sistemas de transporte pelos seus usuários. Esses estudos englobam a área de transporte coletivo, onde a literatura é mais rica, e a área de sistemas de tráfego, onde a bibliografia é mais escassa.

### **3. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE**

---

A pesquisa de opinião em transporte é mais utilizada no setor de transporte coletivo que no sistema de tráfego urbano. A literatura reporta diversos estudos que avaliam os serviços de ônibus, metrô, trens suburbanos, etc. Porém, são poucos os estudos que avaliam o sistema de tráfego segundo seus usuários, principalmente junto aos motoristas de automóveis. Nesse campo, as pesquisas estão focadas principalmente na avaliação de políticas de restrição ao uso do automóvel e não no desempenho do próprio sistema. A seguir são revisados alguns estudos no setor de transporte público urbano e no setor de tráfego.

#### **3.1. AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE TRÁFEGO E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**

As avaliações dos sistemas de transportes por seus clientes representam uma forma de monitoramento das estratégias de planejamento usadas pelos órgãos gerenciadores do setor. Essa avaliação normalmente se dá na forma de pesquisas de opinião. Os trabalhos aqui descritos exemplificam o potencial de aplicação dessas técnicas. Infelizmente a revisão bibliográfica não propiciou a identificação de trabalhos que guardassem maior semelhança com os objetivos propostos no presente estudo.

Georges e Gnace (1995) avaliaram o impacto dos sistemas de informações em tempo real do tráfego sobre o comportamento dos motoristas de automóveis na cidade e nos arredores de Paris. A pesquisa teve duração de três meses, envolvendo 120 pessoas que tiveram seus carros equipados com sistema de informações. Uma vez selecionado o destino pelo motoristas, o dispositivo gerava informações comparativas de atrasos e tempos de viagem para atingir o ponto desejado em uma rede de cerca de 600km, que continha vias arteriais, freeways urbanas e vias expressas. As comparações geradas consideravam as condições do tráfego sobre diferentes padrões. Com base nessas comparações, cada motorista escolhia um determinado caminho. As informações sobre a escolha do motorista eram atualizadas e o processo se repetia até que o destino tinha sido alcançado. O principal foco do estudo foi a avaliação do impacto da informação prévia no comportamento do tráfego e sua evolução durante o período de teste.

A Comissão do Aeroporto Municipal de Palwaukee conduziu, juntamente com a Southern Illinois University, um estudo para avaliar a satisfação de seus clientes internos. A pesquisa envolveu a avaliação das estruturas, serviços e gerenciamento do aeroporto. O público alvo da pesquisa foram os usuários regulares e os esporádicos que utilizavam os serviços e instalações do aeroporto. A pesquisa ocorreu através de questionários enviados pelo correio (autopreenchimento) onde a taxa de retorno foi de 58% e 40% para os usuários regulares e esporádicos, respectivamente. As estruturas avaliadas foram pistas de decolagem, aterrissagem e de taxiamento, áreas de estocagem e de estacionamento de aeronaves; os serviços avaliados foram a qualidade, a disponibilidade e os preços dos combustíveis, manutenção, instruções de vôo e gerenciamento (Newmyer *et al.*, 1998).

Jakobsson *et al.* (2000) testaram a hipótese de que a aceitação do *road pricing* pelos usuários do carro é determinada por suas percepções de quão justo o aumento dos custos da realização de uma viagem é, e de quanto isso viola a sua liberdade de ir e vir. Além disso, verificaram as intenções dos motoristas de reduzir o uso de seus automóveis e dos demais motoristas agirem da mesma forma. A forma de mensuração desses fatores foi através de questionários de autopreenchimento enviados pelo correio, que duravam cerca de 30 minutos para serem respondidos. A questão da aceitação do *road pricing* e a violação da liberdade de ir e vir foram avaliadas em uma escala de nove pontos, com indicação verbal dos pontos

extremos e intermediários. A intenção de reduzir o uso do automóvel foi avaliada com uma escala que indicava a percentagem de intenção de redução, que variou de 0 a 100%.

Odeck e Brathen (1997) avaliaram as atitudes da população em relação à implantação de um anel pedagiado em Oslo. O objetivo desse estudo foi reunir evidências sobre: (a) as atitudes dos usuários em relação ao sistema de anel pedagiado, (b) os fatores determinantes dessas atitudes e (c) a extensão da influência desse anel sobre o uso dos automóveis; e sugerir como as informações adquiridas no estudo poderiam auxiliar na implantação futura de outros anéis pedagiados. Porém, a maioria dos respondentes (63 – 76%) relatou a percepção de que a implantação do anel teve como objetivo real a aquisição de recursos para a construção de um túnel em Oslo. Os dados foram coletados entre 1989 e 1995, durante o mês de novembro, através da técnica de entrevistas por telefone, com uma amostra de 1100 entrevistados escolhidos aleatoriamente entre o transporte coletivo e o transporte individual por automóvel. Aos entrevistados era informada uma lista de alternativas possíveis para explicar suas atitudes diante da implantação do anel pedagiado. A resposta era registrada como negativa ou positiva, por item. Posteriormente, eram perguntados do porquê de suas atitudes positivas ou negativas, a partir de uma outra lista pré-definida de explicações.

Comte *et al.* (2000) avaliaram a aceitação de dispositivos automáticos de controle de velocidade. Para isso, utilizaram diversas ferramentas de coleta de dados, entre elas a técnica de grupo focado. Essa técnica foi usada para identificar se os órgãos responsáveis pela segurança viária, as agências ambientais e os usuários em geral possuíam diferentes prioridades em relação ao tema.

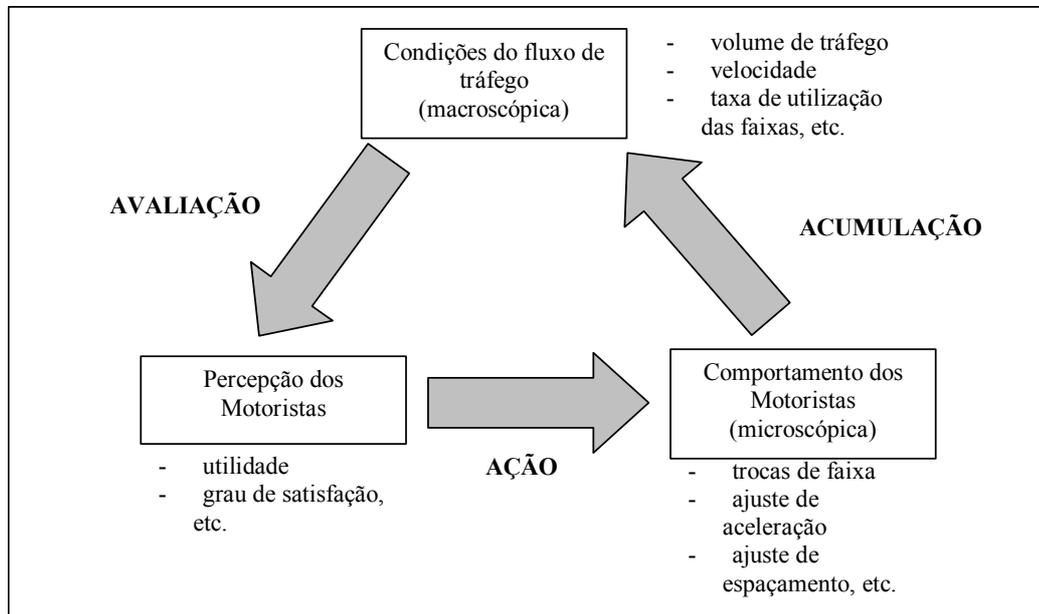
Taylor e Tight (1997) estudaram as atitudes da população em relação à política de *traffic calming*. O objetivo do estudo era descobrir se certos grupos da população dão mais apoio aos sistemas de *traffic calming*, e se existia qualquer relação entre o tipo de consulta popular de aceitação usada e o sucesso da política avaliada. As técnicas utilizadas foram: grupo focal e entrevista domiciliar em profundidade, para a construção dos questionários; e questionários de autopreenchimento entregues em mãos aos respondentes. As questões abordadas foram de natureza psicológica, envolvendo pontos como equidade, consciência ambiental, atitudes frente ao carro, qualidade de vida e comunidade.

Michel, Senna e Lindau (2000) avaliaram o impacto da implantação do programa estadual de concessões rodoviárias do Rio Grande do Sul. Como parte de seus objetivos estava a avaliação junto aos usuários de automóvel, dos serviços ofertados nas rodovias gaúchas. A técnica utilizada foi a de preferência declarada, e os atributos avaliados foram pavimento (em três níveis), a sinalização (em quatro níveis), os serviços (caixa de chamada, ambulância e guincho), e o preço do pedágio, em diversas faixas.

Nodari, Lindau e Ribeiro (2000), através de uma pesquisa qualitativa, buscaram identificar as principais causas e ações para a redução de acidentes de trânsito urbano, sob o ponto de vista de seus principais agentes: planejadores, fiscalizadores e usuários. As principais causas apuradas foram o desrespeito à legislação, quantidade de veículos e pedestres circulando e a pressa dos usuários. Para os usuários, mais particularmente os motoristas de automóveis particulares, os acidentes ocorrem devido a três motivos: alta velocidade, a quantidade de veículos andando muito próximos e de maneira desordenada, e a imprudência dos motoristas e pedestres. Ressaltam também que a ‘direção alcoolizada’ é um dos responsáveis pelos acidentes, principalmente à noite. Além disso, salientam que a existência de uma boa pavimentação reduz o número de acidentes, especialmente nos dias de chuva. Outra ação tida como eficiente no auxílio da redução do número de acidentes pelos motoristas de automóveis particulares, é a aplicação de multas por excesso de velocidade e desrespeito ao sinal vermelho.

Raros são os estudos dedicados a avaliar a satisfação dos motoristas que utilizam sistemas de tráfego. Nakamura *et al.* (2000) tentaram estimar, quantitativamente, a qualidade dos serviços em uma seção básica de uma auto-estrada no Japão, sob condições descongestionadas de fluxo, baseados na satisfação dos motoristas. Os dados foram coletados sob diversas condições de tráfego simuladas. A figura 3.1 mostra a relação de causa-e-efeito entre as condições do tráfego e o comportamento dos motoristas. Nessa relação, a avaliação das condições do fluxo de tráfego pelos motoristas gera a percepção destes diante do sistema, captada pelo grau de satisfação. Essa percepção do sistema desencadeia um certo comportamento dos motoristas no sistema, que é refletido nos ajustes de velocidade, trocas de faixas, etc. A acumulação desses comportamentos individuais (microscópicos), resulta na

condição macroscópica de tráfego, ou seja, nas condições do fluxo de tráfego, e o processo inicia-se novamente.



**Figura 3.1** - Relacionamento de causa-e-efeito entre a percepção dos motoristas em relação às condições de tráfego e o comportamento dos motoristas (Nakamura *et al.*, 2000).

As condições macroscópicas do tráfego foram coletadas através de câmeras de vídeo instaladas na seção e por detectores de veículos. O grau de satisfação e o comportamento microscópico foram mensurados por questionários e pesquisas em campo respectivamente. A aplicação dos questionários se realizava após cada viagem simulada, abordando as condições do tráfego da viagem. Essas condições eram avaliadas segundo uma escala de cinco pontos: insatisfeito, parcialmente insatisfeito, médio, parcialmente satisfeito e satisfeito.

O grau de satisfação dos motoristas foi avaliado através de uma escala verbal, onde os intervalos entre as classes de avaliação não eram constantes. Tentando minimizar esses inconvenientes e analisar os resultados de forma quantitativa, juntamente com os dados de fluxo do tráfego e comportamento dos motoristas, os resultados dos questionários foram transformados em índices através da aplicação do método dos intervalos sucessivos (MSI) (Masuyama e Kobayashi, 1989, *apud* Nakamura *et al.*, 2000). O processo de aplicação do MSI é dividido em quatro etapas, descritas a seguir:

- Etapa 1 – definição do histograma do grau de satisfação dos motoristas;
- Etapa 2 – normalização dos valores acumulados referentes a cada classe da escala utilizada; ou seja, assume-se que o grau de satisfação dos motoristas segue uma distribuição normal, e os valores de  $Z_i$  são calculados;
- Etapa 3 – o tamanho de cada intervalo é dado pela equação 3.1;

$$w_i = Z_{i+1} - Z_i \quad (i = 2, 3 \text{ e } 4) \quad (3.1)$$

- Etapa 4 – o índice do grau de satisfação é, então, estimado pela equação 3.1, onde o tamanho de cada intervalo é considerado;

$$S_i = \sum_{k=2}^i w_{k+1} + S_1 \quad (i = 2, 3 \text{ e } 4) \quad (3.2)$$

Os valores de  $S_i$  são transformados para uma escala de 0 a 100 ( $S_{100}$ ), onde são definidos os valores equivalentes a cada uma das classes verbais utilizadas na escala de avaliação do grau de satisfação. Juntamente com a avaliação do grau de satisfação dos motoristas, foram analisados os fatores que afetam o grau de satisfação em relação às condições do fluxo de tráfego, através de uma análise de regressão linear múltipla. Essa análise de regressão foi feita utilizando-se os seguintes dados: (a) atributos dos motoristas; (b) índices de comportamento microscópico; e (c) condições macroscópicas do fluxo de tráfego. A equação 3.3 mostra a função utilizada na análise de regressão (Nakamura *et al.*, 2000).

$$S_{100} = 1,46 \cdot 10^2 + 26,8 \cdot dex + 17,6 \cdot freq - 2,19 \cdot 10^{-2} \cdot q_{15} - 20,9 \cdot tfol - 5,23 \cdot lchg \quad (3.3)$$

Onde:

$S_{100}$  - índice do grau de satisfação (0 – 100)

$dex$  - experiência dos motoristas ao volante (variável *dummy*)

$freq$  - frequência com que os motoristas dirigem (variável *dummy*)

$q_{15}$  - taxa de fluxo em 15 minutos (pcu/h/2 faixas)

$tfol$  - taxa de tempo que o veículo permanece na faixa externa

$lchg$  - número de trocas de faixas em uma viagem na seção

A partir dos parâmetros estimados na função de regressão linear múltipla, Nakamura *et al.* (2000) concluíram que:

- O fator que mais afeta o grau de satisfação dos motoristas é a taxa de fluxo de tráfego: o aumento da taxa de fluxo gera uma redução no grau de satisfação dos motoristas;
- O número de trocas de faixa e o tempo em que os veículos levam para realizar uma ultrapassagem afeta a percepção de conforto dos motoristas;
- O motorista que possui uma pequena experiência ao volante tende a avaliar as condições do tráfego com um melhor grau de satisfação.

A avaliação da qualidade dos serviços foi baseada na relação entre o grau de satisfação dos motoristas e o volume de veículos que trafegam na via, para condições de tráfego descongestionado. Esse gráfico representa a equação 3.4 (Nakamura *et al.*, 2000).

$$y = -0,0245 \cdot q + 132,1; \quad (R^2 = 0,8662) \quad (3.4)$$

A tabela 3.1 apresenta um resumo da relação entre o grau de satisfação dos motoristas, as características do fluxo de tráfego e o comportamento dos motoristas ao volante (Nakamura *et al.*, 2000). Verifica-se que o grau de satisfação dos motoristas passa a ser ‘médio’ quando a relação v/c é inferior a 0,28, o que corresponde a um nível de serviço entre A e B; e os veículos permanecem sem ultrapassagens cerca de 20% do tempo total da viagem.

**Tabela 3.1 – Relação entre o grau médio de satisfação, as características do fluxo de tráfego e do comportamento dos motoristas quando dirigem.**

Grau Médio de satisfação	Características Macroscópicas				Características Microscópicas	
	Relação v/c (função do grau de satisfação)	Diferença de velocidade entre as faixas (km/h)	Taxa de utilização da faixa interna	Tempo de ocupação da faixa externa (interna) (%)	Velocidade de viagem (km/h)	Taxa de tempo em que o veículo permanece sem realizar uma ultrapassagem
Parcialmente satisfeito	0,28	> 19	0,30	6 (3)	> 100	0,20
Médio	0,60	> 18	0,52	8 (6)	> 96	0,47
Parcialmente insatisfeito	0,85	> 14	0,57	11 (12)	> 91	0,75
Na capacidade	1,00	> 4	0,52	26 (29)	> 64	0,92

*Adaptado de Nakamura et al. (2000).*

### 3.2. AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

No campo dos transportes públicos, existem muito mais estudos em que as técnicas de pesquisa de mercado são empregadas. No caso brasileiro, alguns gestores e operadores dos sistemas vêm realizando avaliações freqüentes. A seguir apresenta-se uma visão geral da prática internacional e nacional na avaliação de sistemas de transporte coletivo urbano.

#### 3.2.1. A PRÁTICA INTERNACIONAL

A *Federal Transit Administration* (FTA), juntamente com a *American Public Transit Association* (APTA), está desenvolvendo um processo sistemático para mensurar a performance dos transportes de massa através dos usuários. Essa iniciativa, conhecida como Sistema de Monitoramento da Performance do Transporte de Massa (TPMS), está utilizando pesquisas a bordo de veículos em 11 sistemas de transportes metropolitanos de diferentes portes para coletar informações dos passageiros. Essas informações fariam parte do banco de dados nacional sobre os Transportes Públicos (Sadik-Khan, 1998).

Uma pesquisa por telefone foi utilizada para medir a satisfação dos usuários dos serviços de tele-atendimento de passageiros do transporte público (*paratransit*) em São

Francisco, EUA. Essa pesquisa é realizada anualmente desde 1997 pelo Consórcio de Atendimento de Passageiros da Baía Leste (EBPC), que entrevista 400 passageiros escolhidos aleatoriamente no período de uma semana. Esses passageiros são perguntados sobre a sua satisfação com o sistema, baseados em uma viagem individual realizada nos dois últimos dias. Também são feitas perguntas a respeito da utilização e da satisfação com outros aspectos do serviço. O questionário contém cerca de 20 perguntas bases que, quando necessário, remetem a outras perguntas. (Sanderson, 2000).

Em Buenos Aires, foi realizada uma pesquisa de opinião com os usuários dos serviços de trens de superfícies e subterrâneos (metrô). A pesquisa visava avaliar a qualidade dos serviços prestados por esses modais. Os resultados mostraram que existe uma diferença entre os serviços prestados pelos dois modais: 42% das pessoas entrevistadas nos trens subterrâneos acusaram um bom nível de satisfação, enquanto apenas 17% possuem a mesma opinião quando se trata dos trens de superfícies (Ternavasio, Brennan e Turco, 1993).

Existem muitos outros estudos internacionais dessa natureza no campo de transporte público. Como o foco desse trabalho não é o transporte público e sim o privado por automóvel, a revisão centrou-se na busca de subsídios para adaptar as ferramentas utilizadas em transporte público para estudos do transporte privado. Como os estudos brasileiros não diferem substancialmente, quanto à metodologia empregada, daqueles realizados por órgãos gestores e operadores de outros países, a revisão enfocou somente aqueles realizados no Brasil.

### **3.2.2. A PRÁTICA NACIONAL**

Silva, M.C.F. (1993) define a pesquisa de opinião em transportes como sendo um instrumento através do qual os órgãos gestores obtêm as necessidades da população, ordenam as prioridades e conhecem a especificidade das expectativas em relação a essas necessidades, antes mesmo da tomada de decisão. Ela também serve para avaliar o impacto das estratégias políticas junto à população. Para a ANTP (1995), a pesquisa de opinião é um instrumento através do qual se pode definir os padrões de serviço e o monitoramento da qualidade, destacando-se a defasagem entre a necessidade do cliente e o serviço ofertado. Esse

instrumento também garante uma gestão da qualidade dos serviços de transportes que não esteja restrita ao aumento da oferta do serviço e à ampliação da fatia do mercado, mas que também consiga atender às necessidades dos clientes e otimizar os recursos escassos do setor.

A pesquisa de opinião aplicada aos transportes públicos urbanos possui fundamentação nos conceitos, métodos e técnicas de coleta de dados provenientes da pesquisa de mercado e também em algumas teorias da Psicologia e da Sociologia. As pesquisas podem ser realizadas de três formas: (1) quantitativa, que visa mensurar as opiniões dos usuários e utiliza procedimentos estatísticos para tratar as informações; (2) qualitativa, que visa conhecer os critérios de avaliação por parte dos usuários, onde os resultados não recebem tratamento estatístico; e (3) a combinação entre as formas quantitativa e qualitativa. Normalmente, as pesquisas quantitativas são realizadas através de entrevistas com questionários bem estruturados, enquanto que as pesquisas qualitativas são feitas através de entrevistas com maior grau de profundidade ou discussões em grupo. Quando ocorre a combinação das duas formas de pesquisa, a parte qualitativa é usada geralmente para identificar informações básicas para a posterior elaboração de um questionário quantitativo ou para enriquecer a pesquisa quantitativa, buscando as razões para os resultados encontrados (Silva, 1993a).

Faria e Sorratini (1992) mostram que a pesquisa qualitativa em transporte é importante por permitir a determinação com maior exatidão das variáveis que são mais representativas para os estudos. Além disso, como o sistema de transporte normalmente é definido através de um conjunto de atributos, os métodos qualitativos levam a obtenção de informações globais do sistema, bem como diferentes aspectos do mesmo, permitindo que se possa detectar onde o sistema não está atendendo as necessidades do usuário.

A realização de uma pesquisa de opinião requer alguns cuidados, tais como a influência do entrevistador sobre o entrevistado, e a utilização de perguntas que possam ter mais de um significado, gerando respostas ambíguas. Para esse instrumento ter legitimidade é necessário que seus resultados sejam utilizáveis, seja a curto ou médio prazo. Os objetivos da pesquisa também devem estar sempre claros e inseridos dentro do planejamento estratégico das empresas e órgão gestores. Segundo Silva (1993a), algumas das limitações das pesquisas de opinião são intrínsecas à técnica, tais como:

- a produção de opinião nem sempre está ao alcance de todos os segmentos da população;
- a opinião depende do acesso à informação, que é diferente para os diversos grupos sociais;
- as opiniões possuem pesos e poderes de pressão diferenciados;
- a priorização dos problemas levantada pela pesquisa nem sempre coincide com a real priorização dos entrevistados.

Em curto prazo, os resultados das pesquisas em transporte fornecem ao órgão gestor e às operadoras, o embasamento para a tomada de decisão e para a escolha do local de intervenção no sistema. A médio e longo prazo, os resultados das pesquisas contribuem para o conhecimento dos fatores que realmente afetam os serviços de transporte, unindo a teoria e a prática (Cançado, 1996).

Segundo alguns autores (Silva, 1993a; ANTP, 1995 e Cançado, 1996), a pesquisa de opinião em transportes pode ser classificada em:

- *Pesquisa de avaliação de serviço*: são avaliações gerais e/ou pontuais em relação à qualidade dos serviços prestados que se dá através de conceitos tradicionais (conforto, segurança, rapidez e desempenho dos funcionários) medidos com atributos operacionais concretos (tempo de espera, tempo de viagem, lotação, pontualidade, volume de veículos, etc.). Esse tipo de pesquisa é o mais empregado por empresas operadoras e órgãos de transporte coletivo, porém não possui regularidade na sua aplicação. Algumas entidades utilizam esse tipo de pesquisa, como: SPTrans, Metrô de São Paulo, CBTU de Belo Horizonte e do Rio de Janeiro, Trensurb de Porto Alegre, URBS de Curitiba, e órgãos ligados a transporte, como os de Fortaleza, Campo Grande, Salvador, São José dos Campos, e Criciúma.
- *Pesquisa de imagem*: investiga e apresenta as percepções da população em relação às empresas de transporte e aos serviços por elas prestados, considerando-se além do desempenho operacional dos serviços, a opinião dos usuários sobre a empresa. Esse tipo de pesquisa deve ser capaz de extrair dos entrevistados os símbolos, sentimentos e valores associados à imagem desse modo de transporte. A SPTrans, que realiza pesquisas regulares desde 1985, BHTrans, CBTU do Rio de Janeiro e de Fortaleza, Trensurb de

Porto Alegre, e órgãos de transporte de Fortaleza, Campo Grande, São Vicente, Aracaju, Santos, São José dos Campos, São Caetano do Sul, Embu, Florianópolis, Curitiba e Marabá são alguns exemplos de entidades que utilizam esse tipo de pesquisa.

- *Pesquisa de expectativa*: avalia as expectativas futuras dos usuários (atuais e/ou potenciais) sobre transporte ou tráfego, ou seja, é utilizada para adequar ou ajustar aspectos do serviço a ser implantado ou das alterações por eles sofridas tomando por base o que o usuário (atual ou potencial) espera do serviço. A SPTrans, Metrô de São Paulo, BHTrans, CBTU do Rio de Janeiro, de Belo Horizonte e de Fortaleza, e os órgãos de transporte de Fortaleza, São José dos Campos, e Curitiba são alguns exemplos de entidades que utilizam essa pesquisa.
- *Pesquisa de impacto*: utilizada para medir os efeitos causados pela implantação ou alterações no serviço de transporte, que são avaliadas pela opinião e aceitação da população e dos afetados. A SPTrans e Metrô de São Paulo são empresas que realizam esse tipo de pesquisa.
- *Pesquisa de caracterização sócio-econômica*: visa traçar o perfil sócio-econômico e/ou sócio-demográfico, e os hábitos de viagem da população e dos usuários dos sistemas de transporte através de variáveis como renda, ocupação, grau de instrução, sexo e idade, entre outras. Exemplos de entidades que aplicam esse tipo de pesquisa são: SPTrans e Metrô de São Paulo, CBTU do Rio de Janeiro e de Belo Horizonte, Trensurb de Porto Alegre, e órgãos administrativos de transporte de Fortaleza, Campo Grande e São Vicente.

## **Metodologia**

Nos estudos realizados no Brasil, as pesquisas de opinião em transportes tendem a seguir um conjunto similar de etapas metodológicas. Primeiro se faz a seleção das características ou dos conceitos que serão pesquisados. Essa seleção geralmente é baseada na literatura e nos resultados de pesquisas qualitativas junto às pessoas envolvidas na oferta do serviço de transporte. As características selecionadas devem ser conceituadas de forma clara e objetiva para que todas possam ter o mesmo entendimento por parte dos entrevistados. A quantidade de características a ser selecionada depende dos aspectos envolvidos em cada estudo.

A etapa seguinte é a avaliação dos itens pelos usuários. Para essa avaliação, utiliza-se uma escala de respostas que será adequada para cada estudo, de forma a conferir flexibilidade ao entrevistado na hora de expressar sua opinião e gerar análises estatísticas dos dados coletados. As escalas utilizadas geralmente abrangem desde as opiniões mais favoráveis até as mais desfavoráveis em relação à variável avaliada. Em um de seus estudos, Belda (1984) classificou as respostas dos usuários em Excelente, Bom, Regular, Ruim, Péssimo e Sem Opinião.

Terminada a coleta das características avaliadas junto aos usuários é definido um índice de avaliação, como o proposto por Belda (1984, 1985 e 1988). Esse índice é um indicador sintético obtido através da subtração da soma das percentagens de respostas ‘excelente’ e ‘bom’ em relação às percentagens das respostas ‘ruim’ e ‘péssimo’. Entretanto ao se utilizar esse procedimento, alguns cuidados devem ser tomados na hora da análise pois comparações baseadas somente nesse indicador não revelam nada sobre as causas das insatisfações dos usuários, somente as identificam (Belda, 1988).

Cardoso e Pinheiro (1989) utilizaram uma pesquisa de opinião para identificar quais são os atributos operacionais que mais se relacionam com os conceitos de conforto, rapidez e segurança na avaliação do serviço de metrô. A idéia central da metodologia por elas empregada foi a reconstrução dos conceitos abstratos a partir de condições objetivas do serviço oferecido. Ou seja, partindo-se de uma reflexão dos usuários sobre os atributos que lhes são perceptíveis, se induz o entrevistado a reconstruir, mentalmente, o conceito que se está analisando. Para isso, além de utilizarem o índice de avaliação, as autoras definiram um índice relativo, que é dado pela diferença entre o índice de avaliação dado aos atributos ou ao conceito, e o índice médio do conjunto de atributos avaliados. Através desse índice relativo identificaram a hierarquização de cada atributo em relação ao conceito e o sentido de sua influência (positiva ou negativa).

Segundo Belda (1984), a pesquisa de opinião tem vantagens e desvantagens. A facilidade de execução é uma vantagem e a dificuldade na interpretação dos dados é uma desvantagem. Sua melhor utilidade é quando se faz necessário a realização de pesquisas

periódicas para se avaliar a evolução da opinião da população. Tomados os devidos cuidados, esse procedimento pode ser utilizado para comparar um mesmo sistema de transporte em diferentes cidades, porém não é aconselhável para comparações entre diferentes sistemas de transporte em uma mesma cidade, porque pode gerar inconsistência.

### **São Paulo – Uma Avaliação Regular**

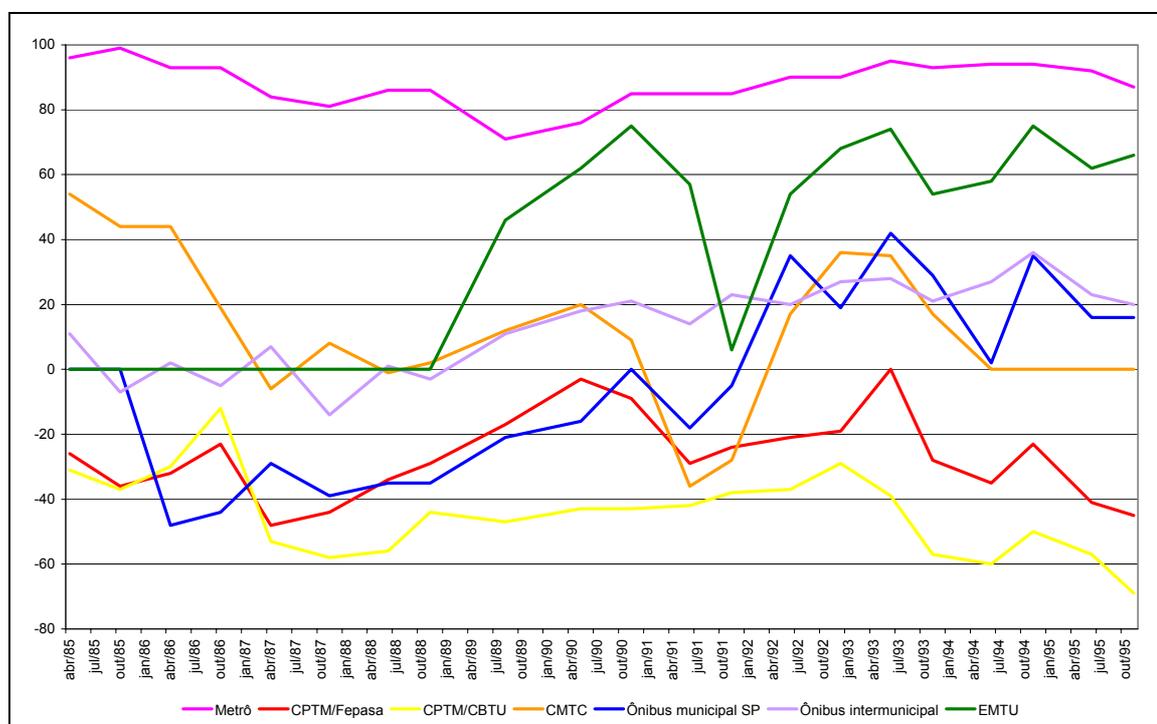
A cidade de São Paulo tem realizado pesquisas semestrais de avaliação dos serviços e de imagem junto aos usuários. Essa pesquisa teve início em 1985 e já sofreu diversas modificações, acrescentando novos sistemas, novos itens a serem analisados, etc. Um aspecto identificado durante a realização dessas pesquisas foi a tendência em se exagerar, tanto positivamente quanto negativamente, a avaliação de um sistema que não seja familiar às pessoas. Essa tendência foi comprovada através de uma avaliação junto aos usuários do ônibus e do automóvel sobre os diferentes sistemas de transportes (metrô, ônibus da CMTC, ônibus em geral e trem de subúrbio) e o transporte coletivo em geral. O resultado mostrou que os usuários habituais do automóvel têm a mesma percepção que os usuários habituais do ônibus em relação ao transporte coletivo de uma forma geral. Por outro lado, possuem um posicionamento mais favorável ao sistema de metrô e mais severo a respeito do ônibus em geral, ônibus da CMTC e do trem de subúrbio (Belda, 1985).

Silva e Belda (1996) apresentam uma análise geral de dez anos de aplicação da pesquisa *Imagem dos Serviços de Transporte Coletivo na Grande São Paulo*. Essa pesquisa extrai da população a opinião sobre a qualidade dos serviços de transporte, o valor da tarifa cobrada, o motivo da aprovação ou desaprovação dos serviços e o uso do vale-transporte, através de entrevistas domiciliares. Os parâmetros são avaliados segundo uma escala verbal de 5 pontos, conforme é mostrado na tabela 3.2. A escala verbal é posteriormente transformada em índices que variam de +100 a -100, e que representam o saldo das respostas favoráveis e desfavoráveis. Quando o índice se aproxima de +100, a imagem dos serviços de transporte coletivo da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) está próxima do excelente. Quando o índice se aproxima de -100, significa que a imagem dos serviços de transporte está péssima.

**Tabela 3.2** – Escala de avaliação da imagem dos serviços de transporte coletivo da RMSP.

Escala Verbal	Peso
Excelente	2
Bom	1
Regular ou não sabe	0
Ruim	-1
Péssimo	-2

Os resultados da pesquisa mostram que as avaliações do transporte coletivo na RMSP vêm sofrendo alterações ao longo dos anos. Os aspectos ligados ao conforto e à segurança adquiriram maior peso do que no início das pesquisas. Por outro lado, os itens ligados ao conceito rapidez estão hoje com uma valorização menor do que nos anos anteriores, segundo a população e os usuários. Além disso, a segurança contra assaltos e violência tornou-se, gradativamente, o aspecto mais crítico dos serviços de transporte coletivo, com um aumento de 12% para 35% na opinião da população, desde 1989 até 1995. A figura 3.2 apresenta a evolução do índice de imagem dos serviços de transporte coletivo na Grande São Paulo.



*Adaptado de Silva e Belda (1996).*

**Figura 3.2** - Evolução da imagem dos serviços de transporte coletivo na Grande São Paulo segundo a população.

O sucesso na continuidade da realização das pesquisas de São Paulo se deve a diversas características. Uma delas é a participação de todas as empresas operadoras da RMSP, tornando viável a efetivação da pesquisa com uma amostra representativa de todos os municípios envolvidos. Outro aspecto é a utilização de um instituto autônomo de pesquisa (Gallup), que garante uma maior credibilidade aos resultados finais. A participação da ANTP como coordenadora dos trabalhos também é um ponto favorável pois garante que os objetivos e metas da pesquisa sejam cumpridos, além de servir de mediadora em questões que geram impasses (Silva e Belda, 1996).

Em 1999, a pesquisa *Imagem dos Transportes na RMSP* tomou ‘novo rumo’. Identificou-se que o instrumento de coleta de dados e a metodologia empregada não mais satisfaziam aos propósitos da pesquisa. Com isso, o Grupo Técnico de Coordenação formado por integrantes das empresas que financiam a pesquisa propôs a incorporação de uma pesquisa qualitativa antecedente à quantitativa. Para a realização dessa pesquisa qualitativa foi utilizada a técnica de grupo focal, porque possui um caráter mais exploratório (Gomes, Guedes e Silva, 2000).

Foram formados 6 (seis) grupos masculinos e 6 (seis) femininos com integrantes de todos os modais investigados: ônibus municipais e intermunicipais, trens metropolitanos, metrô, lotação e automóvel particular. As discussões foram conduzidas por um moderador, que tinha como função propiciar e incentivar a participação de todos os componentes dos grupos, e seguiu um roteiro flexível o bastante para se adaptar às características e à dinâmica de cada grupo.

Os grupos foram questionados sobre os serviços de transporte coletivo da Região Metropolitana de São Paulo. Os tópicos abordados foram:

- a visão sobre a vida na cidade e suas perspectivas para o futuro e, ainda, a inserção do transporte no cenário urbano;
- o conceito de transporte coletivo: o que é, a quem se destina, qual sua finalidade, a quem pertence, a quem serve;
- expectativas quanto ao serviço;

- caracterização dos diversos tipos de transporte coletivo: pontos positivos e negativos;
- modos de transporte utilizados (mudanças nos hábitos pessoais em relação ao transporte nos últimos anos e suas razões; e quando, como e por que utilizam esse ou aquele modal).

A avaliação dos sistemas de transporte resultante dessas discussões em grupo foi:

- o ônibus da Capital é visto como um mal necessário, que o usuário está disposto a abandonar assim que tiver oportunidade;
- o ônibus intermunicipal é a única alternativa de seus usuários para a realização daquele deslocamento; sua tarifa é cara e o serviço insuficiente pois não interliga todos os municípios da região; e possui problemas de segurança;
- o metrô é referenciado como um transporte eficiente, limpo e seguro;
- o trem é visto como um transporte promissor, mas a qualidade e a segurança oferecidas são baixas, inviabilizando esse modal como uma alternativa;
- já as lotações têm se mostrado como um transporte que está ao lado do público usuário do transporte coletivo (realizado por pessoas que se identificam com seus usuários: “lutadores e empreendedores que enfrentam o desemprego se organizando para prestar um bom serviço”).

Essa nova pesquisa realizada em São Paulo não poderá ser comparada com as demais já realizadas pois a metodologia e o instrumento de coleta de dados foram modificados, além de contemplar modalidades antes não pesquisadas, como o automóvel particular (ainda não foi questionado, mas será futuramente).

### **Exemplos de Aplicações não Regulares**

Um estudo (Belda, 1984) realizado nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro levantou a opinião da população sobre os sistemas de transporte por metrô e por ônibus. A pesquisa consistiu na aplicação de aproximadamente 600 questionários com moradores em seus domicílios. Os entrevistados eram perguntados, de forma direta, a respeito da sua opinião em relação aos sistemas de transporte. Para 68% e 87% da população do Rio e de São Paulo, respectivamente, o serviço de metrô foi classificado como excelente e bom. Em relação ao serviço de ônibus, apenas 31% e 30% da população classificaram-no como excelente e bom nessas cidades.

Em 1988, a ANTP (1988) realizou uma pesquisa sobre o transporte público em algumas cidades do país. Entre os objetivos da pesquisa estava a identificação dos modos de transporte utilizados com maior frequência e a opinião da população em relação à participação de empresas privadas no serviço de transporte de ônibus. Os resultados indicaram que 73% da população realizava seus deslocamentos utilizando o ônibus e 20% através do automóvel ou táxi (valores referentes à média entre as cidades). O restante das pessoas usa outro meio de transporte (trem, metrô, etc).

No estudo desenvolvido por Cardoso e Pinheiro (1989), o conceito de conforto nos trens pode ser traduzido segundo os seguintes fatores: lotação dos trens e plataformas, e as condições de embarque e de desembarque, todos com influência negativa. Para o conceito de conforto nas estações, a quantidade de guichês, a quantidade e o funcionamento das escadas rolantes são os atributos que mais influenciam. Quanto à rapidez, o resultado foi o tempo de compra do bilhete e a frequência dos problemas técnicos, com influência negativa, e o tempo de viagem e a pontualidade, com influência positiva. Os atributos que mais interferiam negativamente na segurança foram o risco de queda na via eletrificada devido à lotação nas plataformas, o perigo de ficar no trem quando este fica parado em um túnel e o risco de assaltos no metrô.

A Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP utilizou, como técnica de coleta de dados, a pesquisa de opinião (forma quantitativa) para identificar a existência e o modo de operação do transporte clandestino em 229 cidades brasileiras. As entidades entrevistadas foram as Secretarias de Transportes (152), órgãos de gerência (115) e operadoras públicas de ônibus (22) por questionários autopreenchidos. Os resultados mostraram que os serviços de transporte clandestino já são uma realidade na maioria das cidades brasileiras pesquisadas, merecendo uma atenção especial do setor público. Mas mesmo assim, muitas delas ainda não encontraram uma forma estruturada de lidar com o problema (Silva, A.C.,1993).

A CBTU (Companhia Brasileira de Transportes Urbanos) de São Paulo realizou uma pesquisa de opinião com seus usuários para, entre outros objetivos, avaliar os serviços por ela

prestados e tentar identificar os serviços nos quais os usuários estavam sendo bem ou mal atendidos. Os serviços foram avaliados segundo alguns parâmetros: preço (tarifa), limpeza, pontualidade, segurança, condições de embarque e de desembarque, e lotação. Os resultados mostraram que os serviços prestados pela CBTU encontravam-se entre as faixas regular e ruim (Santos, Martins e Regina, 1993).

O estudo realizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro avaliou o sistema de transporte coletivo, em particular o ônibus (ANTP, 1996). A pesquisa empregada nesse estudo foi de caráter quantitativo, através da distribuição de 2200 questionários em seis municípios da região analisada. Dentre os resultados, destaca-se a reclamação dos usuários quanto ao tempo de espera e a lotação dos veículos. Além desses, os piores fatores revelados foram o congestionamento e o número de passageiros transportados. Vale salientar que apenas 16% dos usuários procuraram as empresas operadoras de ônibus para registrar as reclamações. Em 1997, novamente o vale transporte se torna foco de uma pesquisa de opinião, agora realizada pela Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), que teve o intuito de traçar o perfil do uso e processo de comercialização do vale transporte no Brasil (Carvalho, 1998).

Cançado (1996) avaliou, junto aos usuários de uma linha de ônibus, os conceitos de confiabilidade, conforto, rapidez, acessibilidade, segurança e economia, medidos através de atributos como: pontualidade, regularidade, horário disponível e número de linhas disponíveis (confiabilidade); comportamento dos motoristas e cobradores, lotação dos veículos, limpeza dos ônibus, terminais e paradas (conforto); tempo de duração da viagem e tempo de espera nos terminais (rapidez); ponto de parada ou terminal e período de operação (acessibilidade); segurança durante realização da viagem e o preço da passagem (economia). Esses atributos foram selecionados a partir do estudo de Yamashita e Braga (1994), que definiu atributos de qualidade para o transporte por ônibus através de análise de indicadores propostos e de pesquisa junto aos usuários. Os usuários definiram, como itens críticos, a confiabilidade e a acessibilidade.

Em Porto Alegre, a Secretaria Municipal dos Transportes (SMT) realizou uma pesquisa junto aos usuários do transporte seletivo (lotação) para avaliar os serviços prestados

e caracterizar o perfil dos mesmos. A pesquisa teve conotação quantitativa. Com relação à caracterização dos usuários, estes são basicamente do sexo feminino, com um alto nível de escolaridade, trabalham no ramo da prestação de serviços (profissionais liberais, empregados ou empregadores) e que recebem uma renda mensal pessoal acima dos 5 salários mínimos. O motivo de seus deslocamentos é o trabalho (45%), e utilizam os serviços do lotação diariamente (cerca de 50%). Aproximadamente 30% dos usuários possuem automóveis particulares, mas optam pelo serviço devido à dificuldade de estacionamento no local de destino e ao transtorno de dirigir em situações de congestionamentos. A acessibilidade do serviço ainda é considerada inadequada, pois 28% dos usuários ainda têm que utilizar outro modal para chegar a seus destinos. Em compensação, os tempos de acesso ao sistema são de até 5 minutos (até o ponto de embarque e deste até o destino – 80%) e o tempo de espera para embarque é de no máximo 5 minutos (68%) na parada. A priorização dos atributos para a avaliação da qualidade do sistema foi assim classificada pelos usuários: rapidez (49,5%), conforto (18,6%), descomprometimento com o trânsito (18,5%), segurança da viagem (14,2%) e preço da tarifa (1,7%); e a imagem do sistema obteve níveis bastante satisfatórios (Bianchi e Silva, 2000).

### **3.3. SUMÁRIO E CONCLUSÕES**

Muitas pesquisas de satisfação dos usuários e avaliação dos sistemas de transporte são hoje realizadas no mundo. Nesse capítulo exemplificou-se algumas pesquisas desenvolvidas no exterior. Os estudos realizados com os usuários do automóvel, normalmente avaliam políticas de restrição ao seu uso. Infelizmente, a não ser o trabalho de Nakamura *et al.* (2000), não foi encontrado nenhum outro que enfocasse o sistema de transporte individual motorizado dentro de uma ótica de avaliação da operação do sistema.

Também foram apresentados alguns estudos realizados no mundo e no Brasil para o setor de transporte público urbano. A revisão abrangeu a definição das pesquisas de opinião nesse setor, juntamente com os diversos tipos de pesquisas de opinião praticadas (pesquisa de avaliação do serviço, de imagem, de expectativa, de impacto e de caracterização sócio-econômica). Verificou-se que o método de pesquisa usado varia de estudo para estudo e depende dos objetivos da pesquisa. Em geral, em uma primeira etapa selecionam-se as

características ou os conceitos a serem pesquisados e, logo após se realiza a avaliação dos itens selecionados pelos usuários. Essa avaliação é medida, normalmente, através de uma escala que varia desde o mais favorável até o mais desfavorável.

Diversas entidades do setor de transporte coletivo já realizaram pesquisas pontuais dessa natureza. Em São Paulo, as pesquisas são executadas regularmente, permitindo a avaliação da evolução dos sistemas pesquisados. Em 1999, a metodologia e o instrumento de coleta de dados dessa pesquisa regular sofreram mudanças radicais. Agora, é realizada uma pesquisa qualitativa junto aos usuários antes da avaliação quantitativa dos sistemas de transporte coletivo. Outro aspecto importante a destacar é a futura inclusão da modalidade automóvel particular na pesquisa. Hoje, em São Paulo, a avaliação do desempenho do sistema de tráfego urbano é realizada através da estimação de filas de congestionamento.

O capítulo seguinte versará sobre a elaboração e a realização das pesquisas de campo, apresentando as técnicas empregadas na coleta de dados, a elaboração dos instrumentos de coleta, locais, horários e dias da coleta de dados, entre outros.

## 4. PESQUISA DE CAMPO

---

Nesse trabalho busca-se avaliar o sistema de tráfego urbano de Porto Alegre junto a motoristas de automóvel. A abordagem proposta baseia-se na utilização de pesquisa. As pesquisas de campo constaram de duas etapas: pesquisas qualitativas e pesquisas quantitativas.

A pesquisa qualitativa foi utilizada para identificar os problemas do trânsito por parte dos motoristas de automóveis particulares e dos técnicos. Já a pesquisa quantitativa foi empregada para hierarquizar os problemas identificados durante a pesquisa qualitativa.

### 4.1. PESQUISA QUALITATIVA

Essa etapa iniciou com um *brainstorming*, envolvendo especialistas acadêmicos (um professor e três pesquisadores) do LASTRAN – Laboratório de Sistemas de Transportes da UFRGS, na tentativa de se identificar os problemas relacionados ao trânsito, na visão dos motoristas do automóvel particular. Desse processo resultou uma lista com potenciais problemas de trânsito que foram agrupados gerando um diagrama de afinidades. Agregando algumas perguntas abrangentes aos grupos de problemas, montou-se questionários que foram aplicados aos técnicos responsáveis pelo planejamento e manutenção do trânsito, e aos

motoristas de automóveis particulares. Assim, foi possível verificar a abrangência da lista com os potenciais problemas inicialmente formulados pelos especialistas acadêmicos, bem como adicionar à lista outros problemas identificados por essa pesquisa qualitativa. Desse processo resultou um quadro com 66 problemas identificados como potencialmente responsáveis pelos transtornos gerados aos motoristas de automóveis, constante do anexo I. Os dois níveis do diagrama de afinidades desse quadro são:

1. Pavimentação
  - 3.1 Irregularidades no pavimento
  - 3.2 Ausência de asfalto
  - 3.3 Desnível gerado pelo recapeamento viário junto às tampas de postos de visitas
2. Sinalização Viária
  - 2.1 Adequação da sinalização para pequenas obras
  - 2.2 Adequação da sinalização para grandes obras
  - 2.3 Adequação da sinalização para a circulação urbana
  - 2.4 Incidência de semáforos defeituosos
  - 2.5 Incidência de semáforos inoperantes
  - 2.6 Adequação dos tempos semaforicos
  - 2.7 Intensidade e qualidade da sinalização
  - 2.8 Condição da sinalização vertical
  - 2.9 Condição da sinalização horizontal
3. Circulação Urbana
  - 3.1 Incidência de semáforos
  - 3.2 Incidência de obras
  - 3.3 Adequação da oferta de capacidade viária
  - 3.4 Incidência de alterações na circulação
  - 3.5 Localização de pontos de embarque e desembarque de passageiros do lotação
  - 3.6 Efeito dos containeres de entulho
  - 3.7 Localização de pontos de parada de táxis
  - 3.8 Localização de pontos de parada de ônibus
  - 3.9 Incidência de movimentos de entrada e saída ao longo de um trecho
  - 3.10 Continuidade (linearidade) da rota
  - 3.11 Interferências de árvores e postes na circulação

4. Segurança
  - 4.1 Incidência de acidentes
  - 4.2 Insegurança na circulação
  - 4.3 Envolvimento em acidentes viários
  - 4.4 Incidência de direção alcoolizada
  - 4.5 Falta de educação no trânsito
  - 4.6 Prestação de serviços de emergência para vítimas de acidentes com automóvel
5. Fiscalização
  - 5.1 Incidência de controladores eletrônicos
  - 5.2 Incidência de multas
  - 5.3 Interface com os agentes de fiscalização e/ ou Brigada Militar
6. Estacionamento
  - 6.1 Estacionamento irregular
  - 6.2 Custo com estacionamento na via
  - 6.3 Custo com estacionamento fora da via
  - 6.4 Bloqueio de garagem
  - 6.5 Bloqueio de parada de ônibus
  - 6.6 Disponibilidade de vagas de estacionamento gratuitas na via
  - 6.7 Disponibilidade de vagas pagas de estacionamento
  - 6.8 Demora em encontrar uma vaga de estacionamento
  - 6.9 Relacionamento com os guardadores informais de automóveis
  - 6.10 Incidência de sombra para estacionamento
  - 6.11 Distância de casa até o estacionamento
  - 6.12 Distância do estacionamento até o destino final
7. Infrações de trânsito
  - 7.1 Incidência de carga e descarga irregular
  - 7.2 Incidência de bloqueios de interseções
  - 7.3 Incidência de manobras irregulares
8. Demais usuários das vias urbanas
  - 8.1 Interface com os veículos de tração humana
  - 8.2 Interface com os veículos de tração animal

- 8.3 Interface com as bicicletas
  - 8.4 Interface com as motocicletas
  - 8.5 Interface com os pedestres
  - 8.6 Interface com os ônibus
  - 8.7 Interface com os lotações
  - 8.8 Interface com os caminhões
  - 8.9 Interface com os táxis
  - 8.10 Interface com outros automóveis
9. Interferências Externas (problemas externos ao trânsito mas que o afetam)
- 9.1 Incidência de pedintes adultos nos cruzamentos
  - 9.2 Incidência de pedintes crianças nos cruzamentos
  - 9.3 Incidência de vendas de produtos nos cruzamentos
  - 9.4 Incidência de entregadores de material publicitário nos cruzamentos
  - 9.5 Incidência de lavadores de vidros nos cruzamentos
  - 9.6 Incidência de intrusão visual
  - 9.7 Eficácia da drenagem urbana
  - 9.8 Eficácia da gestão municipal
  - 9.9 Componentes externos

No anexo I, juntamente com os 66 itens, é apresentada uma breve descrição de cada um. Também são sugeridos possíveis indicadores para cada um dos itens listados muito embora esse não tenha sido um dos objetivos dessa dissertação. Tanto a descrição, quanto à formulação dos indicadores, tomaram como referência o trajeto usual dos motoristas em áreas urbanas, independente do motivo do deslocamento.

Alguns indicadores foram criados durante o processo de *brainstorming* com os especialistas acadêmicos; outros foram obtidos da literatura. O indicador da irregularidade do pavimento (item 1 – anexo I), o IRI (*International Roughness Index*), é utilizado para medir as irregularidades longitudinais dos pavimentos, por faixa de rolamento. Segundo Senna, Michel e Martin (1998), o IRI caracteriza a qualidade dos pavimentos. Esse indicador é calculado a partir do QI (Quociente de Irregularidade), que é medido em campo através de um conjunto de equipamentos conhecido como Sistema Medidor de Irregularidade do Tipo Resposta

(SMITR). Esse conjunto de equipamentos é formado por um instrumento medidor do tipo de resposta e por um veículo de passeio no qual ele está instalado. Esse medidor, o QI, é o utilizado pelo DAER-RS para medir as irregularidades dos pavimentos nas rodovias do Estado (Jorge, 1999).

O indicador da continuidade da rota (item 22 – anexo I), foi definido a partir de Novaes (1995). Para a sua utilização é necessário definir o coeficiente de correção médio ( $r_L$ ) que varia com a estrutura da malha viária e com as áreas da região em que se localizam os pontos. No referido estudo, para o cálculo do coeficiente de correção médio foram consideradas rotas com 40 pontos em 3 regiões urbanas de São Paulo e foram realizadas 3 rotas otimizadas por região (num total de 9 rotas). Para aplicação ao caso do presente estudo, poderiam ser considerados somente 2 pontos por rota (origem e destino final – Centro).

Quanto à eficácia da drenagem urbana (item 64 – anexo I), Barreiro e Felex (1995) apresentam as principais causas da ineficácia da drenagem urbana e os problemas que essa ineficácia gera no trânsito. Eles destacam o deslizamento (redução do coeficiente de atrito entre os pneus do veículo e o pavimento), o espirro ou jato d'água (lançamento de partículas de água provenientes de escoamentos superficiais com velocidades elevadas ou provocado pela passagem de veículos sobre a água em escoamento ou acumulada), acumulação (detenção de água no pavimento), alterações de posições de estacionamento (devido à acumulação de água junto às guias), e restrições a pedestres, ciclistas e motociclistas (comprometimento da segurança gerada pelas aberturas e barras das bocas-de-lobo).

#### **4.1.1. MOTORISTAS DE AUTOMÓVEIS PARTICULARES**

A pesquisa qualitativa com os motoristas foi feita em duas etapas. Primeiro foram realizadas entrevistas individuais com motoristas; segundo, foi aplicado um questionário aberto, com os mesmos. As duas formas de coleta de dados foram utilizadas com o intuito de gerar o maior número de problemas associados ao trânsito de Porto Alegre.

Na aplicação das entrevistas individuais foi utilizado um roteiro estruturado contendo as perguntas e os pontos a serem abordados. Para não se perder informações, as entrevistas

foram gravadas e, posteriormente, foram transcritos os pontos importantes. Para o uso do questionário aberto foram elaboradas perguntas, semelhantes às contidas no roteiro, que abrangessem todos os pontos a serem investigados.

### **Entrevista Individual – EI**

O roteiro da entrevista foi elaborado a partir da lista formulada pelos especialistas acadêmicos. Dela foram obtidos os pontos sobre os quais se buscava gerar atributos: pavimentação, sinalização viária, circulação urbana, segurança, fiscalização, estacionamento, infrações de trânsito e interface com os demais usuários das vias, além de outros problemas externos que potencialmente afetariam o trânsito.

Além de uma série de perguntas específicas, foram feitas duas perguntas de resposta ampla, dando total liberdade aos entrevistados. Essas perguntas de resposta ampla questionavam sobre a qualidade do trânsito urbano e os problemas associados ao trânsito de Porto Alegre. No anexo III, a figura 4 mostra o roteiro utilizado nas entrevistas individuais.

As entrevistas foram realizadas no mês de setembro de 2000, na residência dos entrevistados. A opção por se realizar as entrevistas nas residências propiciou maior comodidade para os entrevistados e maior liberdade de expressão. Foram entrevistados alguns motoristas moradores de Porto Alegre, que se deslocavam para diversas zonas da cidade. As entrevistas foram gravadas para melhorar a qualidade dos dados coletados e agilizar o andamento das entrevistas já que as pessoas tendem a interromper suas explicações quando o entrevistador desvia os olhos para escrever.

O número de entrevistas realizadas foi definido com base nos problemas identificados. No momento em que as entrevistas não agregavam novos problemas, não foram mais realizadas. Os entrevistados eram de ambos os sexos, com idade média de 39 anos, todos proprietários de automóveis. Em média, eles dirigem cinco dias por semana durante 1h20min por dia.

A amostra utilizada nas entrevistas, por ter contido apenas motoristas moradores da zona sul, poderia ser caracterizada como tendenciosa. Assim, quando da realização da

pesquisa utilizando a técnica de questionário aberto, a amostra abrangeu motoristas residentes em diversas zonas da cidade.

### **Questionário Aberto - QA**

O questionário aberto foi elaborado com base na lista de problemas formulada pelos especialistas acadêmicos, complementada pelas entrevistas individuais com motoristas e com técnicos (descritas no item 4.1.2). O questionário foi composto por duas perguntas abrangentes, nas quais os entrevistados eram questionados sobre os problemas relacionados ao trânsito de Porto Alegre e suas possíveis soluções; e uma pergunta direcionada sobre os problemas associados aos grupos Pavimentação, Sinalização Viária, Segurança (assaltos e acidentes), Fiscalização de Trânsito, Estacionamento e Demais usuários das vias urbanas (ônibus, lotação, motos, carroças, pedestres, etc). Além dessas abordagens, foram levantadas as frequências com que os motoristas estão expostos ao trânsito (quantidade de dias que dirigem por semana); tempo médio em que permanecem no volante; motivo principal dos seus deslocamentos; local de origem e via utilizada para chegar à zona central. A estrutura do questionário pode ser encontrada no anexo III, figura 5.

O número de questionários aplicados foi estipulado arbitrariamente como sendo 60. Foram definidas quatro vias de acesso ao Centro (Av. Borges de Medeiros, Av João Pessoa, Av. Independência e Av Farrapos) e, para cada via, foi alocado um pesquisador. A tabela 4.1 apresenta os horários da coleta de dados.

**Tabela 4.1** - Períodos e horários de pesquisa.

<b>Período</b>	<b>Horário</b>
Pico da manhã	07:00 – 8:00h
Pico do meio-dia	11:30 – 13:30h
Tarde	14:00 – 16:00h
Pico da tarde	17:30 – 19:00h

Os questionários foram aplicados em garagens de estacionamento localizadas na área central, próximas às radiais de acesso, com o intuito de identificar os motoristas conforme suas radiais de acesso. Porém, caso os motoristas não tenham utilizado a radial

correspondente àquela garagem, é possível se identificar por que radial eles acessaram a zona central. A coleta dos dados foi realizada entre os dias 24/10/2000 e 31/10/2000. A figura 4.1 mostra a localização dos quatro pontos de coleta de dados na zona central de Porto Alegre, juntamente com as radiais de acesso consideradas nessa etapa do estudo.



**Figura 4.1** - Localização dos pontos de coleta de dados e radiais consideradas na pesquisa.

#### **4.1.2. TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELO PLANEJAMENTO E MANUTENÇÃO DO TRÂNSITO**

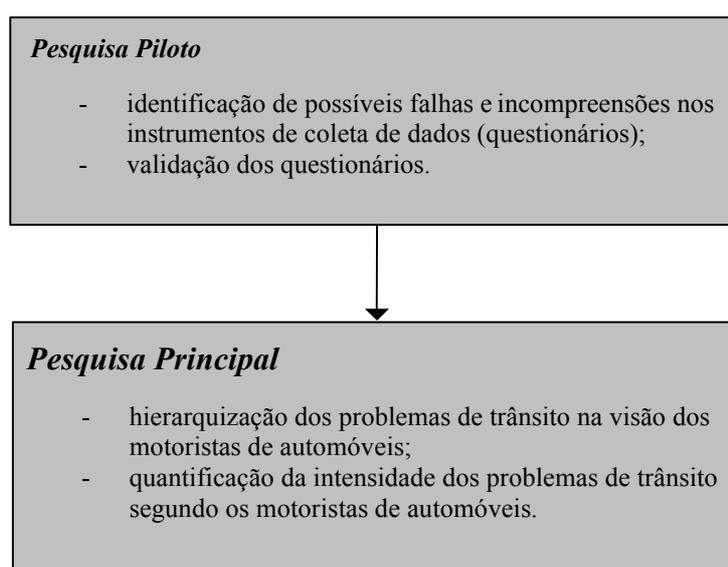
O bom funcionamento do trânsito é responsabilidade do município. Entre as Secretarias envolvidas com o planejamento, a organização e a manutenção do trânsito constam: Secretaria de Planejamento Municipal (SPM) – responsável pelo planejamento da cidade, incluindo a adaptação do sistema viário ao desenvolvimento da cidade; Secretaria Municipal de Obras Viárias (SMOV) – responsável pela pavimentação das vias e sua conservação; e a Secretaria Municipal de Transportes (SMT), atual Empresa Pública de Transportes e Circulação (EPTC) – responsável pelo planejamento e manutenção da sinalização viária, fiscalização e ordenação dos fluxos viários, entre outras atividades. Dessa forma, foram realizadas entrevistas com técnicos dessas três secretarias.

A técnica de coleta de dados utilizada foi a entrevista pessoal individual. Foram elaboradas quatro perguntas para se obter a opinião desses técnicos sobre os problemas de trânsito de Porto Alegre. As perguntas serviram como base durante as entrevistas porém, conforme os assuntos iam sendo abordados, outras perguntas surgiram para proporcionar um melhor esclarecimento e maior riqueza nas respostas. As perguntas, como também ocorreu na pesquisa junto aos motoristas, foram baseadas na lista de problemas inicialmente elaborada pelos especialistas acadêmicos. A figura 6 do anexo III apresenta o instrumento de pesquisa contendo as perguntas básicas formuladas aos técnicos.

A quantidade de entrevistas aplicada aos técnicos foi definida em função dos problemas identificados, como no caso dos motoristas. Ou seja, quando as entrevistas não agregavam mais novos problemas à lista, essa etapa foi dada por encerrada. As entrevistas com os técnicos foram realizadas durante o mês de setembro de 2000 no local de trabalho dos mesmos. As entrevistas foram gravadas e realizadas por um mesmo pesquisador.

## 4.2. PESQUISA QUANTITATIVA

A pesquisa quantitativa teve como objetivo a mensuração da intensidade da gravidade dos problemas identificados durante a pesquisa qualitativa. A figura 4.2 apresenta as etapas realizadas na pesquisa quantitativa.



**Figura 4.2** - Etapas realizadas na pesquisa quantitativa.

#### **4.2.1. PESQUISA PILOTO**

A pesquisa piloto foi realizada com o intuito de identificar possíveis falhas ou incompreensões referente às questões. Além disso, teve a função de validar o instrumento de coleta de dados – os questionários. Essa pesquisa foi realizada no dia 06/11/2000 com cerca de 10 (dez) pessoas, todas motoristas de automóveis particulares e moradores das diversas zonas da cidade com destino à zona central. Ou seja, todos os entrevistados apresentaram as mesmas características do público alvo. Dessa pesquisa resultaram os questionários que foram aplicados na pesquisa principal.

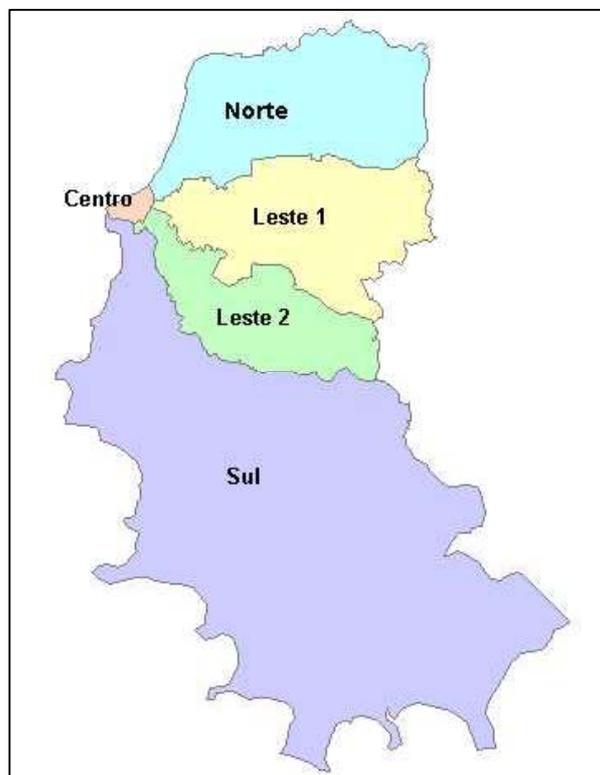
#### **4.2.2. PESQUISA PRINCIPAL**

A pesquisa principal é caracterizada pela aplicação dos questionários fechados com o intuito de atender os objetivos descritos na figura 4.2. Nessa etapa foram entrevistados somente motoristas de automóveis particulares que tinham como destino a zona central de Porto Alegre.

Acredita-se que a percepção dos problemas de trânsito pelos motoristas seja diferenciada entre as regiões de Porto Alegre. Para testar essa hipótese, dividiu-se a cidade em regiões. No processo utilizou-se a estruturação da METROPLAN, que divide a cidade em 96 zonas de tráfego (ZT). Para facilitar a coleta dos dados, as ZT's foram reagrupadas gerando cinco regiões como mostra a figura 4.3.

O questionário final contemplou oito blocos que, segundo a pesquisa qualitativa, caracterizam os problemas de trânsito de Porto Alegre. Para cada bloco foram definidos os itens mais relevantes, a fim de equilibrar o número de itens desses blocos. O número variou entre 3 a 5 itens por bloco. Na tabela 4.2 apresenta-se a descrição dos problemas de trânsito, ou seja, os oito blocos gerais com seus itens relevantes. Esse diagrama foi criado a partir da lista de problemas resultante da etapa qualitativa descrita anteriormente. Os problemas relacionados as infrações de trânsito foram suprimidos porque estão caracterizam os serviços

dos agentes de fiscalização. Quanto aos problemas específicos de cada grupo, foram adotados aqueles considerados mais relevantes e de maior impacto direto no sistema de tráfego.



**Figura 4.3** - Regiões resultantes da agregação das ZT's.

Como a quantidade de perguntas a ser submetida a um entrevistado ficaria muito extensa, foi feita a combinação dois a dois dos grupos de problemas, aleatorizando-se o número de itens a serem questionados. Dessa forma, o instrumento de coleta (o questionário) foi composto de um bloco geral, contendo os problemas gerais ligados ao trânsito, e mais dois blocos específicos, relacionados a apenas dois dos problemas gerais.

**Tabela 4.2** - Descrição dos problemas de trânsito de Porto Alegre a serem pesquisados.

<b>Nível Primário (bloco geral)</b>	<b>Nível Secundário (blocos específicos)</b>
Pavimentação	Irregularidades no pavimento Ausência de asfalto Tampas desniveladas Drenagem da água da chuva
Sinalização Viária	Sinalização de obras na via Quantidade e manutenção de placas/ pinturas no pavimento Sinaleiras defeituosas/ inoperantes Árvores e postes atrapalhando a visão das placas de sinalização
Circulação Urbana	Proibições para entrar à direita ou esquerda Tempo/ sincronia das sinaleiras Quantidade de obras na via Paradas de embarque e desembarque de passageiros Largura das vias
Segurança	Quantidade de acidentes Presença de motoristas alcoolizados/ drogados Má educação dos motoristas Assalto/ roubo a motoristas e veículos
Fiscalização de Trânsito	Quantidade de controladores eletrônicos (pardal, Caetano, lombada eletrônica e radar) Quantidade de multas Serviço dos agentes de trânsito e da Brigada Militar Trancamento dos cruzamentos
Estacionamento	Automóveis/ caminhões estacionados em locais proibidos Gastos com estacionamento Disponibilidade de vagas de estacionamento Relacionamento com os flanelinhas
Demais usuários das vias urbanas	Presença de carroceiros e papuleiros Presença de pedestres e ciclistas Presença de ônibus, lotação e caminhão Presença de táxis e outros motoristas Presença de motocicletas
Interferências Externas	Pedintes e lavadores em cruzamentos Vendedores e entregadores de panfletos em cruzamentos Poluição visual (outdoors/ luminosos)

O processo montagem dos questionários foi realizado seguindo os seguintes passos:

- (i) Definição dos blocos e seus itens relevantes. O nível primário foi chamado de bloco geral e os secundários de blocos específicos.
- (ii) Obteve-se um total de 1 bloco geral e 8 blocos específicos (apresentados na tabela 4.2). O bloco geral foi avaliado por todos os respondentes. Cada questionário constituiu-se de 1 bloco geral e dois específicos.
- (iii) Para a distribuição dos blocos nos questionários utilizou-se uma combinação de 8 blocos, 2 a 2, resultando num total de 28 combinações diferentes que geraram 28 questionários diferentes. O modelo do questionário aplicado encontra-se na figura 7 do anexo IV.

- (iv) Os problemas, tanto do bloco geral quanto dos blocos específicos, foram avaliados segundo uma escala que mede a intensidade da gravidade de cada um dos problemas avaliados nos questionários, que pode variar de 1, equivalente a um pequeno problema, a 10, que equivale a um grande problema. A escala de avaliação é apresentada nas figuras 8, cartão de avaliação do bloco geral, e nas figuras 9 a 16, cartões de avaliação dos blocos específicos (anexo IV).

A construção e a aplicação dos questionários contou com o envolvimento de alunos e docente do curso de Estatística da UFRGS. Os 28 questionários foram aplicados, na sua maioria, em garagens que representam as viagens originadas em cada uma das regiões, a exceção do centro. O total foi de 84 questionários para cada três garagens. Considerando-se as sete vias de acesso ao Centro da cidade, obteve-se um total de 588 entrevistas.

As sete vias principais de acesso ao Centro de Porto Alegre, definidas nesse estudo, foram:

1. Av. Borges de Medeiros
2. Av. João Pessoa
3. Av. Osvaldo Aranha
4. Av. Farrapos
5. Av. Voluntários da Pátria
6. Av. Cristóvão Colombo
7. Av. Beira Rio (Av. Edvaldo Pereira Paiva e Av. Augusto de Carvalho)

### **Técnica de Coleta de Dados**

A técnica de coleta de dados para essa pesquisa foi a entrevista de interceptação (Richardson, Ampt e Meyburg, 1995), através da aplicação de questionário diretamente aos motoristas, abordando-os no momento em que estacionavam seus veículos ou quando embarcavam nos mesmos para partir. A escala utilizada na mensuração dos problemas foi uma escala de intensidade, com dez pontos (1 a 10), onde a nota 1 equivale a um pequeno problema e a nota 10 equivale a um grande problema. Os cartões de avaliação podem ser encontrados nas figuras 8.8 a 8.16 do anexo IV, juntamente com os questionários.

## Amostragem

A população alvo da pesquisa é composta por motoristas de automóveis particulares provenientes de quatro regiões de Porto Alegre, com destino ao Centro: Norte, Leste 1, Leste 2 e Sul. O processo utilizado foi a amostragem estratificada por radial, onde o conjunto de entrevistas coletadas em três garagens representa viagens provenientes de uma radial. O tamanho final da amostra foi estabelecido em 588 observações e resultando, para cada uma das 7 radiais, 84 questionários. O erro amostral da coleta é apresentado na equação 4.1.

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,10^2}{\varepsilon^2} = 9,33 \cdot 9 \cong 84 \cdot 7 = 588$$
$$\varepsilon^2 = \frac{1,96^2 \cdot 0,10^2}{9,33} \quad (4.1)$$
$$\varepsilon = 0,064 = 6,41\%$$

De acordo com o planejamento da pesquisa, ficou estabelecido que, no horário da manhã, seriam aplicados 5 questionários, à tarde 10, e à noite mais 13, totalizando 28 questionários por dia para cada entrevistador, como indicam os valores entre parênteses da tabela 4.3. Estima-se que a zona Norte seja representada por 262 entrevistas, a zona Leste 1 e 2 por 84 entrevistas cada, e a zona Sul por 168 entrevistas.

## Distribuição dos Questionários nos Pontos de Coleta

No processo de aplicação dos questionários por cada um dos pesquisadores, utilizaram-se princípios de experimentos de quadrado latino, onde foram cruzados os seguintes fatores: três garagens, três faixas de horário e três dias da semana. A aplicação dos questionários foi estabelecida de forma a assegurar a variabilidade da população alvo. Assim foram considerados diferentes horários, dias da semana e garagens dispostas nas sete radiais. A tabela 4.3 mostra os resultados do planejamento por quadrados latinos. As faixas horárias utilizadas foram definidas em função dos períodos de pico do fluxo de tráfego. Já os dias coletados foram aqueles considerados típicos no setor de transporte. Com relação a distribuição da quantidade de questionários coletados por faixa horário, essa foi definida em função da flexibilidade de tempo disponível dos motoristas.

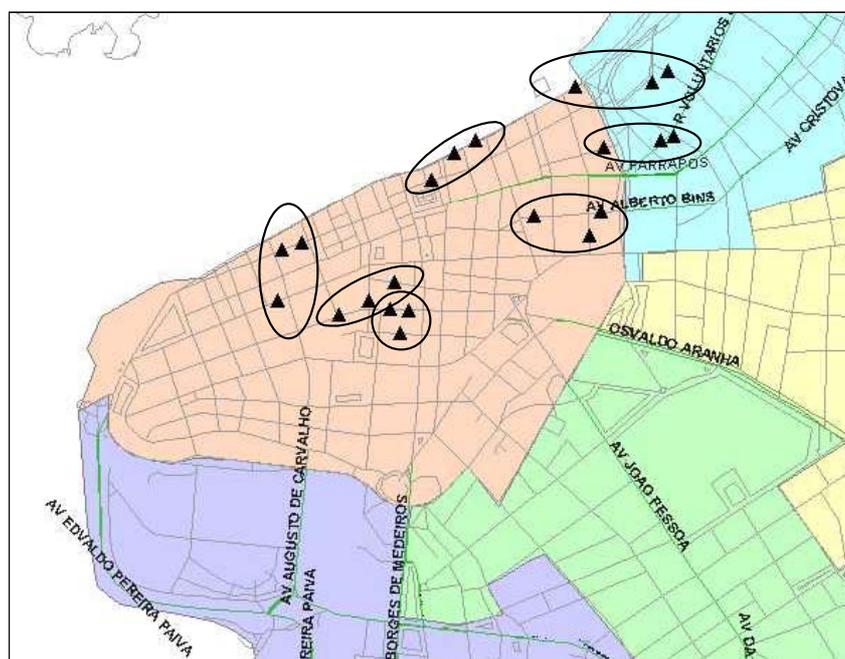
**Tabela 4.3** - Distribuição das três garagens nos três turnos e três dias da semana.

Horário	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
Manhã – 8h às 10h	G1 (5)	G2 (5)	G3 (5)
Meio-dia – 11h às 13h	G2 (10)	G3 (10)	G1 (10)
Noite – 17h às 19h	G3 (13)	G1 (13)	G2 (13)

*G1 – Garagem 1 - G2 – Garagem 2 - G3 – Garagem 3*

### Localização dos Pontos de Coleta de Dados

Os questionários foram aplicados, na sua maioria, em garagens na região do Centro de Porto Alegre. A localização dessas garagens foi definida como função da sua proximidade com as sete vias principais de acesso à região pesquisada. Foram estipuladas três garagens para cada pesquisador (num total de 7), e suas localizações estão dispostas na figura 4.4. Também foram realizadas entrevistas nas ruas próximas às garagens, de forma contemplar motoristas que preferem não pagar por estacionamentos particulares.



**Figura 4.4** - Localização das garagens pesquisadas e das radiais de acesso consideradas principais no estudo (▲ garagens).

## **Procedimento de Abordagem em Campo**

Os entrevistadores, posicionados nas garagens ou na rua, abordavam os motoristas quando esses estavam estacionando seus veículos ou saindo de seus estacionamentos. O entrevistador se apresentava, mencionava os objetivos do estudo e perguntava se os motoristas estavam dispostos a responder o questionário. Se a resposta fosse positiva, o entrevistador fazia uma série de perguntas pessoais e logo em seguida apresentava o cartão que contém a escala de avaliação para os problemas do bloco geral (anexo IV, figura 8): pavimentação, sinalização viária, circulação urbana, segurança, fiscalização, estacionamento, demais usuários da via e interferências externas. Então, os respondentes avaliavam esses problemas em relação ao trânsito urbano de Porto Alegre segundo uma escala de 10 pontos. Terminado esse cartão, o entrevistador entregava dois cartões, um de cada vez, relativo a duas séries de problemas referentes aos blocos específicos (anexo IV, figuras 9 a 16). O respondente avaliava esses itens novamente em relação ao trânsito de Porto Alegre conforme uma escala de 10 pontos. Terminada a avaliação, o entrevistador agradecia a compreensão e a participação do respondente.

## **4.3. SUMÁRIO E CONCLUSÕES**

Esse capítulo apresentou as etapas realizadas durante a pesquisa: pesquisa qualitativa e quantitativa. Na pesquisa qualitativa, foram descritos os procedimentos e as técnicas utilizadas para coletar dos dados junto a motoristas (entrevistas pessoais individuais e questionário aberto) e a técnicos (entrevistas pessoais individuais). Também se apresentou a técnica utilizada para a coleta de dados dos motoristas de automóveis particulares de Porto Alegre (questionário fechado), a distribuição dos pontos de coleta, a amostragem, entre outras informações. Discutiu-se o propósito da divisão da cidade em regiões, sendo indicados os horários de pesquisa, a quantidade de questionários a serem aplicados em cada faixa horária e as suas distribuições em diferentes garagens .

O próximo capítulo contemplará a análise dos resultados das duas etapas da pesquisa, qualitativa e quantitativa, além de apresentar os modelos estimados para cada um dos problemas de trânsito pesquisados em Porto Alegre: pavimentação, sinalização viária,

circulação urbana, segurança, fiscalização de trânsito, estacionamento, demais usuários das vias urbanas e interferências externas.

## **5. ANÁLISE DOS DADOS**

---

Nesse capítulo são apresentadas as análises dos dados das pesquisas qualitativa e quantitativa. Para a realização das análises da etapa quantitativa, utilizaram-se técnicas estatísticas. Os procedimentos estatísticos utilizados na análise dos dados são referidos e detalhados conforme sua necessidade.

### **5.1. PESQUISA QUALITATIVA**

A etapa qualitativa da pesquisa teve como objetivo identificar possíveis problemas ligados ao trânsito de Porto Alegre na visão dos motoristas de automóveis particulares. Os dados levantados nessa etapa foram analisados qualitativamente através de um diagrama de afinidades, , que é a representação gráfica de um conjunto de dados verbais afins agrupados segundo alguma relação natural (Danilevich, 1999).

### 5.1.1. PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Os problemas identificados pelos motoristas estão dispostos na árvore lógica apresentada na tabela 5.1. A árvore lógica é baseada no diagrama de afinidades (anexo II, figura 2) resultante de entrevistas individuais e aplicação de questionário aberto aos motoristas de automóveis.

**Tabela 5.1** – Problemas do trânsito de Porto Alegre identificados pelos motoristas de automóveis particulares.

<b>Grupo</b>	<b>Problema</b>
Pavimentação	Irregularidades no pavimento
	Ausência de asfalto
	Desnível gerado pelo recapeamento viário junto às tampas de postos de visitas
Sinalização Viária	Adequação da sinalização para pequenas obras na via
	Adequação da sinalização para grandes obras na via
	Adequação da sinalização para a circulação urbana
	Adequação dos tempos semafóricos
	Intensidade e qualidade da sinalização
	Condição da sinalização vertical
Circulação Urbana	Condição da sinalização horizontal
	Incidência de semáforos
	Incidência de obras
	Adequação da oferta de capacidade viária
	Efeito dos containeres de entulho
Segurança	Continuidade (linearidade) da rota
	Insegurança na circulação
Fiscalização de Trânsito	Falta de educação no trânsito
	Incidência de multas
Estacionamento	Interface com os agentes de trânsito e/ ou policiais da Brigada Militar
	Estacionamento irregular
	Custo com estacionamento na via
	Custo com estacionamento fora da via
	Disponibilidade de vagas de estacionamento gratuitas na via
	Disponibilidade de vagas pagas de estacionamento

<b>Grupo</b>	<b>Problema</b>
Estacionamento	Relacionamento com os guardadores informais de automóveis (flanelinhas) Distância do estacionamento até o destino final
Infrações	Incidência de carga e descarga irregular
Demais usuários das vias urbanas	Interface com os veículos de tração humana (papeleiros)
	Interface com os veículos de tração animal (carroças)
	Interface com as bicicletas
	Interface com os pedestres
	Interface com o ônibus
	Interface com os lotações
	Interface com os caminhões
Interferências Externas	Interface com os táxis
	Interface com os outros motoristas
	Incidência de pedintes adultos nos cruzamentos
	Incidência de pedintes crianças nos cruzamentos
	Eficácia da drenagem urbana
Eficácia da gestão municipal	
	Componentes externos

Os problemas de trânsito identificados pelos técnicos encontram-se na tabela 5.2. Os problemas estão apresentados de acordo com os primeiro e segundo níveis do diagrama de afinidades obtido a partir de entrevistas com técnicos, do mesmo modo que foi apresentado o referente aos motoristas. O diagrama de afinidades que contempla as respostas dos técnicos é apresentado na figura 3 do anexo II. Além disso, a figura 1 do anexo II contém o diagrama de afinidades dos problemas do trânsito urbano de Porto Alegre segundo os especialistas acadêmicos entrevistados no estudo.

**Tabela 5.2 – Problemas do trânsito de Porto Alegre identificados pelos técnicos.**

<b>Grupo</b>	<b>Problema</b>
Pavimentação	Irregularidades no pavimento
	Ausência de asfalto
	Desnível gerado pelo recapeamento viário junto às tampas de postos de visitas
Sinalização Viária	Adequação da sinalização para a circulação urbana
	Intensidade e qualidade da sinalização
	Condição da sinalização vertical Condição da sinalização horizontal
Circulação Urbana	Incidência de obras
	Adequação da oferta de capacidade viária
	Localização dos pontos de embarque/ desembarque de passageiros do lotação Continuidade (linearidade) da rota
Segurança	Incidência de acidentes
	Insegurança na circulação
	Incidência de direção alcoolizada Falta de educação no trânsito
Fiscalização	Incidência de multas
	Interface com os agentes de trânsito e/ ou policiais da Brigada Militar
Estacionamento	Estacionamento irregular
	Disponibilidade de vagas de estacionamento gratuitas na via
	Disponibilidade de vagas pagas de estacionamento
Infrações de trânsito	Incidência de carga/ descarga irregular
Demais usuários das vias urbanas	Interface com as bicicletas
	Interface com os pedestres
	Interface com o ônibus
	Interface com os lotações
	Interface com os caminhões
	Interface com os táxis Interface com os outros motoristas
Interferências Externas	Eficácia da drenagem urbana
	Eficácia da gestão municipal
	Componentes externos

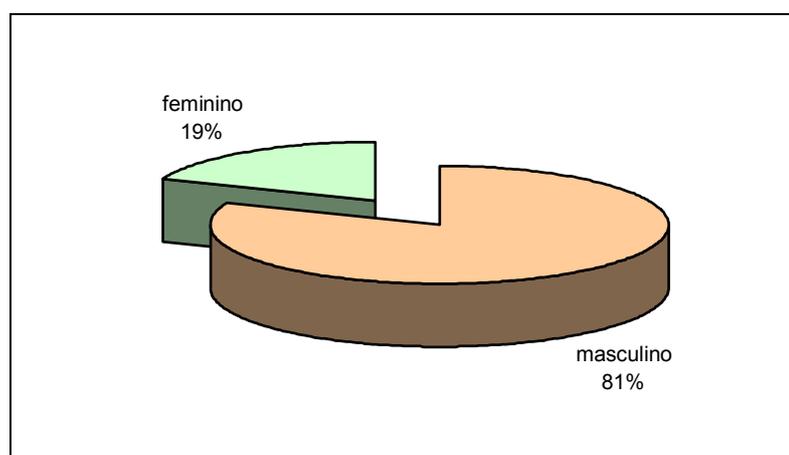
Comparando as tabelas 5.1 e 5.2 verifica-se que os motoristas identificaram uma maior gama de problemas do sistema de tráfego que os técnicos. Os motoristas identificaram treze problemas distintos dos problemas levantados pelos técnicos. Esses, por sua vez, identificaram somente três problemas que não foram mencionados pelos motoristas. Os problemas levantados foram agrupados para gerar o instrumento de coleta empregado na pesquisa quantitativa.

## 5.2. PESQUISA QUANTITATIVA

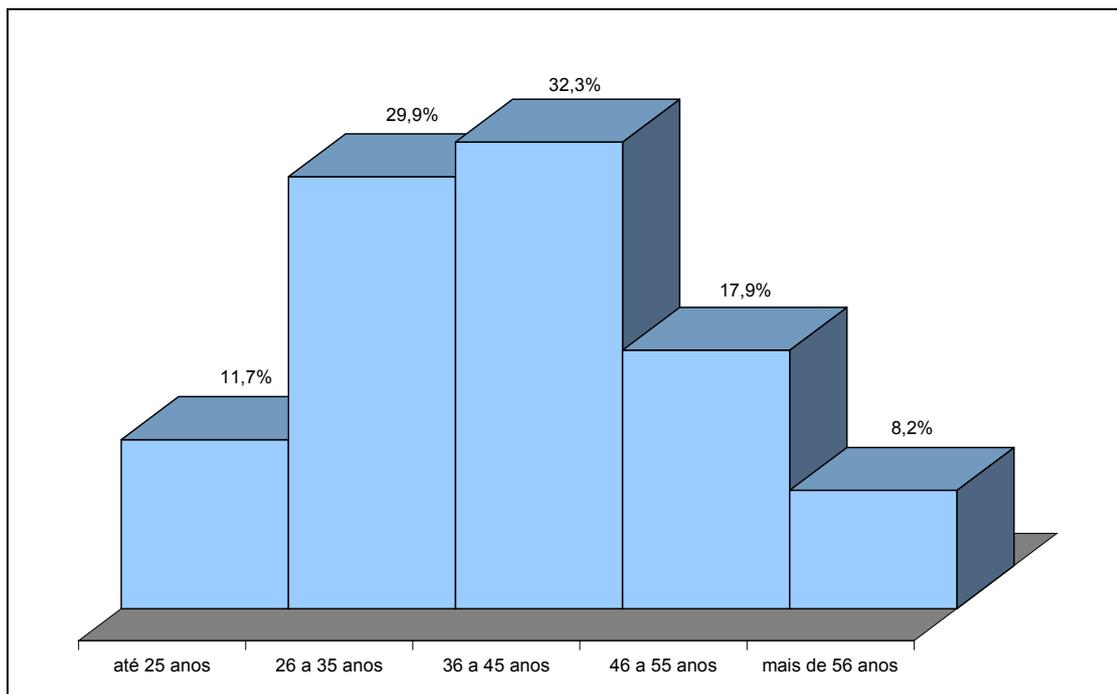
A análise dos dados dessa etapa do estudo está dividida em cinco tópicos: caracterização da amostra; caracterização das variáveis de avaliação; verificação da relação dos problemas com as regiões; verificação da relação dos problemas com a frequência de exposição ao tráfego; e a estimação de modelos para os problemas pesquisados. A análise contou com o envolvimento de alunos e docente do curso de Estatística da UFRGS.

### 5.2.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Do total de 588 motoristas entrevistados, 81% são homens e apenas 19% são mulheres. A distribuição por faixa etária mostrou 32,3% dos motoristas na faixa dos 36 aos 45 anos, seguidos pela faixa dos 26 aos 35 anos, com 29,9%. As figuras 5.1 e 5.2 apresentam a distribuição percentual por sexo e por faixa etária dos entrevistados, respectivamente.



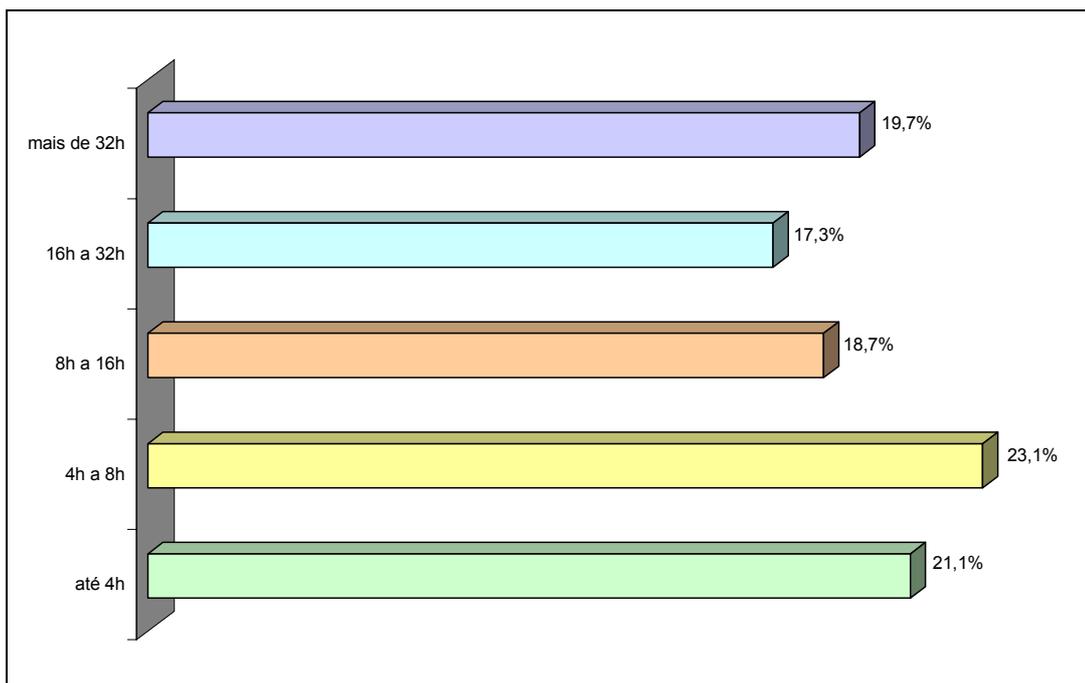
**Figura 5.1**– Distribuição percentual dos entrevistados segundo a variável sexo.



**Figura 5.2** – Distribuição percentual dos entrevistados segundo a faixa etária.

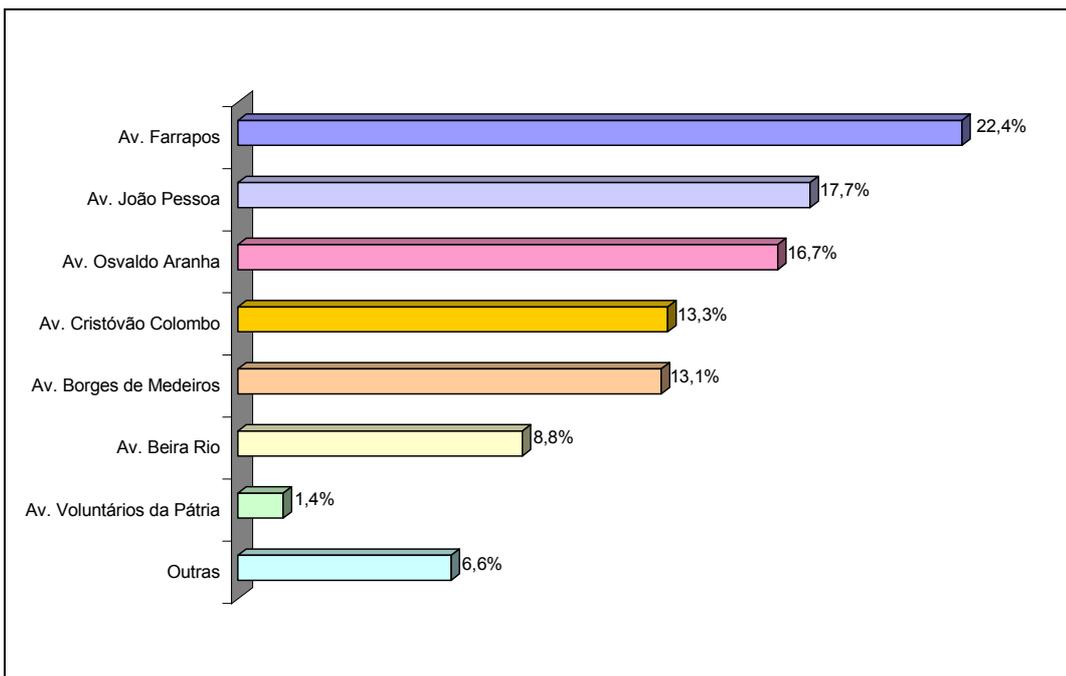
Em relação ao tempo médio em que os motoristas permanecem no trânsito, foram definidas cinco faixas horárias: até 4 horas semanais; de 4 a 8 horas semanais; de 8 a 16 horas semanais; de 16 a 32 horas semanais; e mais de 32 horas semanais.

A distribuição resultante das frequências de exposição ao trânsito é apresentada na figura 5.3.



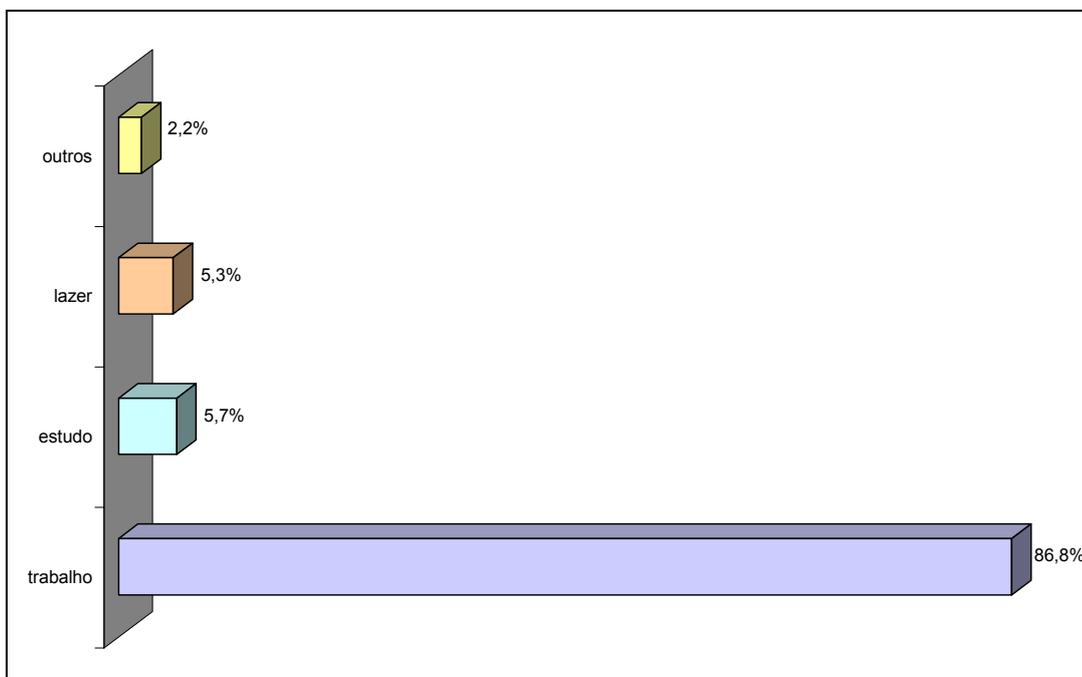
**Figura 5.3** – Distribuição percentual do tempo médio em que os entrevistados permanecem expostos ao trânsito por semana.

A via de acesso mais utilizada pelos entrevistados para chegar ao Centro de Porto Alegre foi a Avenida Farrapos, seguida da Avenida João Pessoa e Avenida Osvaldo Aranha. Ou seja, a zona que mais gerou viagens de entrevistados para o centro foi a norte, seguida da zona leste 2 e leste 1. A figura 5.4 mostra a distribuição do uso das principais vias .



**Figura 5.4** – Distribuição percentual do tráfego por via principal de acesso.

A principal razão pela qual os motoristas entrevistados se deslocam ao Centro de Porto Alegre é o trabalho, com 86,4% das respostas. A distribuição dos motivos responsáveis pelos deslocamentos ao Centro está indicada na figura 5.5.



**Figura 5.5** – Distribuição percentual do motivo de deslocamento ao Centro.

### 5.2.2. CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE AVALIAÇÃO

Para verificar a confiabilidade da distribuição e arranjo das questões dentro de cada bloco foi empregado o Coeficiente ‘Alpha de Crombach’. Esse coeficiente é utilizado para avaliar a coerência interna de um grupo de itens, ou seja, verificar a relação de pertinência entre os itens avaliados e seus respectivos blocos, como, por exemplo, a relação entre o bloco pavimentação e os itens buracos, ausência de asfalto, etc.

O coeficiente ‘Alpha de Crombach’ varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior será a consistência das respostas obtidas (Hayes, 1998). O coeficiente é considerado satisfatório quando resultar em valores próximos de 0,7. Como se pode notar pela tabela 5.3, todos os coeficientes calculados estão em torno deste valor ou acima. Portanto conclui-se que a formulação das questões está coerente com as respostas obtidas.

**Tabela 5.3** – Coeficiente Alpha de Crombach para os blocos.

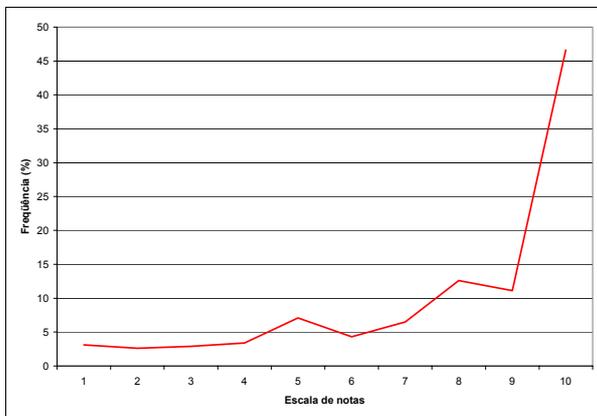
<b>Blocos</b>	<b>Alpha</b>
Geral	0,8078
Pavimentação	0,8309
Sinalização Viária	0,8392
Circulação Urbana	0,7925
Segurança	0,7617
Fiscalização de Trânsito	0,6963
Estacionamento	0,7325
Demais usuários das vias urbanas	0,8779
Interferências Externas	0,7115

Em relação aos itens referentes ao bloco geral, vê-se na tabela 5.4 que as maiores médias observadas, isto é, os principais problemas enfrentados pelos motoristas, foram os relativos ao estacionamento que obteve uma média igual a 8,0 na escala, enquanto a segurança foi o segundo maior problema, com média 7,2.

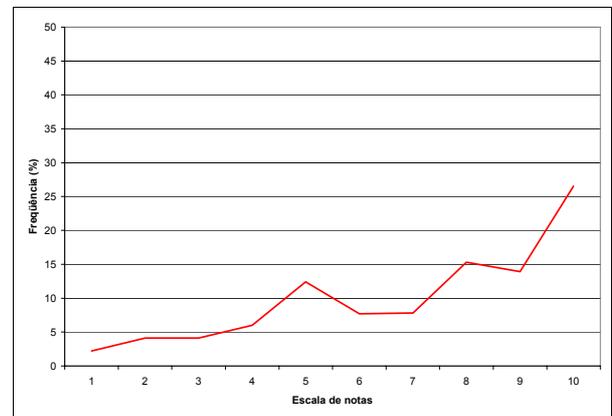
A distribuição de frequência das avaliações, para os problemas dispostos no bloco geral, está apresentada nas figuras 5.6 a 5.13.

**Tabela 5.4** – Pontuação média dos indicadores do bloco geral (ordenados).

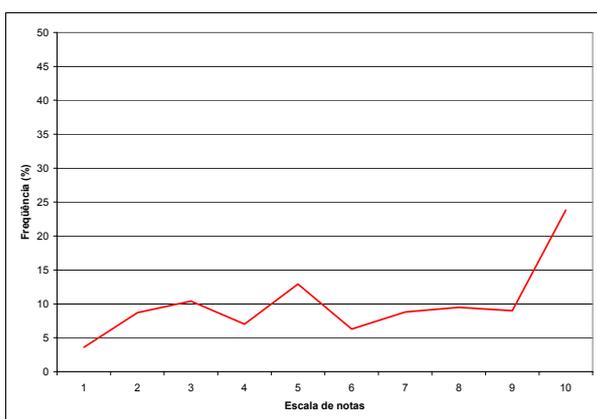
<b>Problemas do bloco geral</b>	<b>Média</b>
Estacionamento	8,0
Segurança	7,2
Demais usuários da via	6,4
Circulação urbana	6,0
Fiscalização de trânsito	5,7
Interferências externas	5,5
Pavimentação	5,2
Sinalização viária	4,6



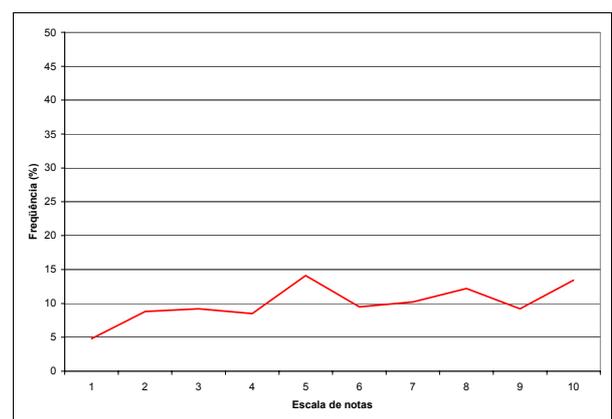
**Figura 5.6** – Distribuição percentual das notas para o problema de Estacionamento.



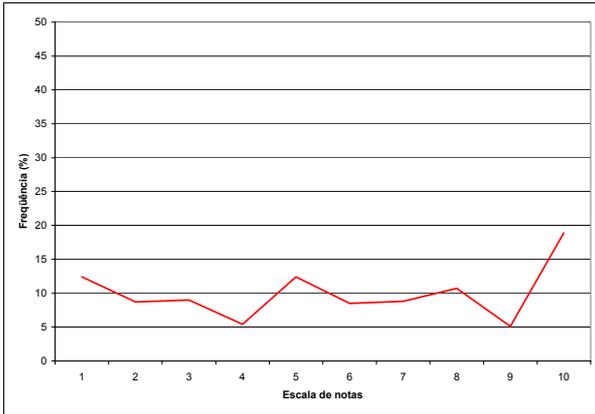
**Figura 5.7** – Distribuição percentual das notas para o problema de Segurança.



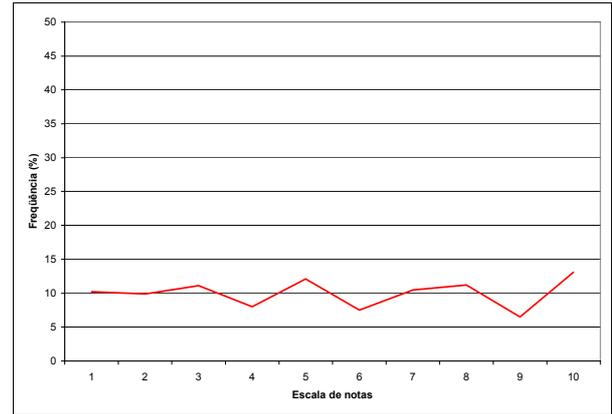
**Figura 5.8** – Distribuição percentual das notas para o problema de Demais usuários da via.



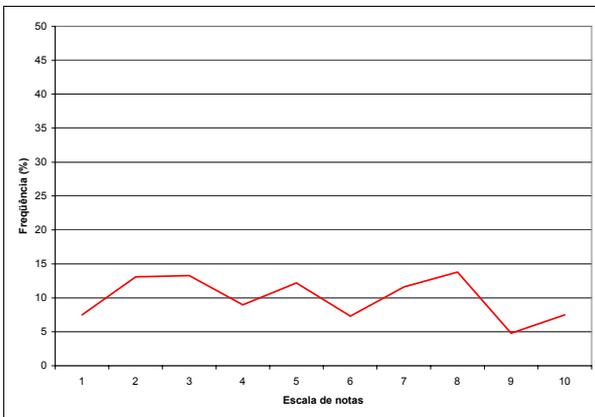
**Figura 5.9** – Distribuição percentual das notas para o problema de Circulação Urbana.



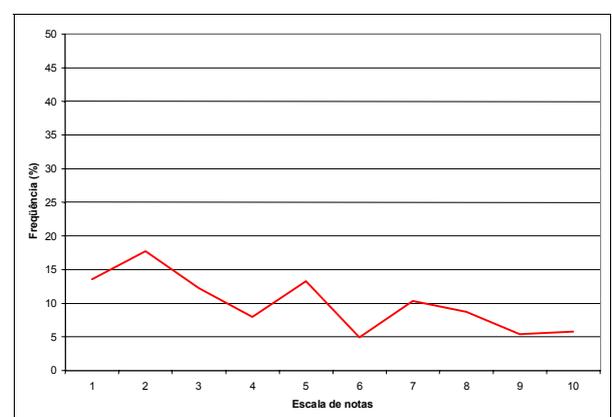
**Figura 5.10** – Distribuição percentual das notas para o problema de Fiscalização de Transito



**Figura 5.11** – Distribuição percentual das notas para o problema de Interferências Externas.



**Figura 5.12** – Distribuição percentual das notas para o problema de Pavimentação.

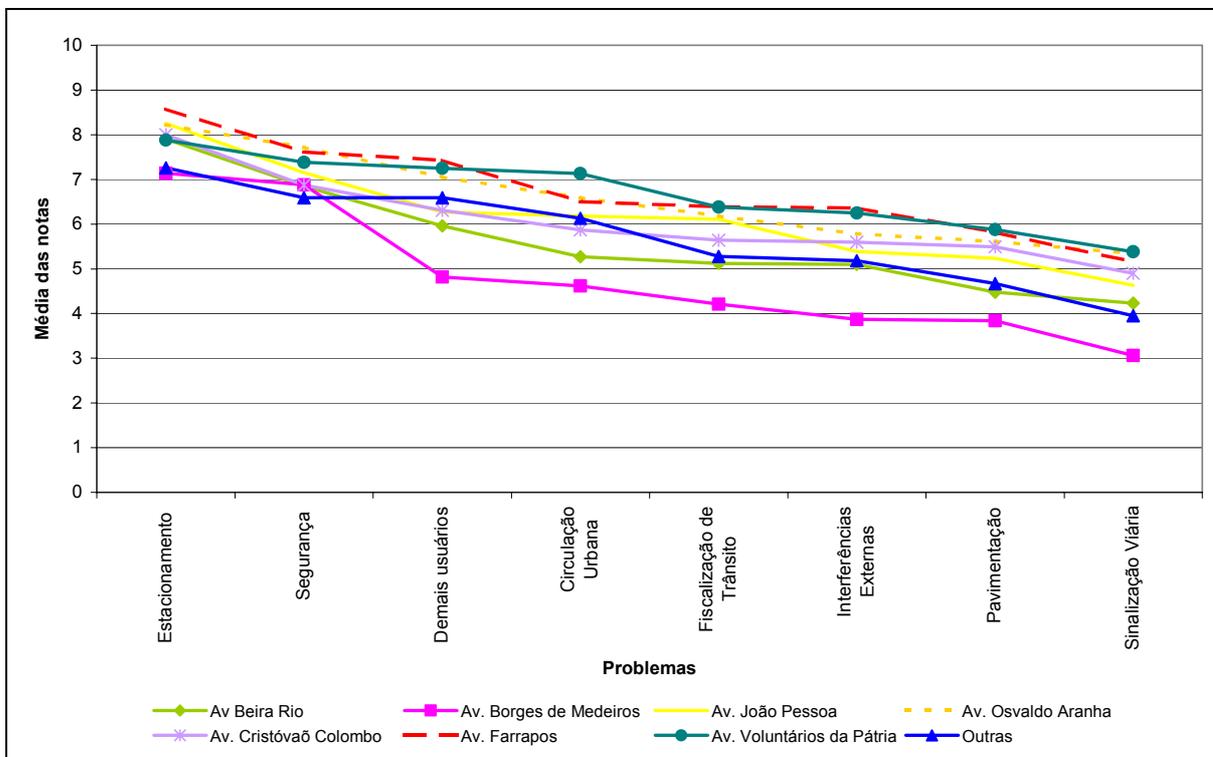


**Figura 5.13** – Distribuição percentual das notas para o problema de Sinalização Viária.

### 5.2.3. HIPÓTESE 1 – OS PROBLEMAS SÃO DIFERENCIADOS POR REGIÃO

Para testar essa hipótese, na qual se admite que os problemas são diferenciados entre as regiões de Porto Alegre, analisaram-se as médias do valor de importância atribuído aos problemas de trânsito identificados para cada uma das principais vias de acesso ao Centro, conforme figura 5.14. Assumiu-se que a via utilizada pelo entrevistado identifica a região de sua residência. Essa afirmação é confirmada através da tabela 5.5, na qual são apresentadas, para os entrevistados, as distribuições percentuais de utilização das principais vias por zona da cidade. Assim, pode-se dizer que as notas atribuídas pelos entrevistados refletem a sua

percepção em relação aos problemas de sua região. A tabela 5.6 mostra quais as vias que representam cada uma das regiões definidas nesse estudo.



**Figura 5.14** – Distribuição das médias das notas para os problemas do bloco geral por via de acesso.

**Tabela 5.5** – Distribuição percentual dos entrevistados por Via Radial e Zona.

Zona	Via (%)								Total (%)
	Av. Beira Rio e Av. Augusto de Carvalho	Av. Borges de Medeiros	Av. João Pessoa	Av. Osvaldo Aranha	Av. Cristóvão Colombo	Av. Farrapos	Av. Voluntários da Pátria	Outra	
Leste 1	1,9	5,2	14,4	<b>74,5</b>	41,0	18,9	37,5	33,3	28,2
Norte	0,0	2,6	1,0	9,2	<b>53,8</b>	<b>65,9</b>	<b>62,5</b>	17,9	26,0
Sul	<b>90,4</b>	<b>74,0</b>	24,0	2,0	0,0	3,0	0,0	28,2	24,8
Leste 2	7,7	10,4	<b>56,7</b>	11,2	1,3	2,3	0,0	10,3	15,3
Centro	0,0	7,8	1,9	2,0	2,6	3,8	0,0	7,7	3,4
Regiões fora de POA	0,0	0,0	1,9	1,0	1,3	6,1	0,0	2,6	2,2
Base (tot. entrevistas)	52	77	104	98	78	132	8	39	588 (100%)

**Tabela 5.6** – Principais vias de acesso à zona central por região.

<b>Regiões</b>	<b>Vias de acesso</b>
Norte	Avenida Voluntários da Pátria Avenida Farrapos Avenida Cristóvão Colombo
Leste 1	Avenida Osvaldo Aranha
Leste 2	Avenida João Pessoa
Sul	Avenida Borges de Medeiros Avenida Beira Rio e Avenida Augusto de Carvalho

Para verificar a hipótese de diferenças entre os valores médios atribuídos por zona, procedeu-se teste de análise de variância (ANOVA). Conforme a análise estatística da tabela ANOVA, apresentada na tabela 5.7, as médias das notas dos problemas apresentaram diferenças significativas entre os motoristas provenientes de distintas zonas ( $p < 0,01$ ). Por exemplo, podemos observar, na figura 5.14, que os motoristas que transitam pela via Borges de Medeiros tendem a considerar os problemas de trânsito de Porto Alegre com menor intensidade, independentemente do tipo de problema. Por outro lado, os motoristas que transitam pela via Voluntários da Pátria tendem a considerar os problemas com maior intensidade. Da mesma forma, as médias das notas dos problemas dependem significativamente do tempo de exposição (faixa\_ho), faixa etária (faixa\_et) e tipo de problema (problema). Ainda de acordo com a tabela ANOVA, as notas atribuídas aos problemas não diferem segundo o sexo do motorista ou o motivo da viagem realizada.

O estudo da interação entre as variáveis revelou efeito menos significativo entre tempo de exposição no tráfego e tipo de problema (faixa\_ho\*problema) ( $p < 0,10$ ). Ou seja, a percepção de intensidade do problema depende do tempo de exposição ao trânsito. Acima de 10% os efeitos são considerados não significativos. Um exemplo disso é a interação entre zona e problema (zona\*problema). Estacionamento e segurança foram os problemas considerados mais graves por motoristas de todas as zonas (ver fig 5.14).

**Tabela 5.7** – Teste de significância entre os dados demográficos e as notas do bloco geral (tabela ANOVA).

Variável dependente: nota dos problemas do bloco geral.

Fonte	Somatório dos quadrados	Graus de liberdade	Média ao quadrado	Estatística F	p - value
Modelo corrigido	7.300,770	135	54,050	7,161	0,000
Intercepto	25.088,686	1	25.088,686	3.322,121	0,000
Zona <sup>1</sup>	927,027	4	231,753	30,688	0,000
Faixa_ho <sup>2</sup>	286,129	4	71,532	9,472	0,000
Motivo de viagem <sup>3</sup>	47,690	3	15,897	2,105	0,097
Sexo <sup>4</sup>	18,930	1	18,930	2,507	0,113
Faixa_et <sup>5</sup>	137,630	4	34,407	4,556	0,001
Problema <sup>6</sup>	751,486	7	107,355	14,215	0,000
Zona*Problema	225,079	28	8,039	1,064	0,373
Faixa_ho*Problema	265,052	28	9,466	1,253	0,168
Motivo*Problema	68,007	21	3,238	0,429	0,989
Sexo*Problema	65,083	7	9,298	1,231	0,282
Faixa_et*Problema	165,781	28	5,921	0,784	0,783
Erro	34.437,158	4560	7,552		
Total	215.628,000	4696			
Total corrigido	41.737,928	4696			

a.  $R^2$  ajustado = 0.153

(1) Zona de origem das viagens dos entrevistados.

(2) Tempo de exposição dos entrevistados ao trânsito urbano de Porto Alegre.

(3) Motivo da viagem: trabalho, estudo, lazer ou outro

(4) Sexo do entrevistados.

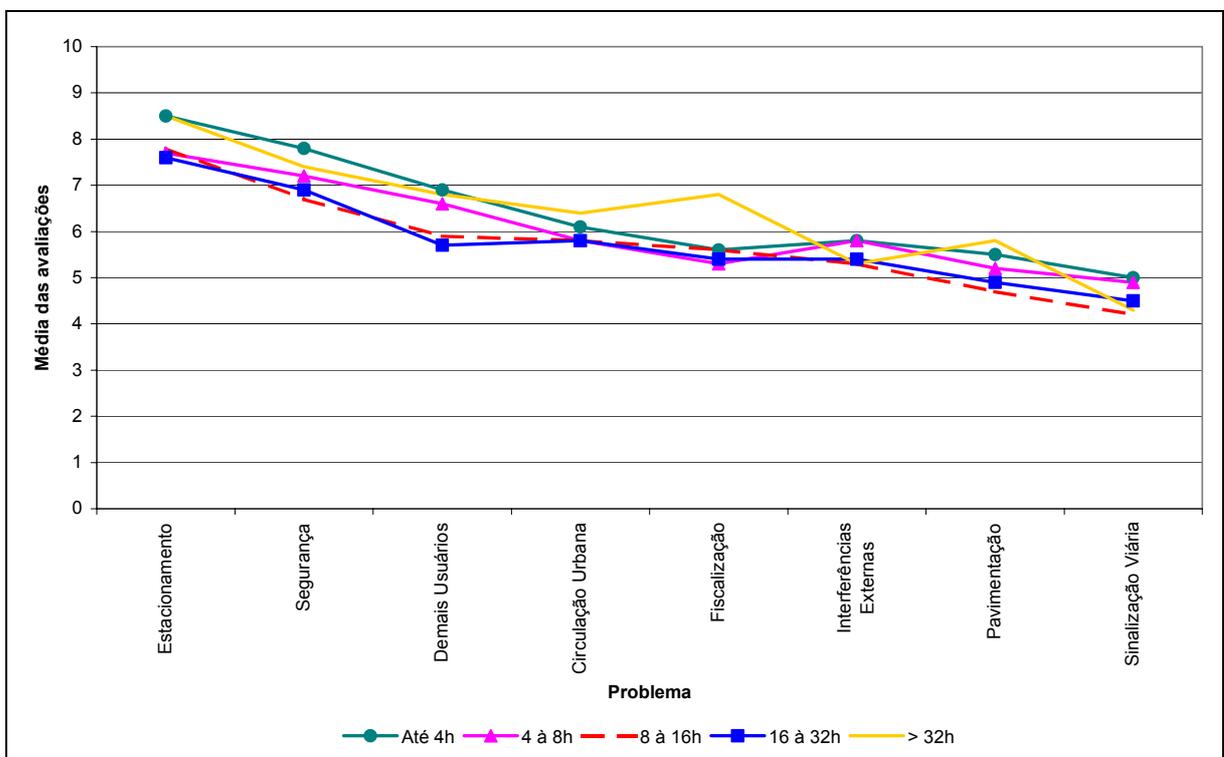
(5) Faixas etárias dos entrevistados.

(6) Os problemas constituintes do bloco geral: pavimentação, sinalização viária, circulação urbana, segurança, fiscalização, estacionamento, demais usuários das vias urbanas e interferências externas.

#### 5.2.4. HIPÓTESE 2 – PROBLEMAS DIFERENCIADOS SEGUNDO TEMPO DE PERMANÊNCIA NO TRÂNSITO.

Para testar essa hipótese, foram analisadas as médias dos problemas priorizadas por tempo de exposição dos motoristas ao trânsito de Porto Alegre, apresentadas na figura 5.15 e os resultados da análise estatística apresentados na tabela 5.7. As médias das notas dos problemas do bloco geral dependem da intensidade de exposição dos motoristas ao trânsito

urbano (faixa\_ho). Na figura 5.15 pode-se observar que as piores notas de fiscalização e pavimentação foram aquelas atribuídas pelas pessoas que estão expostas ao trânsito urbano de Porto Alegre por mais de 32 horas semanais. Ou seja, quanto mais tempo o motorista dirige, mais exposto ele está aos equipamentos de fiscalização, e mais sujeito ele está de ser multado. Portanto, maior é a sua rejeição à fiscalização. Da mesma forma, problemas de pavimentação afetam mais àqueles que mais circulam. Por outro lado, aqueles que dirigem mais de X (?) horas atribuem a melhor nota para a sinalização viária, visto que, provavelmente incluem-se entre aqueles que menos precisam de informação.



**Figura 5.15** – Distribuição das médias das avaliações dos problemas do bloco geral por tempo de exposição dos motoristas ao trânsito.

### 5.2.5. ESTIMAÇÃO DOS MODELOS

A partir das informações coletadas e no intuito de determinar um valor único que expressasse a intensidade do tipo de problema (por ex: pavimentação, sinalização, segurança, etc) como função das variáveis que os compõem, foram estimados modelos de regressão. As variáveis utilizadas no modelo estão apresentadas na tabela 5.8.

A técnica estatística de análise de regressão busca identificar, entre o conjunto de variáveis independentes (ou explicativas), quais as que mais colaboram para explicar a variável dependente (ou resposta), e suas respectivas magnitudes. A magnitude, qual seja, a intensidade da influência de cada variável independente sobre a dependente, é expressa através do coeficiente beta da variável independente. A estimação dos modelos foi feita utilizando-se o pacote computacional SPSS.

A regressão utilizada nesse estudo foi a linear. O gráfico dos resíduos padronizados de cada modelo (anexo V), indicou que não há falta de ajuste para o modelo linear. Outra suposição é a normalidade dos resíduos padronizados, avaliada através de testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) para cada um dos modelos estimados.

De maneira geral, cada um dos problemas pesquisados gerou um modelo de regressão que segue a fórmula geral apresentada na equação 5.1.

$$\hat{Y}_i = \mu_i + \sum_j \beta_{ij} \cdot X_{ij} + e_i \quad (5.1)$$

onde:

$\hat{Y}_i$  = variável dependente do problema  $i$ ,

$X_{ij}$  = variável independente  $j$  do problema  $i$ ,

$\mu_i$  = média geral do problema  $i$ ,

$\beta_{ij}$  = coeficiente de regressão da variável  $j$  do problema  $i$ ,

$e_i$  = erro aleatório da regressão do problema  $i$ .

A tabela 5.8 também mostra os impactos de cada variável independente sobre a variável dependente. O cálculo desse impacto foi realizado com base no valor dos coeficientes Beta ajustados para cada variável significativa no modelo. O valor de Beta ajustado representa a padronização do coeficiente em relação à sua média e seu desvio padrão, o qual remove a diferença de escala entre as variáveis independentes (SPSS, 1998).

**Tabela 5.8** – Impacto das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes para os modelos de regressão estimados.

Variável Dependente	Variável Independente	Beta Ajustado	Impacto (%)
Y <sub>1</sub> : Pavimentação	X <sub>11</sub> : Irregularidade no pavimento	0,500	53,8
	X <sub>12</sub> : Ausência de asfalto	0,114	12,3
	X <sub>13</sub> : Tampas desniveladas	0,206	22,2
	X <sub>14</sub> : Drenagem da água da chuva	0,109	11,2
Y <sub>2</sub> : Sinalização Viária	X <sub>21</sub> : Sinalização de obras na via	0,232	31,3
	X <sub>22</sub> : Quantidade e manutenção de placas/ pinturas no pavimento	0,235	31,8
	X <sub>23</sub> : Sinais defeituosas	0,239	32,3
	X <sub>24</sub> : Árvores e postes atrapalhando a visão das placas de sinalização	0,034	4,6
Y <sub>3</sub> : Circulação Urbana	X <sub>31</sub> : Proibições para entrar à direita ou esquerda	0,128	13,9
	X <sub>32</sub> : Tempo / sincronia das sinaleiras	0,489	53,1
	X <sub>33</sub> : Quantidade de obras na via	0,238	25,8
	X <sub>34</sub> : Paradas de embarque e desembarque de passageiros	-0,066	7,1
	X <sub>35</sub> : Largura das vias	0,000	0
Y <sub>4</sub> : Segurança	X <sub>41</sub> : Quantidade de acidentes	0,127	20,2
	X <sub>42</sub> : Presença de motoristas alcoolizados/ drogados	0,059	9,3
	X <sub>43</sub> : Má educação dos motoristas	0,360	57,1
	X <sub>44</sub> : Assalto/ roubo a motoristas e veículos	0,084	13,3
Y <sub>5</sub> : Fiscalização de Trânsito	X <sub>51</sub> : Quantidade de controladores eletrônicos (pardal, caetano, lombada eletrônica e radar)	0,580	55,6
	X <sub>52</sub> : Quantidade de multas	0,039	3,8
	X <sub>53</sub> : Serviço dos agentes de trânsito (azulzinhos)/ Brigada Militar	-0,325	31,1
	X <sub>54</sub> : Trancamento dos cruzamentos	0,100	9,6
Y <sub>6</sub> : Estacionamento	X <sub>61</sub> : Automóveis/ caminhões estacionamentos em locais proibidos	0,080	10,0
	X <sub>62</sub> : Gastos com estacionamento	0,274	34,3
	X <sub>63</sub> : Disponibilidade de vagas de estacionamento	0,287	36,0
	X <sub>64</sub> : Relacionamento com os flanelinhas	0,157	19,7
Y <sub>7</sub> : Demais usuários das vias urbanas	X <sub>71</sub> : Presença de carroceiros/ papaleiros	0,438	40,9
	X <sub>72</sub> : Presença de pedestres/ ciclistas	0,134	12,5
	X <sub>73</sub> : Presença de ônibus/ lotação/ caminhão	0,412	38,5
	X <sub>74</sub> : Presença de táxis e outros motoristas	-0,065	6,0
	X <sub>75</sub> : Presença de motociclistas	-0,022	2,1
Y <sub>8</sub> : Interferências Externas	X <sub>81</sub> : Pedintes/ lavadores em cruzamentos	0,283	31,2
	X <sub>82</sub> : Vendedores/ entregadores de panfletos em cruzamentos	0,432	47,5
	X <sub>83</sub> : Poluição visual (outdoors/ luminosos)	0,191	21,3

Na estimação dos modelos foram consideradas somente as observações que estão dentro de três desvios padrões na distribuição normal. Os pontos fora destes limites, chamados de *outliers*, foram excluídos da regressão. Essa medida foi tomada para melhorar a qualidade dos modelos estimados e os coeficientes de determinação ( $R^2$  ajustado).

A tabela 5.9 mostra os modelos para cada problema, o erro padrão gerado e o R<sup>2</sup> ajustado de cada modelo e os valores dos testes de significância estatística de Kolmogorov-Smirnov e dos p-values para os resíduos padronizados. O R<sup>2</sup> equivale à intensidade com que as variáveis explicam a variável resposta (Y), ou seja, o quanto as variáveis independentes explicam a variável dependente (em %). Quando o R<sup>2</sup> ajustado se aproxima de 1, é sinal de que o modelo se ajusta a relação proposta, e quando ele se aproxima de 0 significa que o modelo não está bem ajustado. Em relação ao teste de Kolmogorov-Smirnov, verifica-se que os resíduos padronizados dos modelos possuem distribuição normal.

Normalmente, os níveis de significância usados são de 1%, 5% ou 10%. A aceitação ou rejeição de H<sub>0</sub> é realizada através da comparação dos valores de *p-value*. Quando os valores de *p-value* são menores do que 0,05, a distribuição dos dados que geraram o modelo não é normal. Ao observar os *p-value* da tabela 5.9, verifica-se que somente as variáveis estacionamento e segurança, os principais problemas do trânsito hoje considerado pelos entrevistados, não possuem distribuição normal. Assim, as análises provenientes desses modelos devem ser interpretadas com cautela, uma vez que as estimativas podem estar comprometidas.

**Tabela 5.9** – Modelos estimados para os problemas pesquisados e suas estatísticas.

Problemas	Modelo	R <sup>2</sup>	KS (resíduos)	p-value (resíduos)
Pavimentação	$\hat{Y}_1 = 0,606X_{11} + 0,260X_{13}$	0,644	0,802	0,533
Sinalização Viária	$\hat{Y}_2 = 0,892 + 0,294X_{11} + 0,280X_{22} + 0,232.X_{23}$	0,482	0,743	0,639
Circulação Urbana	$\hat{Y}_3 = 2,338 + 0,152X_{31} + 0,460X_{32} + 0,159X_{33}$	0,488	0,955	0,322
Segurança	$\hat{Y}_4 = 3,174 + 0,194X_{41} + 0,443X_{43}$	0,256	1,424	0,035
Fiscalização	$\hat{Y}_5 = 0,587X_{51} + 0,338X_{53}$	0,607	0,838	0,483
Estacionamento	$\hat{Y}_6 = 3,004 + 0,264X_{62} + 0,265X_{63} + 0,149X_{64}$	0,363	1,961	0,001
Demais usuários	$\hat{Y}_7 = 0,523X_{71} + 0,453X_{73}$	0,587	1,197	0,114
Interferências Externas	$\hat{Y}_8 = 0,210X_{81} + 0,480X_{82} + 0,225X_{83}$	0,682	0,790	0,561

Os coeficientes de determinação (R<sup>2</sup> ajustado) encontrados para os modelos estimados foram baixos. Isso era esperado, uma vez que a variável dependente foi obtida a partir de uma pesquisa onde há fatores humanos envolvidos nas observações que embasaram os modelos estimados.

### 5.3. SUMÁRIOS E CONCLUSÕES

Esse capítulo abordou a análise dos dados coletados. Foram apresentadas: a caracterização das amostras para as pesquisas qualitativas e quantitativas, a caracterização das variáveis de avaliação dos problemas pesquisados relacionados ao trânsito de Porto Alegre. Ainda, foram testadas duas hipóteses assumidas nesse estudo (problemas diferenciados por região e por tempo de exposição dos motoristas ao trânsito) e foram estimados modelos para cada problema pesquisado.

Na pesquisa quantitativa, a amostra caracteriza-se por ser de maioria masculina, com idades entre 36 e 45 anos e com deslocamento com motivo trabalho. Essa pesquisa também revelou que os maiores problemas do trânsito urbano de Porto Alegre são o estacionamento e a segurança. Também, identificou-se que há distinção na priorização dos problemas segundo a zona de origem dos entrevistados, e há diferenças quando se considera o tempo de exposição dos motoristas ao trânsito.

Quanto aos modelos estimados, a técnica utilizada constou da análise de regressão e o pacote computacional empregado foi o SPSS. Nem todos os resíduos dos modelos estimados obtiveram bons ajustes lineares, como foi o caso dos resíduos da variável Segurança e da variável Estacionamento. Os resíduos padronizados dessas duas variáveis ( $Y's$ ) não possuem uma distribuição normal. Assim, deve-se ressaltar que as estimativas provenientes desses modelos podem estar comprometidas, uma vez que os resíduos não são lineares.

Os valores dos  $R^2$  ajustados variaram entre 0,4 a 0,6, com exceção dos modelos para a variável Segurança e para a variável Estacionamento, que foram 0,256 e 0,366 respectivamente. Os valores encontrados não são ótimos, porém podem ser considerados razoáveis por explicarem cerca de 40% a 60% das causas dos problemas pesquisados.

## 6. CONCLUSÕES

---

O setor de transporte vem sofrendo mudanças. O surgimento do transporte não-regulamentado, o aumento da motorização e as mudanças nos sistemas de transporte coletivo são alguns exemplos. Esse aumento da motorização, que tem como uma de suas razões a facilidade na aquisição de veículos, potencializa problemas para o sistema de tráfego das grandes cidades brasileiras.

O novo Código de Trânsito Brasileiro institui os municípios como responsáveis pela administração de seus trânsitos, determinando que toda a arrecadação resultante dessa administração deva ser revertida para a melhoria da circulação. Na priorização da destinação desses recursos, entende-se que os gestores podem se beneficiar de um melhor entendimento da percepção dos usuários quanto à qualidade do sistema ofertado. Esse estudo teve como objetivo geral diagnosticar os problemas do tráfego urbano segundo motoristas de automóveis, técnicos do setor e especialistas acadêmicos. Teve também a intenção de estimar modelos que possibilitem priorizar intervenções no sistema de acordo com a percepção de motoristas de automóveis.

A metodologia utilizada no estudo baseou-se em pesquisa de mercado, e o trabalho foi dividido em duas etapas: pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa. A função da pesquisa

qualitativa foi identificar os possíveis problemas gerados pelo sistema de tráfego aos motoristas de automóveis particulares, segundo os especialistas acadêmicos, os técnicos do setor e os próprios motoristas. Na parte quantitativa foi realizada a avaliação da intensidade da gravidade dos problemas do sistema de tráfego urbano de Porto Alegre pelos motoristas de automóveis.

A pesquisa qualitativa revelou que a quantidade de problemas arrolados pelos motoristas é maior que a apontada pelos técnicos do setor. Já os especialistas acadêmicos apontaram uma relação de problemas ainda mais extensa. Os motoristas identificaram 11 problemas que não foram mencionados pelos técnicos. Esses, por sua vez, identificaram 3 problemas não informados pelos motoristas.

Como resultado da pesquisa quantitativa pode se constatar que o problema de maior gravidade do trânsito urbano de Porto Alegre, para os motoristas, é o estacionamento, seguido da segurança. A priorização do estacionamento como principal problema pode ter resultado da escolha dos pontos de coleta dos dados: garagens na zona central. Como os entrevistados foram questionados, na sua maioria, quando estavam entrando ou saindo do estacionamento, isso pode ter induzido à consideração desse problema como o de maior importância.

Verificou-se que a intensidade da gravidade dos problemas de trânsito depende da malha viária utilizada (zonas de origem), do tempo de exposição dos motoristas ao trânsito, da idade dos motoristas e do tipo de problemas avaliados. Por outro lado, não depende do sexo do motorista, nem do motivo realização da viagem. Além disso, modelos de regressão linear foram estimados, utilizando-se as avaliações da intensidade da gravidade dos problemas de trânsito, na tentativa de se criar uma ferramenta para auxiliar a tomada de decisão dos órgãos gestores frente às melhorias a serem implantadas.

Os resultados desse estudo mostram que é possível se identificar ações, a serem tomadas pelo órgão gestor, que podem gerar mais ou menos impactos sobre a percepção dos usuários de automóveis quanto aos distintos problemas pesquisados. No caso do estacionamento, apontado pelos motoristas como sendo o principal problema de trânsito da cidade no momento, uma ação dos órgãos gestores voltada para a ampliação do

estacionamento pago disponibilizado nas vias (zona azul) deverá resultar na redução da demanda por vaga em garagens, pois assim deve ocorrer um aumento da oferta temporal de vagas no centro da cidade. Além disso, as vagas ofertadas em zonas azuis custam menos do que o valor cobrado pelas garagens particulares, para o mesmo período de permanência. Outra melhoria que pode resultar dessa ação é o afastamento dos guardadores informais de automóveis (mais conhecidos como flanelinhas), pois nesse sistema de estacionamento o pagamento é feito, na sua maioria, de forma eletrônica, eliminando a presença humana no momento da cobrança.

No caso da segurança, apontada pelos entrevistados como o segundo problema mais grave atualmente, ações voltadas para melhorar a educação dos motoristas, como campanhas publicitárias, maior rigor na formação dos motoristas e emissão de carteiras de habilitação, entre outras, podem melhorar a percepção dos usuários. Intervenções por parte do órgão gestor voltadas para a redução de acidentes também podem melhorar a percepção dos usuários quanto a intensidade da gravidade desse problema.

Para os itens pavimentação e sinalização viária, apontados como problemas de menor gravidade, não se fazem necessárias ações maiores e mais impactantes. Ações em nível de manutenção preventiva dos itens já garantem a melhoria na percepção dos motoristas de automóveis.

## **6.1. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Esse trabalho é um primeiro esforço para monitorar e controlar, de forma quantitativa, o trânsito urbano através da percepção dos problemas pelos seus usuários, no caso, os motoristas de automóveis. Recomenda-se que, em trabalhos futuros, ocorra a calibração de novos modelos, inclusive um modelo que possibilite relacionar os níveis primários em um índice único de qualidade do trânsito de forma a viabilizar a realização de monitoramentos periódicos.

Para melhorar a avaliação da intensidade da gravidade dos problemas, seria desejável que o desenho da escala fosse redefinido. Talvez a utilização de uma escala onde os

entrevistados marcassem em uma “régua” a sua percepção resultasse em maior precisão dos resultados.

Visando a construção de um único índice para a avaliação do trânsito, acrescentar uma nota geral para o trânsito de Porto Alegre no instrumento de coleta é recomendado. Para essa construção, ainda seria necessário que os especialistas do setor instituíssem pesos para cada um dos oito grandes problemas identificados, ou então que questionassem esses pesos junto aos entrevistados.

O estudo poderia ser expandido para os motoristas que se destinam a todas as zonas da cidade. Assim, o trânsito urbano de Porto Alegre poderia ser melhor avaliado. Uma pesquisa de maior profundidade com o intuito de identificar os fatores relacionados aos problemas do bloco geral avaliados nesse estudo deveria ser realizada, gerando assim a possibilidade de se obter modelos mais consistentes.

Quanto aos locais de coleta de dados para estudos futuros, recomenda-se que sejam, preferencialmente, nas vias públicas, onde os entrevistados podem identificar outra priorização para os problemas referentes ao trânsito urbano. Além disso, a hipótese de diferenciação da priorização segundo as zonas poderia ser testada novamente, mas com a inclusão dos deslocamentos ocorridos entre as zonas. Essas zonas poderiam ser redimensionadas a fim de se obter resultados mais detalhados sobre a avaliação dos trânsito urbano de Porto Alegre.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. ANTP. Estatísticas. **Revista Transporte Público**, n.42, 1988. p.119-121.
2. ANTP – COMISSÃO DE PESQUISA DE OPINIÃO SOBRE QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE. A opinião do usuário como indicador de qualidade. **Revista Transporte Público**, n.67, 1995. p.69-81.
3. ANTP. Avaliação do meio de transporte ônibus e uso do vale transporte. **Revista Transporte Público**, n.71, 1996. p.73-92.
4. BARREIRO, C. H. e FELEX, J. B. Bocas-de-lobo e drenagem superficial urbana In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, XIII, 1995, São Carlos, SP. **Anais....** São Carlos: ANPET, v.1, 1995. p.01-08.
5. BELDA, R. Opinião da população do Rio e de São Paulo sobre os metrô e ônibus destas cidades. **Revista Transporte Público**, n.26, 1984. p.97-100.
6. BELDA, R. Opinião da sobre os transportes coletivos de São Paulo. **Revista Transporte Público**, n.27, 1985. p.77-81.

7. BELDA, R. Avaliação da opinião da população sobre sistemas de transporte. **Revista Transporte Público**, n.39, 1988. p.65-75.
8. BIANCHI, I. M. e SILVA, R. M. Transporte seletivo de Porto Alegre – quem é o usuário? **Revista Transporte Público**, n.88, 2000. p.7-18.
9. BOYD, H. W.; WESTFALL, R. e STATSCH, S. F. Types of Research I: Exploratory. *In: Marketing research: text and cases*. Ed. Homewood, IL, 1989a. p.90-125.
10. BOYD, H. W.; WESTFALL, R. e STATSCH, S. F. Types of Research II: Conclusive. *In: Marketing research: text and cases*. Ed. Homewood, IL, 1989b. p.126-163.
11. BRÖG, W e ERL, E. Interactive measurement methods: theoretical bases and practical applications. **Transportation Research Record** n.775, 1980. p.1-6.
12. CANÇADO, V. L. A opinião dos usuários sobre transporte por ônibus. **Revista Transporte Público**, n.73, 1996. p.33-50.
13. CARDOSO, D. D. e PINHEIRO, M. B. Uma nova avaliação do serviço de transporte pelo usuário. **Revista Transporte Público**, n.44, 1989. p.79-93.
14. CARVALHO, C. H. R. Resultado da pesquisa da NTU sobre vale transporte. **Revista Transporte Público**, n.79, 1998. p.69-77.
15. COMTE, S., WARDMAN, M. e WHELAN, G. Driver's acceptance of automatic limiters: implications for policy and implementation. **Transporte Policy**, v.7, n.4, 2000. p.259-267.
16. DANILEVICZ, A. M. F. **Qualidade em transportes**. Notas de aula, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP, UFRGS, 1999.

17. FARIA, C. A. e SORRATINI, J. A. Avaliação qualitativa em transporte público. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, VI, 1992, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, v2, 1992. p.567-572.
18. FERREIRA, A. M. Desdobramento da Qualidade em Serviços: o caso da Biblioteca da Escola de Engenharia da UFRGS. Porto Alegre, 1997. 165p. **Dissertação de Mestrado** – PPGEP/UFRGS.
19. GEORGES, P. e GNACE, J. L. Y. Gathering, broadcasting and using traffic information in the city of Paris: the “ inf-flux” experiment. (1995) [on line] disponível na internet via [www. url: http://tris.amti.com/sundev/detail.cfm?ANNUMBER=00726038&STARTROW=1&CFID=32282&CFTOKEN=43966246](http://tris.amti.com/sundev/detail.cfm?ANNUMBER=00726038&STARTROW=1&CFID=32282&CFTOKEN=43966246). Arquivo capturado em 07/12/2000.
20. GOMES, A. C. P.; GUEDES, C. E. F. e SILVA, M. C. F. Percepções sobre o Transporte Coletivo na Região Metropolitana de São Paulo – Resultados da pesquisa qualitativa realizada com usuários pela ANTP em 1999. **Documentos Setoriais – ANTP**, n.1, 2000. p.33-45.
21. HAYES, B. E. **Measuring Customer Satisfaction**: Survey design, use and statistical analysis methods. 2.ed. Milwaukee, Wisconsin, EUA: ASQ, 1998. 278p.
22. IPEA/ANTP. **Quantificação das deseconomias geradas pelos congestionamentos urbanos em dez cidades brasileiras - Relatório final**. Brasília, 1998. 61p.
23. JAKOBSSON, C., FUJI, S. e GÄRLING, T. Determinants of private car user’s acceptance of road pricing. **Transporte Policy**, v.7, n.2, 2000. p.153-158.
24. JENSEN, M. Passion and heart in transport – a sociological analysis on transport behaviour. **Transporte Policy**, v.6, n.1, 1999. p.19-33.

25. JORGE, R. R. A influência das condições do pavimento no processo de escolha das rotas em viagens interurbanas. **Dissertação de Mestrado**. Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 1999. 175p.
26. MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia a planejamento**. 5.ed. São Paulo : Atlas, 1999. 337p. v.1.
27. MICHEL, F. D., SENNA, L. A. S. e LINDAU, L. A. Uma avaliação do impacto da implantação do Programa Estadual de Concessões Rodoviárias do Rio Grande do Sul. In: **Transporte em tempos de reforma**. Enilson Santos e Joaquim Aragão (eds), 1.ed. Brasília, LGE editora, 2000. p.331-346.
28. NAKAMURA, H.; SUZUKI, K. e RYU, S. Analysis of the interrelationship among traffic flow conditions, driving behavior, and degree of driver's satisfaction on rural motorways. [on line] disponível na internet via www. url: [http://tris.amti.com/sundev/list\\_results.cfm?RECCOUNTER=1&CFID=32282&CFTOKEN=43966246](http://tris.amti.com/sundev/list_results.cfm?RECCOUNTER=1&CFID=32282&CFTOKEN=43966246). Arquivo capturado em 07/12/2000.
29. NEWMYER, D. A.; HAMMAN, J. A.; WORRELLS, D. S. e ZIMMER, J. R. Needs assessment of a major metropolitan reliever airport. **Journal of Air Transportation World Wide**. v.3, n.2, 1998. p.49-70.
30. NODARI, C. T., LINDAU, L. A. e RIBEIRO, J. L. D. A. Causas e ações para a redução de acidentes de trânsito urbanos do ponto de vista de seus principais agentes. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, XIV, 2000, Gramado, RS. **Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes 2000**. Gramado: ANPET, 2000. p.89-99.
31. NOVAES, A. G. Aproximações em redes logísticas com o auxílio de SIG. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, IX, 1995, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: ANPET, v.3, 1995. p.1161-72.

32. ODECK, J. e BRATHEN, S. On public attitudes toward implementation of toll roads – the case of Oslo toll ring. **Transporte Policy**, v.4, n.2, 1997. p.73-83.
33. PEREIRA, R. V. Sistemática de remuneração pela qualidade do transporte público por ônibus no município de São Paulo. **Revista Transporte Público**, n.67, 1995. p.83-89.
34. PEREIRA, W. A. A. Ônibus clandestino – Espécie em extinção? **Documentos Setoriais – ANTP**, n.1, 2000. p.27-32.
35. PIRES, A. B. A implantação do novo Código. **Revista Transporte Público**, n.81, 1998a. p.05-06.
36. PIRES, A. B. O código de trânsito e os recursos financeiros municipais. **Revista Transporte Público**, n.81, 1998b. p.25-29.
37. RICHARDSON, A. J., AMPT, E. S. e MEYBURG, A. H. **Survey Methods for Transport Planning**. 1.ed. Austrália: Eucalyptus Press, 1995. 459p.
38. SADIK-KHAN, J. On the road to excellence: measuring bus transit system performance (moving beyond section 15). In: 1998 BUS OPERATIONS, TECHNOLOGY, AND MANAGEMENT CONFERENCE PROCEEDINGS, 1998, Washington DC, USA. **Proceedings...** Washington: American Public Transportation Association - APTA, 1998. p.14-18.
39. SANDERSON, S. G. Assessing Paratransit service through customer satisfaction surveys: the benefits of a random sample survey. In: 2000 BUS CONFERENCE PROCEEDINGS, 1998, Washington DC, USA. **Proceedings...** Washington: American Public Transportation Association - APTA, 2000. p.70-77.
40. SANTOS, R. C.; MARTINS, G. A. e REGINA, I. C. Avaliação da qualidade de serviços prestados: o caso da CBTU/SP. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM

TRANSPORTES, VII, 1993, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: ANPET, v2, 1993. p.452-462.

41. SENNA, L. A. S.; MICHEL, F. D. e MARTIN, A. P. **Avaliação do impacto da implantação das concessões nas rodovias do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), Laboratório de Sistemas de Transportes (LASTRAN), 1998. 189p.

42. SILVA, A. C. Relatório da pesquisa sobre transporte clandestino. **Revista Transporte Público**, n.61, 1993b. p.103-114.

43. SILVA, M. C. F. A pesquisa de opinião em transporte. **Revista Transporte Público**, n.60, 1993a. p.71-78.

SILVA, M. C. F. e BELDA, R. Imagem dos serviços de transporte coletivo na Grande São Paulo: uma história de dez anos. **Revista Transporte Público**, n.71, 1996. p.93-102.

SPSS. Multiple Linear Regression Analysis. *In: Manual do SPSS*, 1998. p.311-365.

44. STRAMBI, O., HUBERT, J. P. e MADRE, J. L. Análise e Projeção da Mobilidade Utilizando Modelos Demográficos. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO*, XII, 1999, Olinda, PE. **Anais...** Olinda: ANTP, CD, 1999.

45. TAYLOR, D. e TIGHT, M. Public attitudes and consultation in traffic calming schemes. **Transporte Policy**, v.4, n.3, 1997. p.171-182.

46. TERNAVASIO, A.; BRENNAN, P. e TURCO, N. Encuesta de opinión a usuarios de los ferroviarios de superficie y subterranos de la Región Metropolitana de Buenos Aires. *In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES*, VII, 1993, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: ANPET, v2, 1993. p.463-475.

47. VASCONCELLOS, E. A. Os ônibus, os automóveis e as classes sociais: limites da política de transporte urbano no Brasil. **Revista Transporte Público**, n.58, 1993. p.13-29.
48. YAMASHITA, Y. e BRAGA, G. Qualidade no transporte coletivo urbano – ônibus na visão dos três agentes (operadores, usuários e gestor). In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, VIII, 1994, Recife, PE. **Anais...** Recife: ANPET, v2, 1994. p.527-537.

**ANEXOS**

---

**ANEXO I – Lista dos problemas de trânsito segundo alguns especialistas do  
setor de transporte**

---







## **ANEXO II – Diagramas de afinidade**

---

Aqui são apresentados os diagramas de afinidades referentes aos problemas do trânsito urbano de Porto Alegre segundo especialistas acadêmicos, técnicos do setor de transporte e motoristas de automóveis particulares. Esse anexo também contempla o detalhamento de cada diagrama para cada um dos três conjuntos pesquisados.

Os diagramas dos técnicos e dos motoristas contêm os mesmos itens dos diagramas dos especialistas, porém suas respostas estão diferenciadas segundo os marcadores: um círculo preenchido para os técnicos e um quadrado preenchido para os motoristas. Além disso, o detalhamento das respostas dos entrevistados é apresentado após os respectivos diagramas de afinidades.























### **ANEXO III – Questionários da pesquisa qualitativa**

---

### **Questões**

1. Numa cidade ideal, que aspectos você considera importante para que haja qualidade no trânsito urbano?
2. Na sua opinião, o que deve ser melhorado no trânsito de Porto Alegre?
3. Com relação ao trânsito de Porto Alegre, que problemas você, enquanto motorista, associa a:
  - a) sinalização/ circulação/ pavimentação
  - b) segurança (acidentes + assaltos) / fiscalização
  - c) estacionamento/ infrações de trânsito e outras irregularidades
  - d) demais usuários da via (automóveis e outros veículos)
  - e) outros

### **Dados Pessoais – Motoristas**

Sexo: ( ) F ( ) M

Idade: \_\_\_\_\_

Quantos dias na semana você costuma dirigir? ( ) 1 ( ) 4  
( ) 2 ( ) 5  
( ) 3 ( ) mais de 5

Quanto tempo (média) você dirige por dia: \_\_\_\_\_

Deslocamento típico (*cruzamento mais próximo*):

Origem (início): \_\_\_\_\_

Destino (final): \_\_\_\_\_

Motivo: ( ) trabalho ( ) estudos ( ) outros

Possui veículo? ( ) sim

Marca \_\_\_\_\_

( ) não

Modelo \_\_\_\_\_

Ano \_\_\_\_\_

**Figura 4** – Roteiro das entrevistas individuais com os motoristas.

Entrevistador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Local da entrevista: \_\_\_\_\_

**Estamos realizando uma pesquisa para melhorar a qualidade do trânsito de Porto Alegre na visão do motorista  
Contamos com a sua colaboração.**

Frequência com que dirige(dias/semana): ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) >5

Quantas horas você dirige em média por dia: \_\_\_\_\_ horas

Motivo da viagem: ( ) trabalho ( ) estudo ( ) lazer ( ) outros, quais? \_\_\_\_\_

**1) Quais os principais problemas que você identifica no trânsito de Porto Alegre?**

**2) O que deveria ser melhorado para resolver estes problemas?**

**3) Que outros problemas você identifica com relação a:**

\*Pavimentação

\*Sinalização Viária

\*Segurança (acidentes e roubos)

\*Fiscalização do Trânsito

\*Estacionamento

\*Demais usuários das vias urbanas (ônibus, lotação, motos, carroças, pedestres, vendedores etc.)

1) Sexo: ( ) M ( ) F Idade: \_\_\_\_\_ anos

2) Qual o bairro que moras? \_\_\_\_\_

3) Qual a via principal que utilizou para chegar ao centro? \_\_\_\_\_

**Algo a mais que gostaria de comentar a respeito do trânsito de Porto Alegre?**

**Figura 5** – Questionário aberto utilizado na pesquisa junto aos motoristas de automóveis particulares.

**Questões**

1. Numa cidade ideal, que aspectos você considera importante para que haja qualidade no trânsito urbano?
2. Na sua opinião, o que deve ser melhorado no trânsito de Porto Alegre?
3. Com relação ao trânsito de Porto Alegre, que problemas você, enquanto técnico, associa a:
  - f) sinalização/ circulação/ pavimentação
  - g) segurança (acidentes + assaltos) / fiscalização
  - h) estacionamento/ infrações de trânsito e outras irregularidades
  - i) demais usuários da via (automóveis e outros veículos)
  - j) outros

**Dados Pessoais – Técnicos**

Sexo: ( ) F ( ) M Idade: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Cargo na 'empresa': \_\_\_\_\_

Área de atuação: \_\_\_\_\_

Tempo de serviço na 'empresa': \_\_\_\_\_

Quantos dias na semana você costuma dirigir? ( ) 1 ( ) 4 ( ) nenhum  
( ) 2 ( ) 5  
( ) 3 ( ) mais de 5

Quanto tempo (média) você dirige por dia: \_\_\_\_\_

**Figura 8.6** – Roteiro utilizado nas entrevistas junto aos técnicos.

## **ANEXO IV – Questionários da pesquisa quantitativa**

---

Nessa seção, são apresentados o modelo dos questionários aplicados em campo (que embasou a formula dos 28 questionários aplicados) e os cartões de respostas. No modelo dos questionários, os quadros A e B resultaram da combinação, dois a dois, dos problemas dos blocos específicos (blocos 1 a 8), detalhados nos cartões de respostas. Ou seja, em cada um dos questionários, os quadros A e B continham dois dos problemas de trânsito descritos nas figuras 9 a 16.









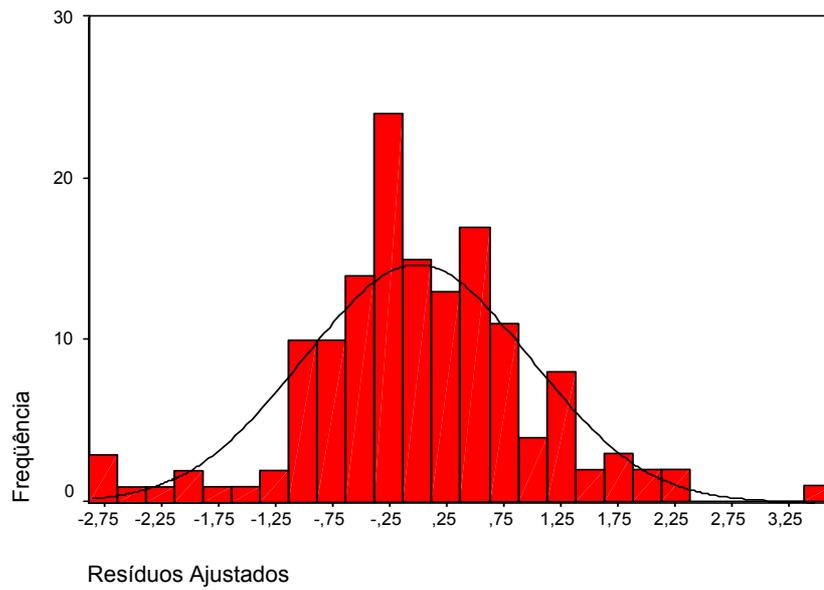




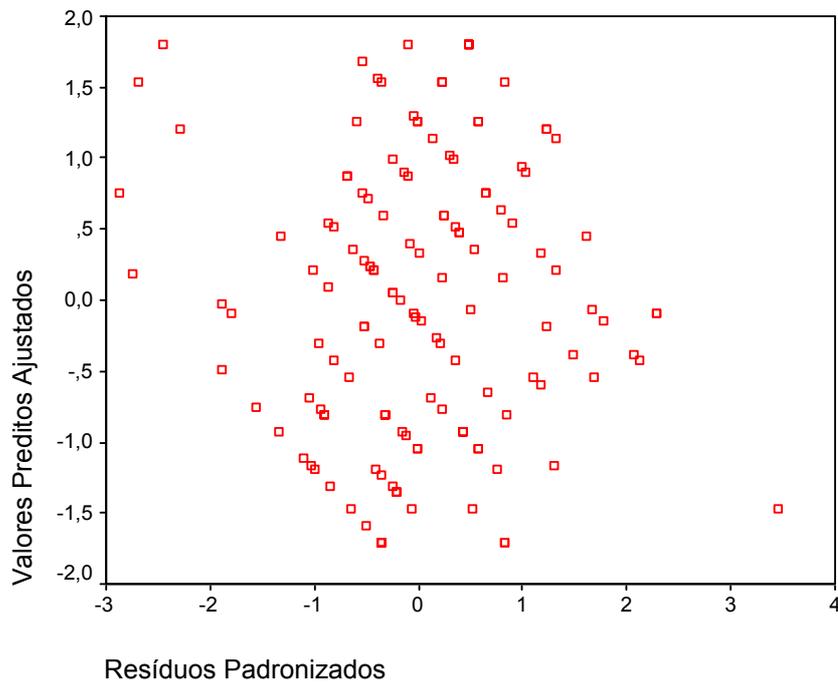


## **ANEXO V – Gráficos dos resíduos padronizados dos modelos estimados**

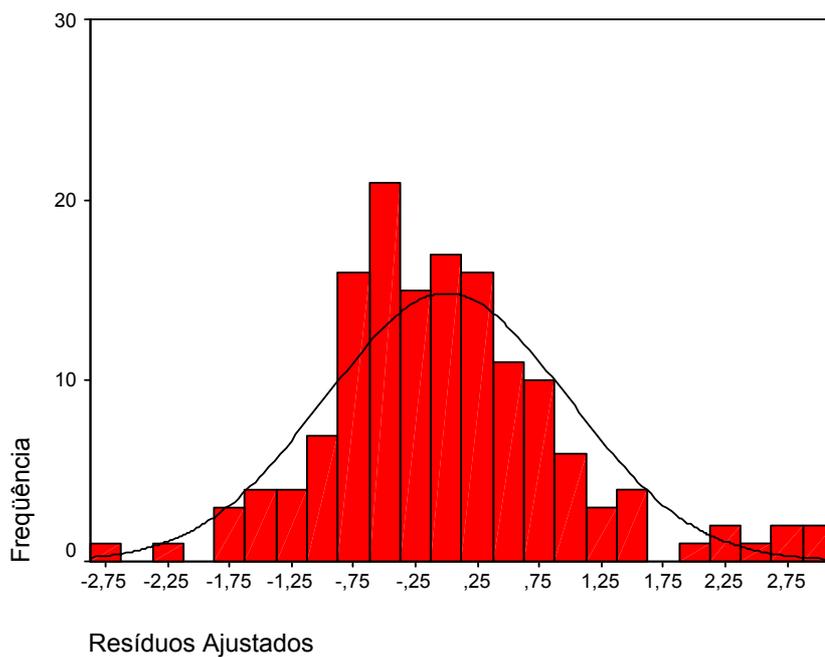
---



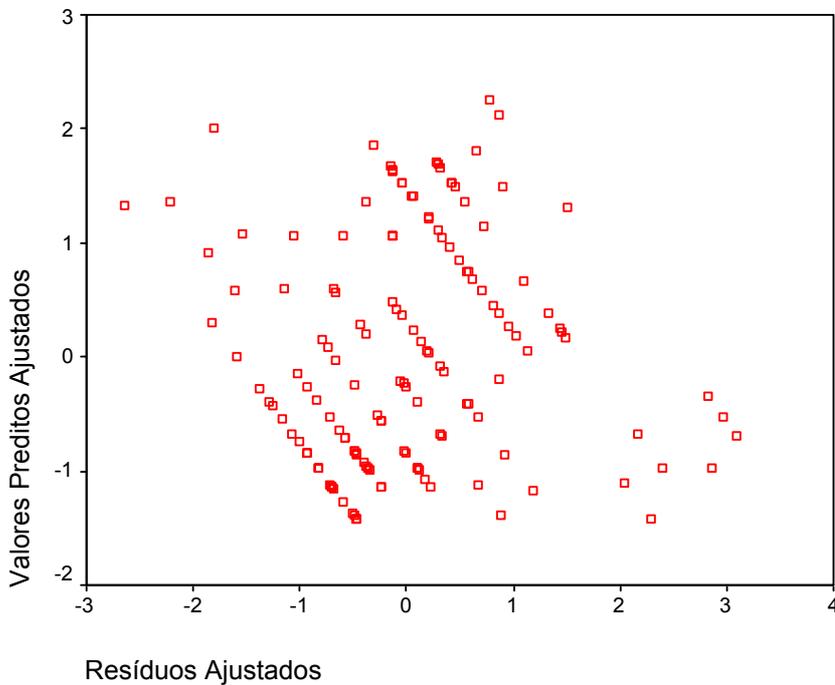
**Figura 17** - Histograma de normalidade dos resíduos ajustados para Pavimentação.



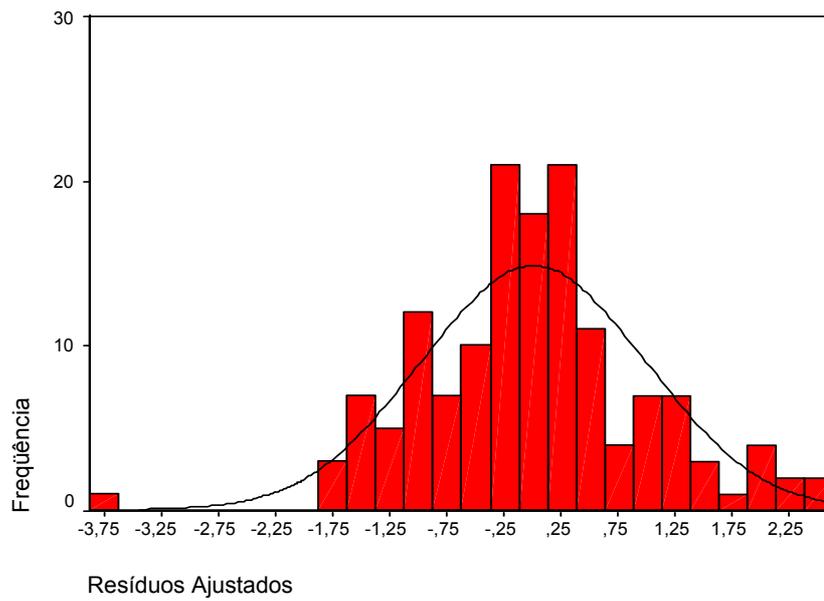
**Figura 18** - Gráfico dos resíduos ajustados por valores preditos para Pavimentação.



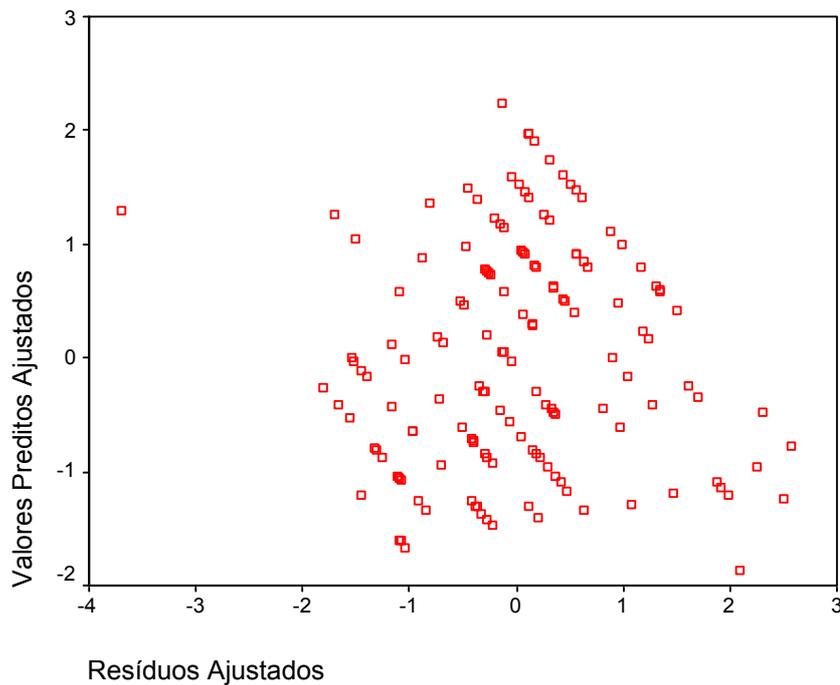
**Figura 19** - Histograma de normalidade dos resíduos ajustados para Sinalização Viária.



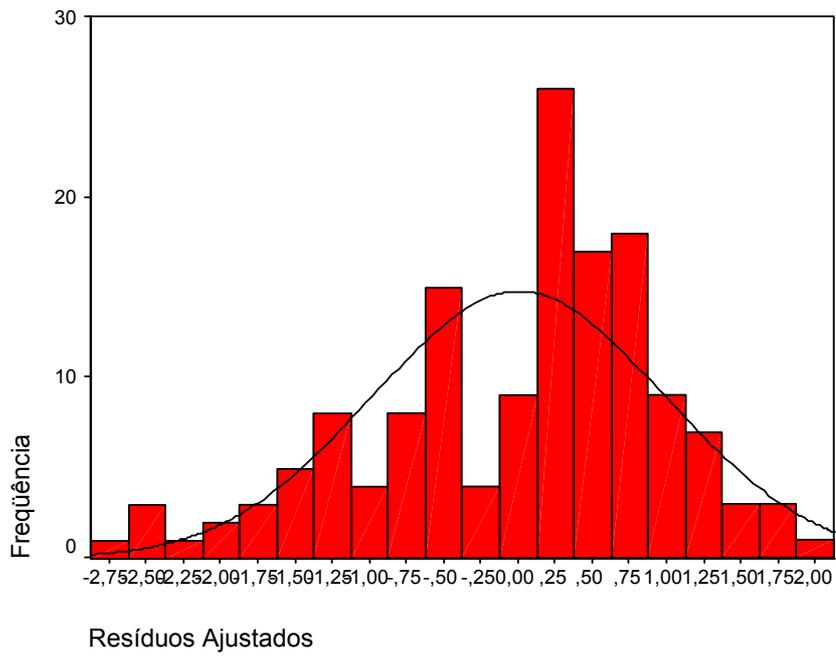
**Figura 20** - Gráfico dos resíduos ajustados por valores preditos para Sinalização Viária.



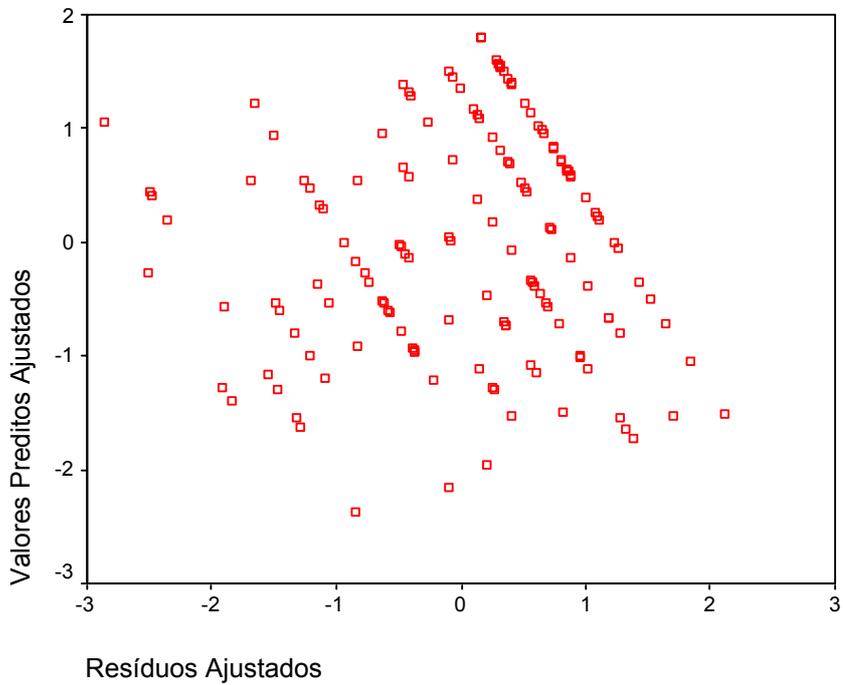
**Figura 21** - Histograma de normalidade dos resíduos ajustados para Circulação Urbana.



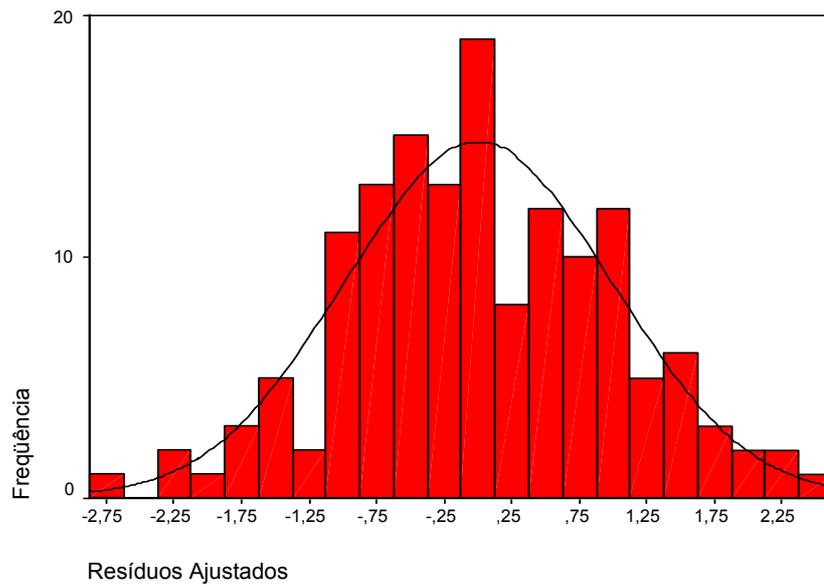
**Figura 22** - Gráfico dos resíduos ajustados por valores preditos para Circulação Urbana.



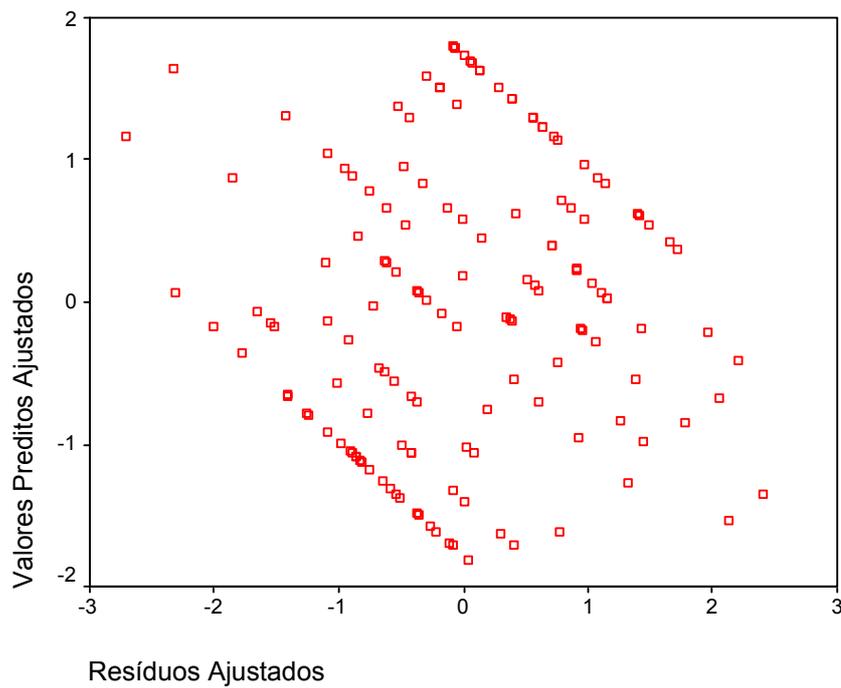
**Figura 23** - Histograma de normalidade dos resíduos ajustados para Segurança.



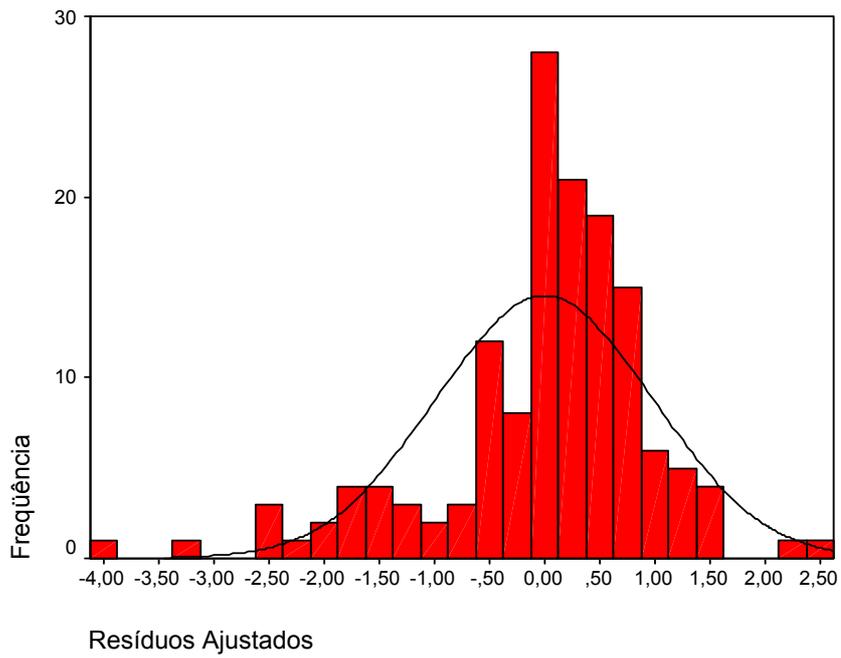
**Figura 24** - Gráfico dos resíduos ajustados por valores preditos para Segurança.



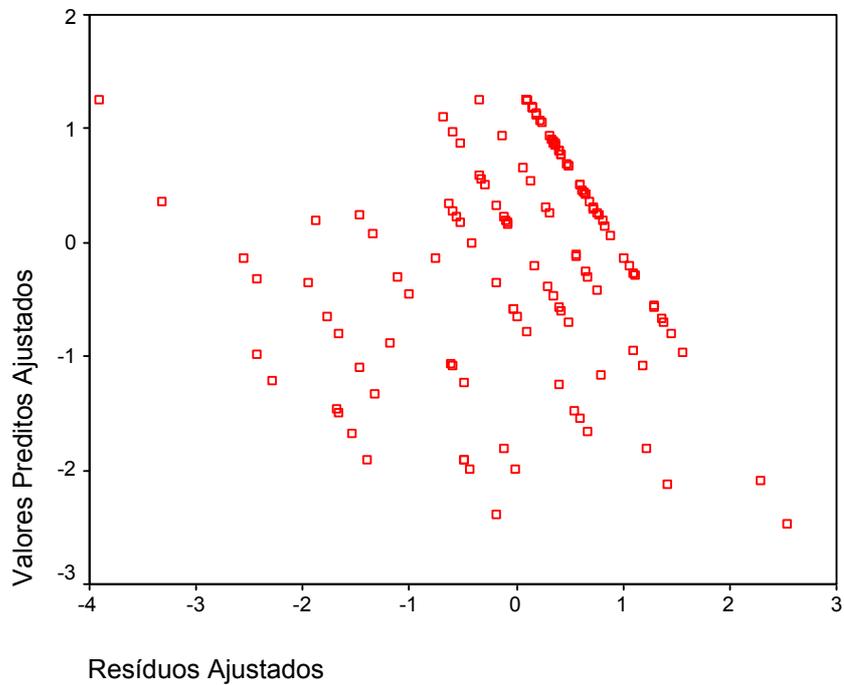
**Figura 25** - Histograma de normalidade dos resíduos ajustados para Fiscalização de Trânsito.



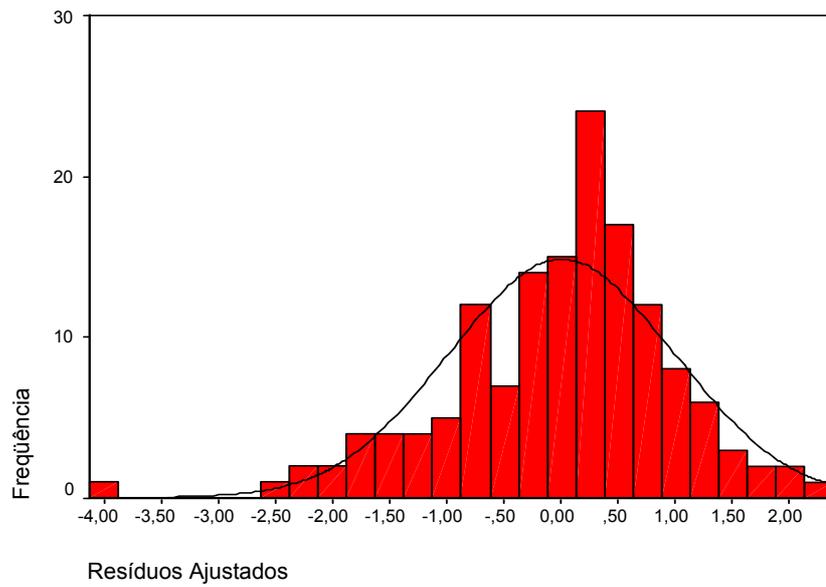
**Figura 26** - Gráfico dos resíduos ajustados por valores preditos para Fiscalização de Trânsito.



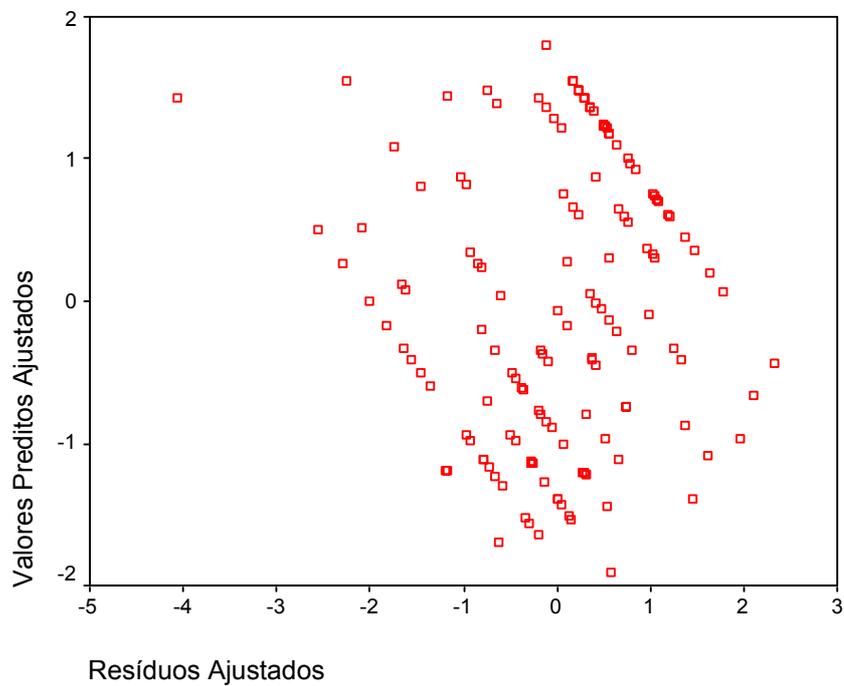
**Figura 27** - Histograma de normalidade dos resíduos ajustados para Estacionamento.



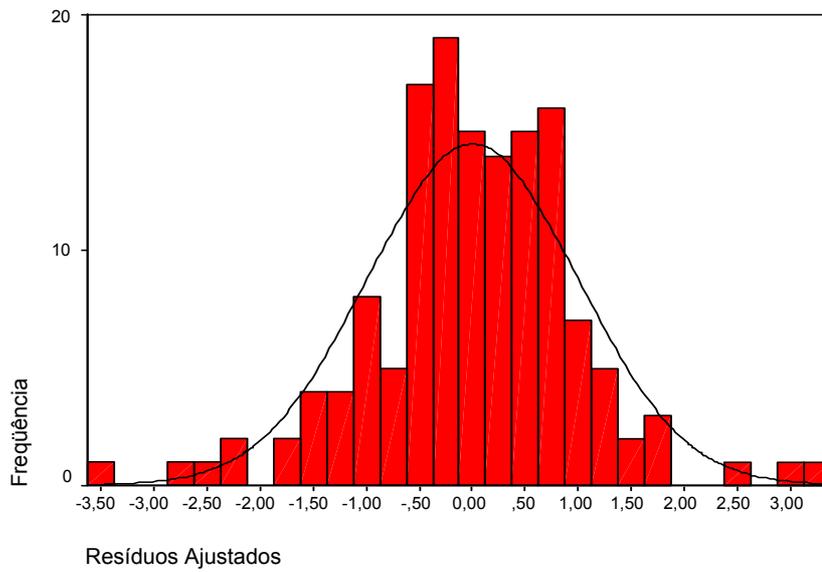
**Figura 28** - Gráfico dos resíduos ajustados por valores preditos para Estacionamento.



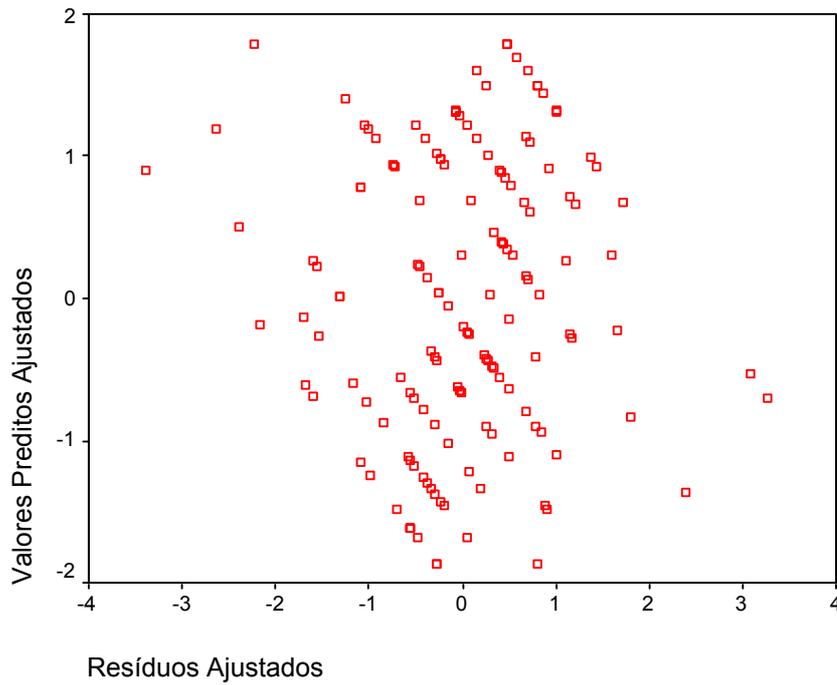
**Figura 29** - Histograma de normalidade dos resíduos ajustados para Demais usuários das vias urbanas.



**Figura 30** - Gráfico dos resíduos ajustados por valores preditos para Demais usuários das vias urbanas.



**Figura 31** - Histograma de normalidade dos resíduos ajustados para Interferências Externas.



**Figura 32** - Gráfico dos resíduos ajustados por valores preditos para Interferências Externas.