

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

**SISTEMA DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO COMO ESTRATÉGIA DE  
FIDELIZAÇÃO E ATRAÇÃO**

**Augusto Leonardo Schein**

**Porto Alegre, 2003**

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

**SISTEMA DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO COMO ESTRATÉGIA DE  
FIDELIZAÇÃO E ATRAÇÃO**

**Augusto Leonardo Schein**

**Orientador: Professor Dr. Emílio Merino Dominguez**

**Banca Examinadora:**

**Antonio Clóvis Pinto Ferraz, Dr  
Prof. Escola de Engenharia de São Carlos / USP**

**Christine Tessele Nodari, Dr  
Prof<sup>a</sup>. PPGEPP / UFRGS**

**Luiz Afonso dos Santos Senna, PhD  
Prof. PPGEPP / 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 e Logística**

**Porto Alegre, 2003.**

**Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.**

**Prof. Emílio Merino Dominguez, Dr**

Professor PPGE/UFGRS

Orientador

**Prof. José Luis Duarte Ribeiro, Dr**

Coordenador PPGE/UFGRS

**Banca Examinadora:**

**Antonio Clóvis Pinto Ferraz, Dr**

Prof. EESC / USP

**Christine Tessele Nodari, Dr**

Prof. PPGE / UFGRS

**Luiz Afonso dos Santos Senna, PhD**

Prof. PPGE / UFGRS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos aqueles que colaboraram para a realização da presente dissertação. Em especial ao meu orientador Prof. Dr. Emílio Merino Dominguez, professores, colegas e funcionários do Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN.

Agradeço, pela paciência, apoio e compreensão, minha noiva Fernanda, meus pais Sergio e Dulce, meus irmãos e avós.

Também agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo suporte financeiro dado durante o período em que fui bolsista.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Tema e Justificativa do Tema.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>18</b>
1.2.1 Objetivo Principal.....	18
1.2.2 Objetivos Específicos .....	18
<b>1.3 Método .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Estrutura da Dissertação .....</b>	<b>20</b>
<b>1.5 Delimitações do Trabalho .....</b>	<b>21</b>
<b>2 TRANSPORTE COLETIVO URBANO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Introdução .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 A Importância do Transporte Coletivo Urbano.....</b>	<b>23</b>
2.2.1 Benefícios Advindos do Uso do Transporte Coletivo.....	24
<b>2.3 Transporte Coletivo: Características Técnicas .....</b>	<b>24</b>
2.3.1 Transporte Coletivo Urbano por Ônibus .....	25
2.3.1.1 Redes de Transporte .....	27
2.3.1.2 Vias de Ônibus.....	28
2.3.1.3 Rotas .....	28
2.3.1.4 Pontos de Parada.....	29
<b>2.4 O Cenário Atual: a Realidade do Transporte Coletivo Urbano por Ônibus no Brasil.....</b>	<b>31</b>
<b>3 QUALIDADE EM TRANSPORTE COLETIVO.....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 Introdução .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2 O Serviço Transporte e suas Características .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 Uma Análise Acerca da Qualidade em Transporte Coletivo .....</b>	<b>38</b>
<b>3.4 Atributos de Qualidade no Transporte Coletivo Urbano.....</b>	<b>39</b>
<b>3.5 Fatores de Qualidade para os Usuários.....</b>	<b>41</b>
3.5.1 Acessibilidade.....	41
3.5.2 Frequência de Atendimento.....	41
3.5.3 Tempo de Viagem .....	42
3.5.4 Lotação .....	42
3.5.5 Confiabilidade .....	42
3.5.6 Segurança.....	43
3.5.7 Características dos Veículos.....	43

3.5.8 Características dos Locais de Parada.....	43
3.5.9 Sistema de Informações.....	43
3.5.10 Transbordabilidade.....	44
3.5.11 Comportamento dos Operadores.....	44
3.5.12 Estado das Vias.....	44
<b>3.6 Estratégias a Serem Adotadas.....</b>	<b>46</b>
3.6.1 Quais as Alternativas na Busca pela Modernização e Recuperação da Competitividade?.....	47
<b>3.7 O Marketing Aplicado ao Transporte Coletivo Urbano.....</b>	<b>51</b>
3.7.1 Análise de Mercado.....	55
3.7.2 Estratégias de Marketing.....	56
3.7.3 O Sistema de Informação ao Usuário como Estratégia de Marketing para o Transporte Coletivo Urbano ..	58
<b>4 NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS AO TRANSPORTE COLETIVO URBANO .....</b>	<b>60</b>
<b>4.1 Introdução.....</b>	<b>60</b>
<b>4.2 Sistemas Avançados de Transporte Público - APTS.....</b>	<b>61</b>
4.2.1 Sistemas de Ajuda à Operação – SAO .....	65
4.2.1.1 Sistema de Ajuda à Operação como Interação do Sistema de Informação ao Usuário .....	66
4.2.2 Sistemas de Informação ao Usuário – SIU.....	66
4.2.3 Sistemas Automatizados de Arrecadação Tarifária – SAAT .....	66
<b>4.3 Sistemas Prioritários para Ônibus.....</b>	<b>68</b>
4.3.1 Vias Exclusivas e Priorização Semafórica .....	69
<b>4.4 Aplicações: Projetos de Modernização de Sistemas de Transporte Coletivo Urbano.....</b>	<b>70</b>
<b>5 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO DE TRANSPORTES .....</b>	<b>73</b>
<b>5.1 Introdução.....</b>	<b>73</b>
<b>5.2 Classificação dos Sistemas de Informação ao Usuário de Transporte.....</b>	<b>73</b>
5.2.1 Grupo Alvo.....	73
5.2.2 Sistema de Cobertura.....	74
5.2.3 Status .....	75
5.2.4 Característica da Informação.....	76
<b>5.3 Sistema de Informação para Usuário do Transporte Coletivo Urbano .....</b>	<b>79</b>
5.3.1 O QUE: Qual a Natureza da Informação a ser Comunicada ao Passageiro?.....	79
5.3.2 ONDE: Onde o Usuário Pode ter Acesso à Informação?.....	82
5.3.3 COMO: Qual é o Suporte (interface) que Permite Comunicar a Informação ao Usuário?.....	82
5.3.4 QUANDO: Em Que Momento a Informação é Difundida?.....	82
5.3.5 Informações nas Paradas .....	83
5.3.6 Informação no Interior dos Veículos.....	84
5.3.7 Informações de Pré-viagem.....	85

<b>5.4 A Importância para o Usuário de Informações Sobre o Sistema .....</b>	<b>86</b>
<b>5.5 Considerações sobre o Potencial dos Sistemas de Informação .....</b>	<b>87</b>
<b>5.6 Informação ao Usuário: Algumas Experiências Mundiais.....</b>	<b>88</b>
<b>5.7 Pesquisas de Opinião: Resultados de Pesquisas com Usuários Sobre os SIU.....</b>	<b>92</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA METODOLOGIA EMPREGADA.....</b>	<b>94</b>
<b>6.1 Introdução .....</b>	<b>94</b>
<b>6.2 Esquema Geral de Trabalho.....</b>	<b>95</b>
<b>6.3 Pesquisa de Mercado.....</b>	<b>96</b>
6.3.1 Definição e Abordagem do Problema .....	96
6.3.2 Planejamento da Pesquisa.....	96
6.3.3 Pesquisa Exploratória: Questionário Aberto e Árvore da Qualidade Demandada.....	98
6.3.4 Pesquisa Quantitativa: Questionário Fechado e Priorização da Qualidade Demandada .....	99
<b>6.4 Elaboração da Matriz da Qualidade Demandada do Modelo QFD .....</b>	<b>99</b>
6.4.1 A Matriz da Qualidade .....	103
6.4.1.1 Desdobramento da Qualidade Demandada .....	103
6.4.1.2 Importância dos Itens da Qualidade Demandada ( $ID_i$ ) .....	103
6.4.1.3 Avaliação Estratégica dos Itens da Qualidade Demandada ( $E_i$ ) .....	103
6.4.1.4 Avaliação Competitiva dos Itens da Qualidade Demandada ( $M_i$ ) .....	104
6.4.1.5 Priorização da Qualidade Demandada ( $ID_i^*$ ).....	104
6.4.1.6 Desdobramento das Características de Qualidade (Indicadores de Qualidade).....	105
6.4.1.7 Relacionamento da Qualidade Demandada com as Características de Qualidade ( $DQ_{ij}$ ).....	105
6.4.1.8 Especificações Atuais para as Características de Qualidade.....	106
6.4.1.9 Importância das Características de Qualidade ( $IQ_j$ );.....	106
6.4.1.10 Avaliação da Dificuldade de Atuação Sobre as Características de Qualidade ( $D_j$ ) .....	106
6.4.1.11 Avaliação Competitiva das Características de Qualidade ( $B_j$ ).....	107
6.4.1.12 Priorização das Características de Qualidade ( $IQ_j^*$ ).....	107
6.4.1.13 Identificação das Correlações Entre as Características de Qualidade.....	107
6.4.2 Considerações Específicas ao Presente Trabalho.....	108
<b>7 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>109</b>
<b>7.1 Introdução .....</b>	<b>109</b>
<b>7.2 Pressupostos .....</b>	<b>109</b>
<b>7.3 Pesquisa de Mercado.....</b>	<b>110</b>
7.3.1 Definição e Abordagem do Problema .....	110
7.3.2 Planejamento da Pesquisa.....	110
7.3.3 Pesquisa Exploratória: Questionário Aberto e Árvore da Qualidade Demandada.....	112
7.3.4 Pesquisa Quantitativa: Questionário Fechado e Priorização da Qualidade Demandada .....	115

7.3.5 Apuração e Análise dos Resultados .....	116
7.4 A Matriz da Qualidade Demandada.....	121
<b>8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>128</b>
8.1 Introdução .....	128
8.2 Conclusões de Caráter Geral.....	128
8.3 Conclusões de Caráter Específico .....	129
8.4 Recomendações ao Planejamento .....	135
8.5 Recomendações para Trabalhos Futuros.....	136
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>138</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>147</b>



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Modelo de ônibus urbano utilizado em muitas cidades brasileiras.....	25
FIGURA 2 - Detalhes ilustrativos de modelo de ônibus urbano apresentado.....	25
FIGURA 3 - Total anual de passageiros transportados em Porto Alegre.....	33
FIGURA 4 - Ocupação do transporte clandestino nas principais capitais brasileiras.....	35
FIGURA 5 - Receptor e emissor de dados.....	65
FIGURA 6 - Central de controle da operação.....	65
FIGURA 7 - Validador tipo “ <i>contactless</i> ” em operação.....	67
FIGURA 8 - Validador com contato.....	67
FIGURA 9 - Esquema da linha do <i>tramway</i> de Strasbourg, FR.....	80
FIGURA 10 - Mapa da rede de ônibus de Paris, FR.....	81
FIGURA 11 - Sistema de informação dinâmica na parada, Barcelona – Espanha.....	84
FIGURA 12 - Detalhe do <i>Display</i> e do receptor, Barcelona – Espanha.....	84
FIGURA 13 - Monitoramento contínuo do itinerário ao longo do itinerário, Stuttgart – DE.....	85
FIGURA 14 - Monitoramento contínuo do itinerário ao longo do itinerário, Valência – ESP.....	85
FIGURA 15 - <i>Website</i> do operador CARRIS, Porto Alegre.....	86
FIGURA 16 - Arquitetura de sistema de ajuda à operação/sistema de informação ao usuário.....	90
FIGURA 17 - Esquema geral da metodologia proposta.....	95
FIGURA 18 - Estrutura lógica do modelo QFD para serviços.....	101
FIGURA 19 - Estrutura da Matriz da Qualidade.....	102
FIGURA 20 - Árvore da qualidade demandada para Sistema de Informação ao Usuário de transporte coletivo.....	115
FIGURA 21 - Árvore da qualidade demandada com os resultados obtidos na pesquisa quantitativa.....	116
FIGURA 22 - Resultados da pesquisa quantitativa: Preferência dos usuários quanto a locais de disponibilização das informações.....	117
FIGURA 23 - Resultados da pesquisa quantitativa: preferência dos usuários cativos <i>versus</i> não cativos.....	117
FIGURA 24 - Resultados da pesquisa quantitativa: preferência dos usuários quanto a informações na pré-viagem.....	118
FIGURA 25 - Resultados da pesquisa quantitativa: valorização das informações via internet.....	119
FIGURA 26 - Resultados da pesquisa quantitativa: Preferência dos usuários quanto a informações nas paradas.....	119
FIGURA 27 - Resultados da pesquisa quantitativa: Preferência dos usuários quanto a informações nos veículos.....	120
FIGURA 28 - Resultados da pesquisa quantitativa: disponibilização dinâmica <i>versus</i> estática.....	120
FIGURA 29 - Priorização da qualidade demandada.....	122
FIGURA 30 - Priorização das características da qualidade demandada.....	124
FIGURA 31 - Correlação entre as características de qualidade estabelecidas.....	125
FIGURA 32 - Matriz da Qualidade para o Sistema de Informação ao Usuário de Transporte Coletivo Urbano por Ônibus.....	127

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Comparativo de eficiência dos modos de transporte de passageiros.....	24
TABELA 2 - Características técnicas dos veículos transporte coletivo utilizados no Brasil.....	26
TABELA 3 - Vantagens e desvantagens na utilização do ônibus no transporte coletivo urbano ..	26
TABELA 4 - Classificação dos tipos de linhas de transporte coletivo urbano de acordo com o traçado e função.....	29
TABELA 5 - Instalações necessárias ao ponto de parada.....	31
TABELA 6 - Sistemas de transporte coletivo urbano nas principais cidades brasileiras .....	32
TABELA 7 - Densidade de utilização de veículos automotores 1950 – 2000.....	34
TABELA 8 - Atributos ligados à imagem do transporte coletivo urbano.....	40
TABELA 9 - Atributos que caracterizam a qualidade de cada parâmetro e suas medidas.....	45
TABELA 10 - Diferenças entre usuário e cliente.....	50
TABELA 11 - Categorias dos Sistemas Avançados de Transporte Público – APTS.....	62
TABELA 12 - Experiências Europeias em sistemas prioritários.....	70
TABELA 13 - Projetos de modernização dos sistemas de transporte coletivo urbano nos EUA.....	71
TABELA 14 - Resumo da sistemática de classificação.....	76
TABELA 15 - Perspectivas gerais dos Sistemas de Informação ao Usuário de transportes.....	77
TABELA 16 - Modelo de Sistema de Informação ao Usuário de transporte coletivo urbano.....	78
TABELA 17 - As diversas funções dos Sistemas de Informação nas paradas.....	84
TABELA 18 - Algumas experiências mundiais em Sistemas de Ajuda à Operação e Sistemas de Informação ao Usuário.....	88
TABELA 19 - Escala de valores empregados na Avaliação Estratégica.....	104
TABELA 20 - Escala de valores empregados na Avaliação Competitiva.....	104
TABELA 21 - Escala de valores empregados nos Interrelacionamentos.....	105
TABELA 22 - Escala de valores empregados na Avaliação da Dificuldade de Atuação.....	106
TABELA 23 - Simbologia empregada para estabelecer as correlações.....	108
TABELA 24 - Distribuição populacional do público-alvo.....	111
TABELA 25 - Árvore lógica parcial resultante da pesquisa exploratória – local à disponibilizar as informações aos usuários.....	112
TABELA 26 - Árvore lógica parcial resultante da pesquisa exploratória – tipo de informação.....	113
TABELA 27 - Árvore lógica parcial resultante da pesquisa exploratória – meios para disponibilização das informações aos usuários.....	114

## LISTA DE SIGLAS

- AHP – *Analytic Hierarchy Process*
- ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos
- APTS – *Advanced Public Transportation Systems*
- ATIS – *Advanced Traveler Information Systems*
- ATMS – *Advanced Transportation Management Systems*
- AVCSS – *Advanced Vehicle Control and Safety Systems*
- AVL – *Automatic Vehicle Location*
- BEST – *Benchmarking European Service of public Transport*
- BHTrans – Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S/A
- BRT – *Bus Rapid Transit*
- CAMPARIE – *Campaigns for Awareness Using Media and Publicity to Assess Responses of Individuals in Europe*
- CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos
- CERTU – *Centre d'études sur les Réseaux de Transport et l' Urbanisme*
- CTU – Comissão de Transporte Urbano
- EMTU – Empresa Municipal de Transporte Urbano / Recife
- EPTC – Empresa Pública de Transporte e Circulação
- EUROSCOPE – *Efficient Urban Transport Operation Services Co-Operation of Port Cities in Europe*
- FTA – *Federal Transit Administration*
- GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
- GPS – *Global Positioning System*
- HCM – *Highway Capacity Manual*
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INPHORMM – *Information and Publicity Helping the Objective of Reducing Motorised Mobility*
- IPEA – Instituto de Pesquisas Aplicadas
- ITS – *Intelligent Transportation Systems*
- MOMENTUM – *Mobility Management for the Urban Environment*
- MOSAIC – *Mobility Management Applications in the Community*
- MTA – *Metropolitan Transportation Authority*
- NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
- PIBS – *Passanger Information at Bus Stop*
- PVT – *Programm Verkehrstechnik der Stadt Köln*
- QFD – *Quality Function Deployment*
- RBL – *Rechenergstütztes Betriebsleitsystem*
- RDS – *Radio Data System*

SAAT – Sistema Automatizado de Arrecadação Tarifária

SAO – Sistema de Ajuda à Operação

SEDU/PR – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano / Presidência da República

SIU – Sistemas de Informação ao Usuário

STC – Sistema de Transporte Coletivo

TMB – *Transports Metropolitans de Barcelona*

TMC – *Traffic Message Channel*

UITP – *Union Internationale des Transports Publics*

## RESUMO

Grande parte das cidades brasileiras têm experimentado importantes perdas no número de passageiros transportados pelos sistemas de transporte coletivo. Inúmeras são as razões para este fato, dentre elas o não atendimento das necessidades dos usuários e a postura meramente reativa por parte de gestores e operadores. Na última década, os países desenvolvidos experimentaram importantes avanços tecnológicos, tendo como objetivos a reconquista e fidelização dos usuários. Entre as tecnologias aplicadas, estão os Sistemas Avançados de Transporte Urbano – APTS, que podem aparecer na forma de Sistemas de Ajuda à Operação e Sistemas de Informação ao Usuário, dentre outras. Esta dissertação foca sua atenção na instrumentação de uma estratégia de implementação de um sistema de informação ao usuário de transporte coletivo urbano por ônibus, avaliando suas preferências em relação aos diferentes tipos, formas e meios de disponibilização das informações. Para tanto, o modelo QFD (*Quality Function Deployment*) foi utilizado como ferramenta de apoio.

**Palavras Chave:** Transporte Coletivo, QFD, Qualidade, Informação ao Usuário.

## **ABSTRACT**

Most of the Brazilian cities have been experienced strong reductions in the amount of passengers transported by public transport. There are many reasons for these fact, amongst which the negligence of users needs and a reactive posture by transportation authority and operators. In the last decade, developed countries experienced important technological progress, which have been used for customers' retention and customers' loyalty. Concerning public transport, an important technology is APTS (Advanced Public Transportation Systems), which includes Users Information Systems and Operation Help Systems. This dissertation aims at an instrumentation of a strategy for implementation of public transport user information system, analyzing users preferences regarding different kinds, forms and modes of information. Thus, the QFD model was used as a support tool.

**Key Words:** Public Transport, QFD, Quality, User Information.

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de transporte coletivo constituem-se num dos mais importantes agentes da economia de uma cidade. O transporte da força de trabalho, de estudantes, para lazer, etc, é de fundamental importância para o desenvolvimento das comunidades. Adicionalmente, um desenvolvimento sustentável das cidades, passa necessariamente pela qualidade de vida de seus habitantes. Neste sentido, um transporte coletivo adequado aos padrões de qualidade e de deslocamento das pessoas desempenha importante papel na manutenção desta qualidade de vida. Congestionamentos, poluição atmosférica, ruído, entre outras externalidades, resultantes do uso dos meios de transporte, principalmente os veículos particulares, contribuem para a degradação da qualidade de vida nas grandes cidades. Deste modo, o transporte coletivo deve manter um certo nível de prioridade no tocante ao planejamento de transportes por parte de gestores municipais e/ou estaduais.

Nas últimas décadas, boa parte das grandes cidades brasileiras vem experimentando uma acentuada queda do número de passageiros de transporte coletivo aliado a um constante incremento dos índices de motorização. Como consequência, os fortes congestionamentos urbanos, assim como as rápidas transformações nas configurações espaciais das cidades, dão origem a novos grupos de usuários e novas necessidades e padrões de viagens (ANTP, 1999a). A fatia de mercado perdido pelo transporte coletivo urbano, associado ao surgimento de outras opções de deslocamentos, produziu um cenário que dá passo a uma demanda mais elástica a fatores operacionais, tarifários e de qualidade do serviço oferecido.

Seguindo essa tendência, os órgãos gestores e as empresas operadoras do transporte coletivo urbano devem focar sua atenção na qualidade e produtividade, adequando o serviço às expectativas dos usuários. Para tanto, é preciso que o foco central do planejamento e do gerenciamento dos sistemas de transporte coletivo urbano esteja voltado para a principal razão de sua existência, o seu usuário (Antunes *et al*, 2000). A busca pelo serviço de qualidade passa necessariamente por conhecer o cliente (usuário) e compreender como ele percebe esta qualidade (Grönroos, 1995). Cabe ao mesmo definir o que é necessário, quando e de que forma deve-se ofertar os atributos de qualidade demandados. Cabe à empresa captar estas necessidades e adaptar a sua produção com a finalidade de produzir e oferecer o serviço desejado (Saenz e Bodmer, 1996). Como forma de buscar esta importante opinião de um dos

principais agentes do sistema, é necessária a implementação de uma sistemática de obtenção da “voz do cliente” ou seja, a elaboração de pesquisas de mercado orientadas para o levantamento da qualidade demandada pelos usuários. Uma vez obtidas estas informações, pode-se desdobrá-las através de técnicas de QFD (*Quality Function Deployment*), ou ainda priorizá-las por meio de técnicas como AHP (*Analytic Hierarchy Process*) de modo a hierarquizar e converter as necessidades dos usuários em características técnicas e operacionais. Não obstante, é preciso não perder de vista os fatores como a restrição econômica dos usuários.

Para atender a tais necessidades é necessária a busca pelo constante aprimoramento do serviço ofertado. Para tanto, pode-se lançar mão de avançados recursos tecnológicos existentes como instrumentos de apoio e de diferenciação mercadológica. Neste contexto, os avanços tecnológicos dos equipamentos eletrônicos e uma verdadeira revolução nos meios de comunicação das informações proporcionam importantes evoluções na automação dos sistemas de transportes principalmente no que diz respeito à operação destes sistemas. Pode-se destacar, por exemplo, os avanços dos sistemas de informação aos usuários e os sistemas de arrecadação tarifária como referências de desenvolvimento. A aplicação destas tecnologias em transportes vem sendo conduzida por programas conhecidos por ITS – *Intelligent Transportation Systems*. Os sistemas inteligentes utilizam tecnologias de processamento de informação e comunicação, sensoriamento, navegação e tecnologia de controle aplicados à melhoria do gerenciamento e operação dos sistemas de transportes, à melhoria da eficiência no uso das vias, à melhoria da segurança viária, ao aumento da mobilidade e à redução dos custos sociais e dos impactos ambientais (Kanninen, 1996; Ribeiro, 1996 *apud* Silva, 2000). Uma das categorias dos ITS são os APTS – *Advanced Public Transportation Systems* que contribuem significativamente no sentido da qualificação dos sistemas de transporte coletivo urbano.

Este trabalho busca caracterizar a realidade dos sistemas de transporte coletivo urbano por ônibus com respeito à qualidade e produtividade e relacionar os conceitos de marketing de serviços ao transporte coletivo urbano no sentido da aprimoração e qualificação do sistema. Além disso, busca-se instrumentar uma estratégia de qualificação do sistema por meio da proposição da implantação de sistema de informação ao usuário.



## 1.1 Tema e Justificativa do Tema

A presente dissertação visa colaborar com a melhoria da qualidade operacional do transporte coletivo urbano por ônibus. Mais especificamente no desenvolvimento de alternativas em Sistemas de Informação ao Usuário adequadas aos mesmos e que também estejam de acordo com a realidade técnica e financeira dos prestadores do serviço.

Nos últimos anos, muitos dos sistemas de transporte coletivo urbano no Brasil, especialmente os sistemas de transporte por ônibus, vêm sofrendo quedas sucessivas na sua demanda. Segundo NTU (2000), inúmeros fatores podem ser apontados como causa para este problema como a concorrência com serviços substitutos como o transporte clandestino, o carro, as inovações tecnológicas como a internet, o empobrecimento da classe operária incrementando o número de pessoas que se deslocam a pé, entre outros. Para que se possa recuperar e ampliar a participação do transporte coletivo urbano é necessário um amplo processo de planejamento com o objetivo de tornar o transporte coletivo urbano a melhor alternativa de deslocamento para os usuários de transporte. Deste modo é sabido o interesse de gestores e operadores em recuperar a fatia de mercado perdida nos últimos anos além de criar estratégias de fidelização dos clientes atuais. Neste sentido, associações como a UITP (*Union Internationale des Transports Publics*) preocupam-se em fortalecer e difundir os sistemas de informação ao usuário identificando-os como uma das principais barreiras ao uso do transporte coletivo urbano a falta e/ou a baixa qualidade dos sistemas de informação ao usuário relativos às redes de transporte e ao serviço ofertado (UITP, 2000). Segundo Cutolo (2003), pesquisas demonstram que uma das principais barreiras que levam o indivíduo a não optar pela utilização do transporte coletivo é a ausência de informação relativa ao serviço ou sua baixa qualidade, fazendo com que cerca de 21% do total de viagens deixem de ser realizadas via transporte coletivo devido a essa condição.

Por outro lado, sistemas modernos de transporte coletivo implantados em cidades européias e principalmente cidades americanas contribuíram não só para a manutenção da demanda dos sistemas de transporte coletivo urbano, mas também, ajudaram a agregar demanda ao sistema. Como exemplo, pode-se citar a cidade de Los Angeles do estado da Califórnia nos Estados Unidos onde a implantação de modernos sistemas de transporte dotados de informações aos usuários trouxe ganhos anuais na demanda de até 6,7% (MTA, 2001). Além disso, inúmeras pesquisas realizadas junto aos usuários revelam a importância atribuída pelos mesmos a

informações sobre a operação (vide Félix (2001); Rodier *et al* (1998); Swanson *et al* (1997); Vieira *et al* (2000)).

Neste trabalho de pesquisa, pretende-se demonstrar a necessidade quanto a estes sistemas de informação, tão valiosos em inúmeras cidades, sob a ótica dos usuários. Cabe ainda esclarecer o enfoque dado no presente trabalho aos termos **fidelização e atração**. Conforme explicitado mais adiante, o estudo de caso tem seu foco nos usuários não freqüentes e que também se utilizam de outros meios de transporte que não o ônibus. Sendo assim, o termo fidelização refere-se à manutenção da utilização do modo ônibus, ainda que em baixa freqüência. Já o termo atração, refere-se à ampliação da freqüência de utilização do modo ônibus por parte destes usuários não freqüentes.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 *Objetivo Principal*

Instrumentar uma estratégia de fidelização e atração de usuários ao Sistema de Transporte Coletivo Urbano por Ônibus na cidade de Porto Alegre por meio da implementação de Sistema de Informação ao Usuário.

### 1.2.2 *Objetivos Específicos*

- a) Realizar uma ampla revisão acerca das características, qualidade e tecnologias para transporte coletivo urbano;
- b) Identificar atributos de qualidade demandada pelos usuários dos sistemas de transporte coletivo urbano por ônibus quanto a sistemas de informação;
- c) Estabelecer e definir a importância (priorização) dos atributos do sistema de informação para um segmento dos usuários de transporte coletivo urbano por ônibus na cidade de Porto Alegre;
- d) Realizar uma análise comparativa, mediante a opinião dos usuários, entre dispositivos dinâmicos e estáticos como meios de prover as informações aos usuários;
- e) Analisar preferências quanto a sistemas de informação por estratos de usuários.

### 1.3 Método

O presente trabalho constitui uma pesquisa aplicada orientada para a geração de conhecimentos com vistas à promoção do transporte coletivo urbano, mais especificamente na instrumentação de um sistema de informação ao usuário. Para tanto, é feita uma abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa para que os objetivos possam ser alcançados. Para que se possa cumprir com os objetivos preestabelecidos serão necessárias três etapas.

A primeira etapa constitui-se de um levantamento bibliográfico que abordará os temas ligados às características dos sistemas de transporte coletivo urbano por ônibus, qualidade em serviços de transporte, tecnologias associadas ao transporte coletivo urbano, em especial sobre sistema de informação ao usuário e experiências de desenvolvimento no exterior.

Em um segundo momento é feita uma abordagem acerca das ferramentas qualitativas e quantitativas empregadas. Nesta etapa, verifica-se claramente a necessidade de conhecer a percepção e as expectativas daqueles que estarão recebendo o serviço, realizando-se medições externas através de levantamentos junto aos clientes. Essa, pois, constitui-se de uma etapa de pesquisa com duas fases definidas: a pesquisa exploratória e a pesquisa quantitativa. O objetivo principal desta fase é conhecer a opinião dos usuários de transporte coletivo por ônibus quanto a possíveis alternativas em termos de sistema de informação.

A terceira etapa tem por objetivo desdobrar a qualidade demandada segundo as expectativas dos clientes, com relação ao serviço de informação visando a idealização do mesmo. A partir da obtenção da “voz do cliente” realizada na etapa anterior, estas informações serão desdobradas em uma matriz denominada Matriz da Qualidade, sendo essa a primeira matriz do modelo QFD – *Quality Function Deployment*. Serão geradas características para a qualidade demandada bem como, levantadas especificações para as mesmas.

Após estas etapas de análise e desenvolvimento, são feitas análises individuais e coletivas dos dados com vistas ao atendimento dos objetivos propostos. Finalmente, serão tecidas conclusões e considerações com respeito ao presente trabalho.

## 1.4 Estrutura da Dissertação

A estrutura do presente trabalho de pesquisa está dividida em oito capítulos organizados segundo assuntos relevantes ao tema proposto. O primeiro capítulo, Introdução, aborda uma contextualização preliminar dos temas abordados. Na seqüência, são apresentados o tema proposto e sua justificativa bem como, os objetivos geral e específicos desta dissertação. Por fim, é abordado, de maneira preliminar, o método a ser utilizado para cumprir com os objetivos propostos e as delimitações do presente trabalho.

No segundo capítulo, Transporte Coletivo Urbano, busca-se fazer uma revisão acerca do transporte coletivo urbano, abordando aspectos relacionados a sua importância e suas características técnicas. Também se busca, ao final desse capítulo, realizar um mapeamento do contexto no qual os sistemas de transporte coletivo urbano por ônibus brasileiros estão envolvidos nos últimos anos.

O terceiro capítulo, Qualidade em Transporte Coletivo, faz-se uma revisão de conceitos de qualidade relacionados a serviços, em especial serviços de transporte coletivo, além de elencar atributos e fatores de qualidade para o transporte coletivo urbano. Ainda no contexto da qualidade, são apresentadas estratégias na busca da modernização e recuperação da competitividade do transporte coletivo frente a outras alternativas de transporte. Para tanto, lança-se mão de ferramentas de marketing.

Uma revisão acerca das potenciais novas tecnologias para transporte coletivo urbano por ônibus é tema do quarto capítulo, Novas Tecnologias Aplicadas ao Transporte Coletivo. Neste sentido, são apresentados conceitos relacionados aos Sistemas Avançados de Transporte Público, com exceção dos sistemas relacionados à informação ao usuário, tema esse abordado com maior complexidade no capítulo seguinte. Também são objetos desse quarto capítulo as questões pertinentes à priorização para o transporte coletivo urbano por ônibus e alguns exemplos de iniciativas em prol da modernização dos sistemas de transporte coletivo.

O quinto capítulo, Sistemas de Informação ao Usuário de Transportes, aborda com mais propriedade o principal tema deste trabalho. Assim, desenvolve-se uma classificação para os Sistemas de Informação ao Usuário além de abordar considerações sobre a importância e o potencial de tais sistemas. Algumas experiências mundiais relacionadas a Sistemas de

Informação ao Usuário bem como um breve histórico de pesquisas realizadas com usuários sobre o tema também fazem parte desse quinto capítulo.

O sexto capítulo, Considerações Acerca da Metodologia Empregada, diz respeito ao esquema de trabalho adotado com vistas ao cumprimento dos objetivos propostos. São abordados aspectos referentes às ferramentas utilizadas e como tais ferramentas foram utilizadas para o atendimento ao proposto. São discriminadas as atividades realizadas bem como as eventuais formulações empregadas.

No sétimo capítulo, Estudo de Caso, a metodologia desenvolvida no trabalho é posta em prática. São apresentados os resultados obtidos e realizadas análises de interesse com vistas ao atendimento dos objetivos delineados.

Por fim, o oitavo e último capítulo, Conclusões e Recomendações, faz uma análise conclusiva sobre o tema abordado e os resultados obtidos no estudo de caso relacionando-os com os objetivos propostos e a metodologia utilizada. Também são feitas recomendações para trabalhos futuros sucessores deste tema de pesquisa.

## **1.5 Delimitações do Trabalho**

- a) Delimitações Geográficas: o estudo de caso foi realizado somente em uma das linhas da empresa Companhia Carris Porto-Alegrense que detém uma parcela de aproximadamente 21,4 % da demanda da cidade de Porto Alegre. A linha escolhida foi a T9 e sua complementar T9<sub>Ipa</sub>, pois se pôde identificar nesta linha um grande número de usuários com perfil do público-alvo da pesquisa e, sendo assim, suficiente para cumprir com os objetivos propostos.
- b) Delimitações na aplicação do QFD: a aplicação do modelo QFD se dará somente pela primeira matriz (a Matriz da Qualidade Demandada). Tal restrição justifica-se tendo em vista que esta única matriz possibilita o alcance dos resultados necessários para a análise em questão, pois o que se pretende com o presente trabalho é instrumentar a implementação de um sistema e não gerar o “produto/serviço” acabado.

## 2 TRANSPORTE COLETIVO URBANO

### 2.1 Introdução

Segundo o IBGE (2001) o Brasil tinha em 1996, uma população de 157 milhões de pessoas, sendo que, cerca de 123 milhões (78,3%) moravam em áreas urbanas. Com a crescente urbanização da população, em 2000 a taxa de urbanização atingiu mais de 81% correspondendo à cerca de 137 milhões de habitantes. Esses valores mostram a importância de se encontrar soluções adequadas para os problemas do transporte urbano no país, pois a qualidade desse transporte repercute na qualidade de vida da grande maioria da população.

As cidades brasileiras enfrentam inúmeros problemas relacionados com transporte e qualidade de vida, tais como: queda de mobilidade e da acessibilidade, aumento dos congestionamentos, aumento dos impactos ambientais causados pelos meios de transporte, maiores tempos de viagem e conseqüente redução na qualidade de vida para seus habitantes. Nas últimas décadas, as cidades foram adaptadas ao uso eficiente do automóvel. O sistema viário foi adaptado e ampliado, e foram criados órgãos governamentais responsáveis pela garantia das condições de fluidez. Este processo ocorreu paralelamente à grande ampliação da frota de automóveis, que aparecem como única alternativa eficiente de transporte para as pessoas que têm melhores condições financeiras, formando-se, assim uma cultura do automóvel.

Já os sistemas de transporte coletivo urbano, apesar de alguns investimentos importantes em locais específicos, permaneceram insuficientes para atender à demanda crescente, e têm vivenciado crises cíclicas ligadas principalmente à incompatibilidade entre custos, tarifas e receitas, bem como às deficiências na gestão e na operação. Adicionalmente, experimentaram um declínio na sua importância, na sua eficiência e na sua contabilidade junto ao público, tornando-se um "mal necessário" para aqueles que não podem dispor do automóvel. Como conseqüência, formou-se no país uma separação entre aqueles que têm acesso ao automóvel e aqueles que dependem do transporte coletivo, refletindo, na prática, as grandes disparidades sociais e econômicas da nossa sociedade.

Para reverter essa situação, é necessário fazer um reexame do modelo atual de transporte e circulação das cidades brasileiras, proporcionando melhores opções de deslocamento,

juntamente com maior eficiência geral do sistema. Isso só pode ser obtido caso o desenvolvimento urbano e as políticas de transporte e trânsito sejam revisadas, gerando equilíbrio entre vários modos, aumentando a eficiência geral do sistema e garantindo condições adequadas para a maioria dos usuários (ANTP, 1999a). Para alcançar tais resultados, as políticas necessárias devem ser adotadas de forma a garantir:

- Melhor qualidade de vida para toda população, traduzida por condições dignas de transporte, segurança de trânsito e acessibilidade para realização das atividades essenciais à vida moderna;
- Eficiência, demonstrada pela disponibilidade de uma rede de transportes integrada a modos complementares, trabalhando em regime de eficiência, com prioridade efetiva para os meios coletivos;
- Qualidade ambiental, representada pelo nível de controle da poluição atmosférica e sonora.

## 2.2 A Importância do Transporte Coletivo Urbano

A crescente necessidade de deslocamentos nas cidades faz com que a qualidade do sistema de transporte urbano seja tão importante para a qualidade de vida quanto os outros serviços essenciais (fornecimento de energia elétrica, distribuição de água, etc.). O principal meio de transporte da população brasileira é o ônibus. Estima-se que cerca de 56% dos deslocamentos são realizados por ônibus, 5,5% por trens e metrô, 32,1% por carros particulares e 6,4% por outros modos de transporte (Campos e Szasz, 1996). Outro estudo realizado em 2002, revelou que o transporte coletivo urbano por ônibus, é responsável por cerca de 59% dos passageiros/dia contra 41% do transporte privado no total das viagens realizadas no país (SEDU/PR e NTU, 2002b).

Para que se possa verificar quantitativamente a importância do transporte coletivo urbano por ônibus, um comparativo entre três diferentes meios de transporte é apresentado na Tabela 1. Pode-se observar que o ônibus, proporcionalmente ao número de passageiros transportados, ocupa cerca de 6 vezes menos da área de via e é 17 vezes menos poluente que o automóvel.

**Tabela 1:** Comparativo de eficiência dos modos de transporte de passageiros.

Meio de Transporte	Índices Relativos por Passageiros*km <sup>1</sup>			
	Energia <sup>2</sup>	Poluição <sup>3</sup>	Custo Total <sup>4</sup>	Área de Via
Ônibus	1,0	1,0	1,0	1,0
Motocicleta	4,6	32,3	3,9	4,2
Automóvel	12,7	17,0	8,0	6,4

**Fonte:** ANTP (2002) *apud* SEDU/PR e NTU (2002).

<sup>1</sup> Ocupação de 50 pessoas por ônibus, 1 por moto e 1,3 por automóvel.

<sup>2</sup> base calculada em gramas equivalentes de petróleo (diesel e gasolina)

<sup>3</sup> monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (Nox) e material particulado (MP).

<sup>4</sup> custos totais fixos e variáveis.

### 2.2.1 Benefícios Advindos do Uso do Transporte Coletivo

Segundo Litman (1999), existem duas grandes categorias de benefícios advindos do transporte coletivo:

**Benefícios de Mobilidade**, resultantes do aumento das opções de viagem, particularmente para pessoas que não possuem e/ou dirigem automóvel. Desde que não usuários de automóvel tendem a ser economicamente, fisicamente e socialmente em desvantagem se comparados com usuários do automóvel, isto também aumenta a equidade.

**Benefícios de Eficiência**, resultantes da redução do uso do automóvel. Isto inclui economias para os usuários, redução de congestionamento, redução de custos de estacionamento, redução de acidentes e uma variedade de benefícios ambientais.

### 2.3 Transporte Coletivo: Características Técnicas

Segundo Vuchic (1999), os sistemas de transporte coletivo podem ser definidos a partir de três características:

- O tipo ou categoria da via;
- A tecnologia veicular empregada (rodoviária, metro-ferroviária, etc.);
- O tipo de sistema de operação (local, expressa, tronco-alimentada, etc.).

Embora essas características sejam, de certa forma, independentes, pode-se considerar também que são interdependentes umas das outras uma vez que, uma só delas pode limitar todo o sistema, em especial as vias e a tecnologia veicular empregada.



### 2.3.1 Transporte Coletivo Urbano por Ônibus

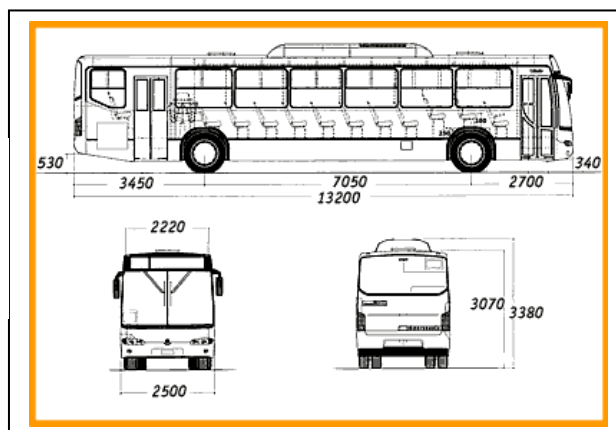
O transporte coletivo urbano existe em função das atividades e necessidades econômicas e sociais dos habitantes de uma comunidade, sendo indispensável em comunidades carentes de recursos, uma vez que o automóvel particular não está ao alcance de todos. Já em comunidades de maior poder aquisitivo, os congestionamentos, o preço de combustível e falta de estacionamento desestimulam o uso do automóvel. No Brasil, o ônibus é sinônimo de transporte coletivo urbano, sendo esta a principal tecnologia usada para este fim.

Na maioria das vezes, os ônibus se movimentam junto com o tráfego geral. A locomoção em vias segregadas ou faixas exclusivas tem sido adotada nos corredores congestionados das grandes e médias cidades, com o objetivo de aumentar a velocidade comercial e capacidade do modo. As Figuras 1 e 2 apresentam um modelo de ônibus urbano e a Tabela 2 apresenta algumas características técnicas dos ônibus urbanos utilizados no Brasil.



**Figura 1:** Modelo de ônibus urbano utilizado em muitas cidades brasileiras.

**Fonte:** Marcopolo, 2002.



**Figura 2:** Detalhes ilustrativos de modelo de ônibus urbano apresentado.

**Fonte:** Marcopolo, 2002.

**Tabela 2:** Características técnicas do transporte coletivo por ônibus.

<b>Características</b>	<b>Valores para Ônibus</b>
Largura (m)	2,4 – 2,6
Comprimento (m)	10 – 24
Capacidade (passageiros)	70 – 240
Unidades de comboio	1 – 4 (independentes)
Velocidade (Km/h)	10 – 20
Capacidade (passageiros/h)	5.000 – 20.000
Distância entre paradas (m)	200 – 400

**Fonte:** Ferraz e Torres (2001).

O ônibus é, provavelmente, o modo de transporte mais difundido em todo mundo. Este fato está relacionado com sua flexibilidade, sua capacidade de adaptar-se a diferentes demandas, sua tecnologia simples e sua facilidade de trocar de rotas ou criar novas rotas. Além do baixo custo de fabricação, implementação e operação quando comparados a outros modais.

Segundo a Mercedes Bens do Brasil (1987), as causas de o ônibus ter sido amplamente empregado em relação às outras modalidades de transporte são:

- Requer menor investimento inicial do que os sistemas sobre trilhos;
- Por sua natureza, ser meio essencial de transporte;
- Flexibilidade na adequação de itinerários e expansão de trajetos;
- Rapidez de implantação;
- Poder transportar demandas elevadas e atingir altas velocidades, desde que em condições prioritárias;
- Valor de revenda alto;
- Ser operado na maioria dos casos por empresas privadas e apenas regulamentado por órgãos públicos.

A Tabela 3 apresenta as principais vantagens e desvantagens que o ônibus possui sobre os demais meios de transporte coletivo urbano.

**Tabela 3:** Vantagens e desvantagens na utilização do ônibus no transporte coletivo urbano.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Aplicação em qualquer tipo de operação	Limitações quanto ao volume máximo transportado
Flexibilidade de adaptação ao sistema viário	Velocidade X Tempos de viagem X Segurança
Implantação rápida e mais econômica	Custos operacionais

**Fonte:** Merino (1997), adaptado pelo autor.

O ônibus está totalmente integrado na configuração das cidades brasileiras como meio de transporte coletivo essencial. Estima-se que exista em operação no Brasil cerca de 95.000 ônibus, transportando 50 milhões de passageiros por dia. (ANTP, 2000).

Os elementos que serão apresentados a seguir são características físicas, das quais o sistema de transporte depende, em maior ou menor grau, para sua operação.

### *2.3.1.1 Redes de Transporte*

A forma e o tipo de uma rede de transporte coletivo urbano por ônibus, se refere principalmente a como estão espacialmente distribuídas as rotas de transporte. A forma da rede tem influência direta na operação do sistema de transporte e refere-se a:

- A área de cobertura;
- O número de transferências necessárias até que o passageiro alcance o seu destino;
- Os horários e as frequências dos ônibus e conseqüentemente o tempo de espera;
- A localização e a operação dos terminais.

A seguir é apresentada uma breve descrição dos principais tipos de configurações de rede de transporte coletivo urbano apresentados por Merino (1997):

- a) Rede Radial: neste tipo de rede todas ou quase todas as linhas irradiam de um ponto central o qual, invariavelmente, é a área central da cidade ou algum centro suburbano. O objetivo é servir os grandes corredores de deslocamento desde um certo ponto focal;
- b) Rede Ortogonal ou Grelha: este tipo de rede é caracterizado por um conjunto de linhas ortogonais. Algumas das linhas passam pela área central, no entanto, algumas não passam, sendo o principal objetivo oferecer cobertura uniforme na área de estudo;
- c) Rede Mista: este tipo de rede é uma mistura entre uma rede ortogonal e uma radial. De um lado tem-se um jogo de linhas troncais e linhas alimentadoras, onde umas cobrem a área central e outras cobrem a periferia. Por outro lado, tem-se uma situação em que a rede cobre a área central e também suas adjacências além das áreas satélites.

### 2.3.1.2 Vias de Ônibus

As vias utilizadas pelos ônibus devem ter como objetivo proporcionar melhores condições de circulação para os veículos de transporte coletivo urbano. Dependendo das características de cada local, podem ser organizadas de acordo com vários níveis de prioridade. Segundo a ANTP (1999a) alguns dos principais objetivos devem ser:

- Possibilitar a redução do tempo de viagem, dando prioridade à modalidade de maior capacidade de transporte de pessoas;
- Racionar e reorganizar o serviço de ônibus, em função da redução de investimentos na quantidade de veículos requeridos;
- Reduzir e otimizar o custo operacional;
- Melhorar as condições do serviço prestado, permitindo o estabelecimento de nova imagem dos serviços oferecidos à população, principalmente se as medidas forem ligadas a melhorias nos veículos, no modelo operacional e de gestão;
- Proporcionar melhor qualidade ambiental nos corredores de transporte coletivo e nas áreas adjacentes;
- Garantir a prioridade para o transporte coletivo no caso de vias congestionadas.

Para se alcançar uma boa qualidade no serviço de transporte coletivo urbano, é fundamental que, nas vias onde ocorram fluxos grandes de ônibus e concentração de passageiros, sejam implantadas medidas de priorização na circulação dos ônibus urbanos. Dessa maneira, os ônibus circulam com maior fluidez, sem congestionamento e sem disputar o espaço com o tráfego em geral.

### 2.3.1.3 Rotas

As linhas de transporte coletivo urbano devem passar pelos principais pólos de atração das áreas em que são destinadas a atender, bem como propiciar uma cobertura satisfatória das áreas habitadas. Locais como *shoppings*, escolas, universidades, terminais de transporte, etc, localizados na área de atendimento, são pontos obrigatórios de passagem.

As linhas de ônibus recebem uma classificação em função do atendimento prestado e do itinerário percorrido. Cada tipo de linha se ajusta melhor a um determinado padrão de

atendimento. Logo, para que a linha apresente melhores resultados operacionais, é fundamental que se conheça o comportamento da demanda a ser atendida. A Tabela 4 apresenta uma classificação dos tipos de linhas de transporte coletivo urbano de acordo com o traçado e função.

**Tabela 4:** Classificação dos tipos de linhas de transporte coletivo urbano por ônibus de acordo com o traçado e função.

TIPO	DESCRIÇÃO
<b>A) Classificação dos tipos de linhas de transporte coletivo urbano de acordo com o traçado</b>	
<b>Radial</b>	Linha que realiza a ligação entre pontos da cidade e o centro da cidade. Indicada para atender a grandes fluxos de passageiros com destino ao centro da cidade.
<b>Circular</b>	Linha que opera continuamente, sem ponto inicial ou final podendo passar ou não pelo centro da cidade.
<b>Diametral</b>	Linha que realiza ligações entre bairros diametralmente opostos passando pelo centro. É indicada para cidades de pequeno e médio porte, pois, evita transferências e pagamento de duas ou mais passagens.
<b>Interbairro</b>	Linha que liga dois ou mais bairros sem passar pelo centro da cidade.
<b>Local</b>	Linha cujo percurso se encontra totalmente dentro de uma região da cidade podendo atender a um ou mais bairros.
<b>B) Classificação dos tipos de linhas de transporte coletivo urbano de acordo com a função</b>	
<b>Convencional</b>	Linha que executa simultaneamente as funções de captação dos usuários na região de origem, transporte origem-destino e distribuição na região de destino.
<b>Troncal</b>	Linha que opera em um corredor onde há grande concentração de demanda, com a função principal de realizar o transporte de uma região a outra da cidade.
<b>Alimentadora</b>	Linha que opera recolhendo usuários em uma determinada região da cidade e deixando-os em uma estação (terminal) de linha troncal e, também, pegando usuários na estação (terminal) da linha troncal e distribuindo-os na região à qual atende. Tem, portanto, a função principal de captação e distribuição da demanda.
<b>Seletiva</b>	Linha que realiza um serviço complementar ao transporte coletivo convencional, com tarifa maior e melhor qualidade para atrair usuários de automóvel.
<b>Expressa</b>	Linha que opera com poucas ou nenhuma parada intermediária a fim de aumentar a velocidade operacional e, por consequência, o tempo de viagem.

**Fonte:** Ferraz e Torres (2001), adaptado pelo autor.

#### 2.3.1.4 Pontos de Parada

Os locais de embarque e desembarque de passageiros dos ônibus urbanos, localizado em vias públicas são chamados, geralmente, de pontos de parada. Os pontos de parada são de grande importância para operação e imagem de um serviço de transporte coletivo urbano: são neles que o usuário estabelece o primeiro contato físico com a rede de transporte e seu espaçamento determinará o desempenho operacional das linhas e influenciará nos custos de operação (ANTP, 1999a).

Os pontos de parada podem ser simples, onde todos os ônibus param ou seletivos, onde em cada ponto só param linhas pré-definidas. A identificação dos pontos de parada se dá através de placas indicativas em postes de energia ou de telefonia, com a colocação de um marco específico (geralmente um pequeno poste contendo placa com dizeres) ou com a colocação de abrigos. Uma maneira de oferecer mais conforto aos usuários durante a espera é através da colocação de abrigos nos pontos de ônibus. Se o local possuir bancos, a comodidade é ainda maior.

A não sinalização ou as más condições dos pontos de parada, fato comum nas cidades brasileiras, prejudica diretamente aos usuários e gera uma degradação da imagem do transporte coletivo uma vez que refletem uma certa desorganização do serviço. Para os usuários não cativos a sinalização clara e adequada dos pontos é fundamental na utilização do transporte coletivo urbano.

Os pontos de parada dão identidade visual à rede de transporte coletivo. Um ponto de parada adequado requer, além do abrigo, iluminação própria, banco, lixeira, mapas e informações operacionais sobre a rede de transporte e o órgão gestor.

Segundo ANTP (1999a), para implantação de pontos de parada devem ser considerados os seguintes itens:

- Colocar pontos de parada nos locais mais convenientes para os usuários e que ofereçam boas condições de segurança tanto para os pedestres quanto para o tráfego em geral buscando localização que minimize as interferências externas;
- Em vias expressas ou de alta velocidade, colocar baias para parada dos ônibus; quando o volume de ônibus for grande, colocar pavimento rígido junto aos pontos;
- Cobrir o ponto de parada para proteção das intempéries, pavimentar e iluminar a calçada;
- Dimensionar o ponto de parada para o volume máximo de demanda prevista para o local;
- Dotar o ponto de parada de informação sobre as linhas de ônibus que passam no local e também outras informações de interesse do usuário;

- Prever a exploração publicitária nos pontos de parada como forma de ressarcimento dos custos de implantação e manutenção dos abrigos.

Os pontos de parada devem ser padrão para toda cidade tanto nas áreas nobres como nas áreas periféricas. Do ponto de vista da qualidade do serviço para os usuários, os pontos de parada devem possuir pelo menos, alguns itens de instalações mínimas, consideradas essenciais. A Tabela 5 apresenta de que elementos deve ser dotado o ponto de parada para um atendimento mínimo, desejável ou bom para os usuários.

**Tabela 5:** Instalações necessárias ao ponto de parada.

Instalações Necessárias ao Ponto de Parada	Exigências Mínimas	Ponto Desejável	Instalações Completas
<b>INFORMAÇÕES AOS PASSAGEIROS</b>			
Identificação características de ponto de parada	☹	☺	☺
Identificação das linhas (nome e número/código)	☹	☺	☺
Denominação do ponto		☺	☺
Tabelas de horários		☺	☺
Croquis de itinerários	☹	☺	☺
Relógio		☺	☺
Plano com redes de linhas			☺
Tarifas		☺	☺
Tipos de serviço			☺
Mapa de região adjacente			☺
<b>EQUIPAMENTOS</b>			
Proteção para o tempo (abrigo)		☺	☺
Iluminação			☺
Assentos			☺
Telefone público			☺
Depósito para lixo	☹	☺	☺
Caixa de correio			☺
Espaço para propaganda		☺	☺

**Fonte:** Mercedes Bens do Brasil (1987).

## 2.4 O Cenário Atual: a Realidade do Transporte Coletivo Urbano por Ônibus no Brasil

Os sistemas de transporte coletivo urbano, em especial os sistemas coletivos por ônibus, tornaram-se o principal meio de transporte coletivo de passageiros na maior parte das cidades brasileiras por sua flexibilidade e baixo custo de implantação. Atuando em um mercado em que surgia como a única opção para a maioria de seus usuários, o planejamento e o gerenciamento dos sistemas de transporte coletivo urbano se preocupava basicamente com seu

resultado financeiro. Assim, a oferta se resumia, em geral, a um modelo único de serviço, desconsiderando as características e desejos dos usuários. A Tabela 6 apresenta os sistemas de transporte coletivo urbano nas principais cidades brasileiras.

**Tabela 6:** Sistemas de transporte coletivo urbano nas principais cidades brasileiras.

CIDADE	MODO				INTEGRAÇÃO				
	ÔNIBUS	METROVIÁRIO		TRÓLEBUS	BARCA	Ônibus/ Trem	Ônibus/ Metró	Ônibus/ Ônibus	Trem/ Metró
		Metró	Trem						
São Paulo									
Rio de Janeiro									
Belo Horizonte									
Brasília									
Porto Alegre									
Salvador									
Curitiba									
Recife									
Fortaleza									
Goiânia									
Campinas									
Belém									
Cuiabá									
Florianópolis									
João Pessoa									
Santos									
São Luis									
Vitória									
Maceió									

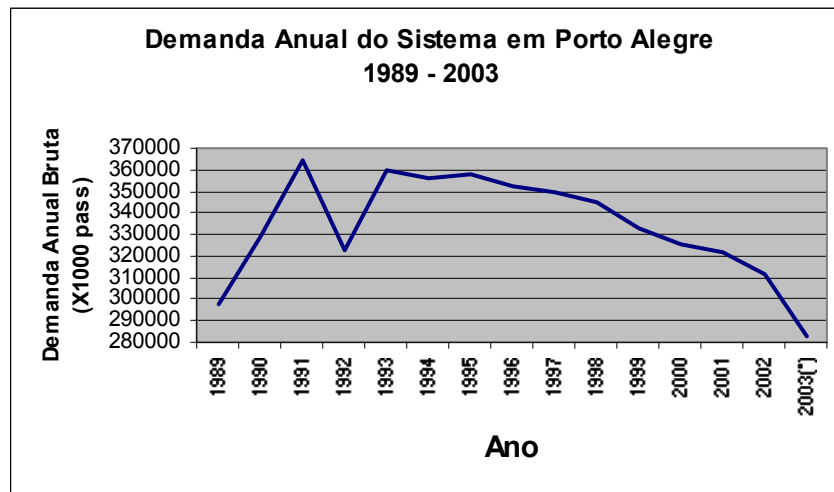
Fonte: SEDU/PR (1999).

Na maioria das cidades brasileiras, os sistemas de transporte coletivo operam muitas vezes com baixa produtividade, pouca confiabilidade, frequência irregular e inadequação tecnológica, entre outros problemas. A falta de qualidade desses sistemas e o rápido aumento da frota de veículos particulares justificam parcela significativa dos problemas de circulação enfrentados por muitas cidades brasileiras.

Estes sistemas, que já chegaram a transportar aproximadamente 480 milhões de usuários/mês nas grandes capitais brasileiras no início da década passada (NTU, 2000), atualmente convivem com uma forte tendência de queda na demanda. Este fato traz reflexos na qualidade de vida dos habitantes destas grandes cidades.



Segundo a NTU (2000), o decréscimo no número de passageiros transportados entre 1995 e 1999 foi de 43,2% somente na cidade de São Paulo que corresponde a 20% do mercado de transporte das grandes cidades brasileiras. No total, a demanda retraiu cerca de 12% nas grandes cidades brasileiras no período entre 1998 a 1999. É bem verdade que, em Porto Alegre, a demanda teve uma queda inferior neste período alcançando cerca de 3,24 % entre 2001 e 2002, mas segundo projeções da Empresa Pública de Transporte e Circulação – EPTC, órgão gestor local, há uma tendência de queda acima de 9% para o biênio 2002/2003. Conforme se pode observar na Figura 3, há uma perda contínua e decrescente de passageiros no sistema. Tal queda pode ser atribuída a alguns fatores apresentados na seqüência.



**Figura 3:** Total anual de passageiros transportados em Porto Alegre.  
**Fonte:** EPTC.  
(\*) = projeção

**Inadequação das redes de transporte** – o mercado de transporte urbano de passageiros modificou-se. Esse mercado se encontra segmentado, com cada fatia apresentando características e necessidades de consumo diferenciadas. Além disso, a geografia e o uso do solo nos grandes centros vêm sofrendo intensas transformações com a criação de novos centros de atividades urbanas e a decadência de outros, dispersando espacialmente a demanda e esvaziando antigos eixos de sua concentração (Aragão *et al*, 2000). Por outro lado, os sistemas de transporte vinculados a rígidas regras de concessão/permissão do serviço via órgãos gestores, conforme destaca Figueiredo e Ferraz (1999), levam a um atraso empresarial (também resultante da inoperância e conservadorismo de alguns operadores) que acaba por ofertar um serviço que não atende às necessidades do mercado. Assim, não existem respostas frente às rápidas transformações nos padrões de viagem dos usuários (Vieira *et al*, 2000).

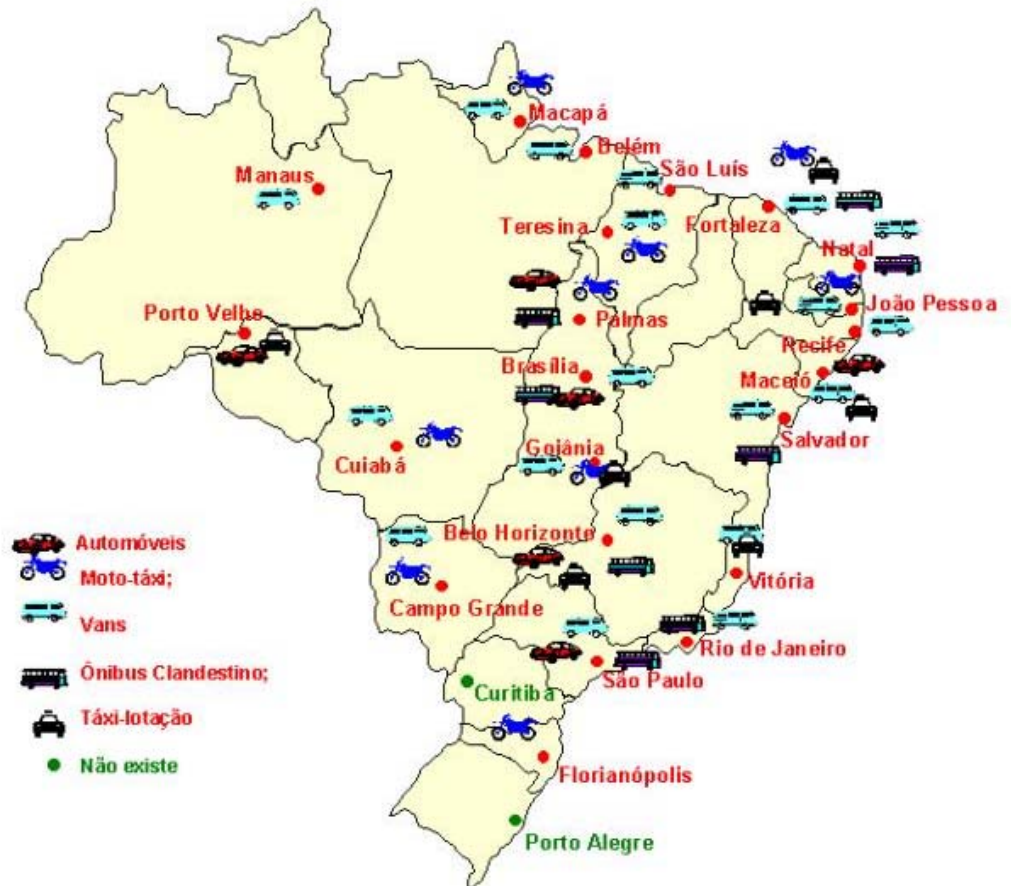
**Avanço do transporte individual** – a crescente concorrência do transporte individual é fator relevante na perda de passageiros dos sistemas de transporte coletivo urbano. A estabilidade da moeda, as facilidades de crédito e uma certa preferência nacional pelo uso do automóvel contribuem para os expressivos avanços nos índices de motorização das grandes cidades brasileiras. Classes antes alijadas do paraíso automobilístico, especialmente as situadas na camada média-baixa, vêm aberto o caminho para a aquisição desse objeto de desejo (Aragão, 1999). Conforme Frederico *et al* (1997), em São Paulo a participação do transporte individual subiu de 31,9% do total de viagens motorizadas em 1967, para 43,8% em 1993, enquanto que a participação das viagens por coletivos sobre o mesmo total caiu de 68,1% em 1967, para 56,2% em 1993. Para se ter uma idéia do aumento da frota em relação à população do país, podemos observar a Tabela 7 que retrata a densidade de utilização dos automóveis.

**Tabela 7:** Densidade de Utilização de Veículos Automotores 1950 - 2000.

Ano	Habitantes / Veículo
1950	122
1960	72
1970	30
1980	11
1990	9
2000	5,03

Fonte: ANTP (2000); GEIPOT (2001).

**Crescimento do transporte não-regulamentado** – o transporte não regulamentado ou clandestino vem tomando grande parte do mercado de transporte coletivo em inúmeras cidades no Brasil (vide Figura 4). São freqüentes os conflitos em busca de usuários entre os serviços regulares e os transportadores ilegais. Em algumas capitais, o transporte informal aparece de forma expressiva conforme já destacou Figueiredo e Gartner (1997). Tal mercado avança impulsionado pela crise econômica e social além da alta rentabilidade (e/ou demanda reprimida) de alguns eixos de transporte (Aragão *et al*, 2000).



**Figura 4:** Ocupação do transporte clandestino nas principais capitais brasileiras.  
**Fonte:** Bicalho (2000).

**Imagem do Transporte Coletivo Urbano junto à sociedade** - uma boa imagem percebida pelos consumidores figura entre os principais estímulos para o consumo de um bem ou serviço. A correta veiculação da imagem do serviço ofertado pode trazer vantagem competitiva para o setor (Souza *et al*, 2001). Mas, no que diz respeito aos serviços de transporte coletivo urbano, a imagem destes junto à sociedade não é satisfatória especialmente o serviço por ônibus (Souza e Bodmer, 2000). Conforme Travassos (1999), existe um ambiente hostil ao transporte coletivo urbano por ônibus que acaba por interferir na formação de sua imagem. Para Ribeiro (1999) o uso do ônibus como meio de locomoção está associado à pobreza.

**Fatores econômicos e sociais** – cabe ainda mencionar o contínuo crescimento da concorrência da marcha-a-pé forçada, especialmente junto às áreas periféricas dos grandes centros (Aragão, 1999). Este avanço, referido também por Fernandes e Bodmer (1997), NTU

(2000) entre outros, aumenta consideravelmente em virtude das altas taxas de desemprego e conseqüente perda de mobilidade da população.

Todos estes fatores, somados aos avanços tecnológicos como aparelhos de fax e internet, a popularização do telefone (convencional e celular), além da proliferação de serviços de entrega, colocam os responsáveis por esse setor diante de um sério desafio: como reconquistar o espaço do transporte coletivo urbano? Por outro lado, as medidas de repressão ao transporte clandestino ou o discurso da restrição ao uso do transporte individual não aparentam, sozinhos, poder de garantir a solução do problema. Trata-se, pois, de reconquistar o espaço do transporte coletivo urbano de maneira inovadora e inteligente, que exija uma atitude criativa dos ofertantes públicos e privados, no sentido de gerar alternativas competitivas aos modos concorrentes (Martins *et al*, 1998). Logo, o gerenciamento do transporte coletivo urbano deve ser conduzido e orientado por uma visão de mercado, onde a premissa básica é a satisfação dos clientes, sendo resguardadas as condições de eficiência e de rentabilidade dos produtores.

No Brasil, tradicionalmente os operadores e as autoridades têm dado um tratamento operacional e tecnologicamente indiferenciado a seus clientes, encarando-os como uma massa de usuários cativos (Frederico *et al*, 1997). Esta realidade não mais se observa entre uma boa parcela dos usuários. Uma política voltada para a promoção do transporte coletivo urbano deve se atentar para o fato de que não existe mais esta massa homogênea por estes imaginada e que os atuais e potenciais usuários constituem sim em uma demanda elástica a fatores operacionais, tarifários e de qualidade do serviço oferecido (Vieira *et al*, 2000).

### 3 QUALIDADE EM TRANSPORTE COLETIVO

#### 3.1 Introdução

A sobrevivência de uma empresa seja ela oriunda do setor industrial ou de serviços exige que se crie no ambiente de trabalho a cultura da “procura pela qualidade”. No cenário atual este é um requisito básico essencial para a competitividade.

Uma das premissas básicas no planejamento de um sistema de transporte de passageiros é que as atividades que compõem a operação devem ser estruturadas de modo a se atingir um determinado nível de serviço ao cliente, ao menor custo total possível. O nível de serviço é uma das variáveis do *mix* de marketing: refere-se ao "P" de Produto que, juntamente com os itens Praça, Preço, Pessoal e Promoção, formam as quatro variáveis controláveis utilizadas na definição da estratégia de mercado da empresa.

O transporte coletivo urbano regulamentado possui contornos bem definidos pelos órgãos gestores quanto a Praça e Preço. Mas no que se refere a Pessoal, de certa maneira Produto e, principalmente, Promoção, as empresas operadoras podem e devem desenvolver uma lógica de melhoria adequando-se às necessidades dos usuários atuais e potenciais. Estas melhorias devem ser implementadas em uma tríplice aliança entre órgão gestor, operador e usuários.

Quando se refere à Promoção, devemos ter em mente não apenas campanhas publicitárias para a venda do produto/serviço, mas sim esforços no sentido de oferecer um apoio de informação sobre os serviços ofertados, mesmo antes da introdução dos mesmos e durante seu ciclo de vida. Isto implica em utilizar diferentes canais de comunicação com clientes e com a comunidade local. Estes canais doravante denominados de Sistemas de Informação ao Usuário (SIU) atuam de maneira significativa na escolha modal tornando o sistema mais “amigável” para os usuários. Esta comunicação torna-se vital não só para decretar os ajustes necessários aos serviços, como também para construir a imagem do transporte coletivo urbano e dos seus agentes, responsáveis pelo seu desempenho.

### 3.2 O Serviço Transporte e suas Características

O transporte de pessoas e/ou mercadorias é classificado como um serviço. Por esta razão, todas as abordagens feitas acerca da qualidade em transporte coletivo devem se situar em torno das características e pressupostos da qualidade em serviços. Segundo Lima (1995) *apud* Saenz e Bodmer (1996), “transportar é produzir valor associado ao tempo, ao espaço e ao estado das coisas e das pessoas; transportar não altera a forma física e, como os demais serviços, agrega elementos intangíveis a que dele se serve”.

Os serviços possuem algumas características próprias que fazem com que alguns fatores de qualidade se tornem críticos e decisivos. Os serviços são intangíveis e perecíveis, pois seu consumo se dá no processo de sua produção; apresentam extrema interatividade entre produtor e consumidor; a demanda por serviços é normalmente sazonal e pode variar em base horária, diária, semanal e até mensal. O transporte, entretanto possui algumas características peculiares que são ainda mais específicas. Conforme Silva *et al* (1996), essas características são as seguintes: além da intangibilidade, da simultaneidade entre consumo e produção e da sazonalidade já mencionados, a variabilidade da qualidade do serviço, a descentralização da produção (as unidades de produção estão espalhadas e fora da planta central), a produção organizada em dois ambientes (interna e externamente), a forte influência do ambiente externo sobre a produção e a inexistência do acúmulo ou estoques de produtos finais.

### 3.3 Uma Análise Acerca da Qualidade em Transporte Coletivo

Segundo Mezomo (1993), qualidade é a propriedade (ou um conjunto de propriedades) de um produto ou serviço que o torna adequado à missão específica da organização, concebida para atender de forma efetiva e econômica as necessidades e legítimas expectativas de seus clientes (internos e externos).

Já segundo Lewis e Booms; Eiglier e Langeard *apud* Senna (1999), a qualidade dos serviços reside na habilidade da empresa em satisfazer as necessidades dos clientes, isto é, na satisfação do cliente.

Trazendo para o contexto dos transportes, Lima e Ferraz (1995) definem qualidade em transporte coletivo urbano como a adequação dos fatores críticos gerenciais e seus resultados aos requisitos dos clientes da prestadora dos serviços: o usuário, o poder público (gestor), o acionista da empresa, funcionários e a comunidade.

Conforme Lima Jr. e Gualda (1995), para qualquer elemento de um sistema de transporte podem ser associadas quantidades e qualidades. No caso específico dos serviços de transporte, a qualidade dos diversos componentes e atividades levam a um resultado único, refletido pelo desempenho do serviço realizado, tendo associado ao mesmo a qualidade percebida pelo usuário de forma comparativa às opções existentes.

Cabe destacar que o conceito de qualidade em serviços é variável em função das diferentes e subjetivas avaliações dos clientes. De um modo geral, os autores abordam o conceito de qualidade como sendo derivado do quão bem satisfeitas as necessidades dos clientes em função da sua percepção do serviço ofertado. Para Figueiredo *et al* (1997), necessita-se, em primeiro lugar, definir o mercado em que se está atuando. Este conhecimento passa pela capacidade de identificar os reais concorrentes do produto, ou seja, identificar quais os fatores que levarão o usuário do ônibus a deixar de usá-lo. Estabelecido este parâmetro, pode-se medir o tamanho do mercado, observando que o comportamento da demanda é um *mix* de preço e qualidade do serviço oferecido, bem como de outros fatores tais como: imagem pública, segurança, conveniência de rotas, frequência do serviço, etc. Todas estas particularidades inerentes a este processo de produção interferem diretamente na sua qualidade e produtividade.

### **3.4 Atributos de Qualidade no Transporte Coletivo Urbano**

Os conceitos de qualidade possuem forte correlação com a percepção e satisfação dos clientes em relação ao serviço prestado. Esta percepção está diretamente ligada à imagem que o usuário tem do serviço ofertado. Logo, a sua idéia de qualidade passa pelo atendimento de certos fatores, doravante chamados de atributos, que formam a imagem do transporte coletivo urbano. Esta imagem percebida pelos usuários figura entre os principais estímulos para o consumo de um bem ou serviço (Souza e Bodmer, 2000). Alguns dos principais atributos ligados à formação da imagem e, portanto, à qualidade do transporte coletivo urbano são

relacionados na Tabela 8, considerados em diversas pesquisas na formação da imagem de clientes/usuários sobre o transporte coletivo urbano.

**Tabela 8:** Atributos ligados à imagem do transporte coletivo urbano.

	Operacionais	Conforto/Bem Estar do Usuário	Comunicação/ Informação/ Atendimento	Impactos exógenos	Segurança	Econômico	Limpeza/ Aparência
1	Itinerários (via segregada, etc) e facilidade de fazer conexões;	Conforto (Bodmer e Porto, 2000; Lima, 1995);	Educação de motoristas, cobradores e fiscais;	Intrusão visual;	Conflitos no interior dos veículos (Cançado, 1998);	Preço da tarifa elevado (Cançado, 1998);	Limpeza e conservação dos veículos (Cançado, 1998; Lima, 1995);
2	Frequência de viagens (Cançado, 1998);	Adaptação dos veículos (para deficientes, idosos, gestantes e crianças);	Cuidado dos motoristas com subidas e descidas;	Acidentes;	Assaltos, furtos, assédio sexual no interior dos veículos, paradas e terminais;	Facilidade de pagar a passagem	Limpeza dos terminais e paradas (Cançado, 1998);
3	Regularidade cumprimento de viagens e horários (Cançado, 1998; Lima, 1995);	Tamanho da roleta e das portas;	Grau de informações disponíveis aos usuários;	Ruído;	Habilidade e perícia do motorista (Lima, 1995);	Custo social (Bodmer e Porto, 2000);	Aparência de motoristas, cobradores e fiscais (Lima, 1995);
4	Tempo de viagem;	Acessibilidade ao veículo;	Treinamento dos funcionários (Lima, 1995; Souza e Bodmer, 2000);	Emissão de poluentes;	Iluminação dos ônibus, terminais e paradas;		Cores dos veículos;
5	Condição dos terminais e pontos de paradas;	Presença de vendedores e pedintes dentro do veículo;	Seriedade;				Conservação das vias;
6	Lotação do veículo;	Temperatura no veículo;	Bom relacionamento com a comunidade (Bodmer e Porto, 2000);				Tamanho do veículo;
7	Lotação das paradas e terminais;	Ventilação;	Satisfazer às cobranças do poder público (Souza e Bodmer, 2000);				Tamanho da frota da empresa;
8	Velocidade / rapidez (Cançado, 1998; Lima, 1995);	Localização de terminais e paradas;	Relacionamento com fornecedores, mídia e sindicatos (Souza e Bodmer, 2000);				Cheiro (odor) dentro do veículo;
9	Confiabilidade – falhas (Lima, 1995);	Localização e tamanho e estofado dos assentos;	Facilidade de conhecer/localizar as paradas de dentro do veículo;				Proteção das paradas e terminais contra a chuva (poças de água);
10	Idade média da frota;	Qualidade dos balaústres e alças de apoio (pass. em pé);	Cor do veículo;				Piso escorregadio do veículo;
11	Tecnologia dos veículos (Bodmer e Porto, 2000);	Facilidade de subir e descer do veículo;	Propaganda em forma de anúncio no veículo;				Desenho de visual do veículo (forma da carroçaria);
12	Tempo de espera, acesso e percurso; (Lima, 1995);	Disposição do motor (traseiro, dianteiro, médio);					

Fonte: Souza *et al*, 2001.



Levando-se em consideração os atributos do sistema de transporte coletivo urbano por ônibus, pode-se encontrar uma maneira direta de avaliação da qualidade do serviço. Para ser de qualidade, o serviço deve ser capaz de satisfazer as necessidades e desejos dos usuários e isso depende da compreensão dessas necessidades com relação ao serviço.

### **3.5 Fatores de Qualidade para os Usuários**

Para o usuário, a avaliação da qualidade do serviço é realizada durante o processo de prestação do mesmo, ao comparar suas expectativas com o que ele realmente percebeu sobre o serviço prestado. Em serviços como transporte coletivo urbano, o usuário já tem uma expectativa formada que se aproxima mais do desempenho real do sistema e que reflete diretamente sobre o seu julgamento de qualidade.

Diversos aspectos são contemplados pelos usuários na avaliação da qualidade dos sistemas de transporte coletivo urbano por ônibus. A percepção desses fatores varia em função das condições e características dos indivíduos. No entanto, existem alguns fatores primordiais que influem direta ou indiretamente na qualidade dos serviços de transporte coletivo urbano. Para Ferraz e Torres (2001) são doze os principais fatores que influem na qualidade desses serviços: acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informações, transbordabilidade, comportamento dos operadores e estado das vias.

#### **3.5.1 Acessibilidade**

A acessibilidade está associada ao espaço e tempo percorrido para iniciar e finalizar a viagem por transporte coletivo urbano e à comodidade experimentada nesses percursos. No caso usual em que esses percursos são realizados a pé, são relevantes na caracterização da acessibilidade os seguintes fatores: distância percorrida, declividade do percurso, existência ou não de calçamento nos passeios, estado das calçadas e facilidade para cruzar as ruas existentes no trajeto.

#### **3.5.2 Frequência de Atendimento**

A frequência de atendimento está relacionada ao intervalo de tempo da passagem dos veículos de transporte coletivo urbano, o qual afeta diretamente o tempo de espera nos locais de parada para os usuários que não conhecem os horários e chegam aleatoriamente aos mesmos, bem como reduz a flexibilidade de utilização do sistema para os usuários que conhecem os horários. O tempo de espera para os usuários que não conhecem os horários varia desde zero até o valor do intervalo entre atendimentos. Segundo Vuchic (1981) *apud* Merino (1997), a espera média é igual a metade do intervalo entre atendimentos.

### **3.5.3 Tempo de Viagem**

O tempo de viagem corresponde, em geral, ao tempo gasto no interior dos veículos e depende da velocidade média de transporte e da distância entre os locais de embarque e desembarque. Pode também corresponder à soma do tempo gasto no interior dos veículos e o tempo de transbordo no caso de viagens não diretas. A velocidade de transporte depende do grau de separação da via de transporte coletivo urbano do tráfego geral, da distância entre os locais de parada, das condições da superfície de rolamento, das condições do trânsito e do tipo de tecnologia dos veículos.

### **3.5.4 Lotação**

A lotação diz respeito à quantidade de passageiros no interior dos coletivos. Num nível de serviço mais elevado, nível A, segundo HCM (1995) *apud* Merino (1997), todos os passageiros viajam sentados. Isso, contudo, aumentaria muito a custo do transporte. A presença de usuários em pé, desde que não excessiva, é tecnicamente aceitável. O problema surge quando a quantidade de passageiros em pé é elevada, devido ao desconforto decorrente da excessiva densidade de passageiros por metro quadrado e a decorrente limitação de movimentos, que dificulta as operações de embarque e desembarque.

### **3.5.5 Confiabilidade**

A confiabilidade está relacionada ao grau de certeza dos usuários de que o veículo de transporte coletivo urbano vai passar na origem e chegar ao destino no horário previsto, ainda

que, com alguma margem de tolerância. Dessa maneira, o parâmetro confiabilidade engloba a pontualidade e a efetividade na realização da programação.

### **3.5.6 Segurança**

Em um amplo aspecto, a segurança compreende os acidentes envolvendo os veículos de transporte coletivo urbano e os atos de violência (agressões, roubos, etc.) no interior dos veículos e nos locais de parada (pontos, estações e terminais).

### **3.5.7 Características dos Veículos**

A tecnologia e o estado de conservação dos veículos de transporte são fatores determinantes na comodidade dos usuários. No que se refere à tecnologia, os seguintes fatores são determinantes do grau de conforto dos passageiros: micro-ambiente interno do veículo (temperatura, ventilação, nível de ruído, etc.), dinâmica (aceleração horizontal e vertical, variação da aceleração, nível de vibração, etc.), tipo de banco (forma anatômica e existência ou não de estofamento) e arranjo físico (número e largura das portas, largura do corredor, posição da catraca, número e altura dos degraus das escadas, etc). No que diz respeito ao estado de conservação dos veículos contam a idade, a limpeza, o aspecto geral e a existência ou não de ruídos decorrentes de partes soltas.

### **3.5.8 Características dos Locais de Parada**

Em relação às características físicas dos locais de parada, são importantes uma sinalização adequada e a existência de cobertura e bancos para sentar.

### **3.5.9 Sistema de Informações**

O sistema de informações aos usuários envolve os seguintes pontos: disponibilidade de material impresso contendo horários e itinerários das linhas, existência de informações sobre as linhas e os horários (intervalos, no caso das linhas de maior frequência) nos locais de parada, informações sobre a rede de linhas no interior dos veículos, fornecimento de

informações verbais por parte de motoristas e cobradores, posto para fornecimento de informações e recebimento de reclamações e sugestões (pessoalmente e por telefone) etc.

### ***3.5.10 Transbordabilidade***

O termo transbordabilidade (neologismo utilizado por Ferraz e Torres, 2001) designa a facilidade de deslocamento dos usuários entre dois locais da cidade, a qual é caracterizada pela porcentagem de viagens em transporte coletivo urbano que não necessita de transbordo e pelas características dos transbordos realizados. O mais conveniente aos usuários seria que as viagens entre dois locais da cidade pudessem ser diretas, sem necessidade de trocar de veículo, ou seja, sem transbordo. Isso, em geral, é inviável por razões técnicas e econômicas. No entanto, a necessidade de transbordos pode ser bastante reduzida com uma adequada configuração espacial da rede de linhas, sobretudo com o emprego de linhas circulares ligando diretamente diversos bairros em complementação às linhas radiais e diametrais que ligam os bairros à região central. Caso exista a necessidade de transbordo, é importante proporcionar integração física e tarifária e, quando pertinente, integração sincronizada entre as linhas de transporte coletivo urbano.

### ***3.5.11 Comportamento dos Operadores***

Quanto ao comportamento dos operadores, representados pela linha de frente da empresa personificada na tripulação de bordo, os seguintes aspectos são importantes: conduzir o veículo com habilidade e cuidado, tratar os passageiros com respeito, esperar que os usuários completem as operações de embarque e desembarque antes de fechar as portas, responder a perguntas dos usuários com cortesia, não falar palavras inconvenientes, etc.

### ***3.5.12 Estado das Vias***

Em relação ao estado das vias por onde passam os coletivos, o aspecto mais importante é a qualidade da superfície de rolamento, a fim de evitar as freqüentes reduções e aumentos da velocidade devido à presença de buracos, lombadas e valetas, os solavancos provocados por estes elementos e a existência de poeira ou lama no caso das vias não pavimentadas.

Ferraz e Torres (2001) estabelecem, para cada um dos fatores que influem na qualidade do transporte coletivo urbano por ônibus, atributos que caracterizaram, na opinião da maioria dos usuários, um serviço de qualidade boa, regular ou ruim. Esses atributos encontram-se relacionados na Tabela 9.

**Tabela 9:** Atributos que caracterizam a qualidade de cada parâmetro e suas medidas.

Fator	Parâmetros de Avaliação	Bom	Regular	Ruim
Acessibilidade (m)	Distância de caminhada no início e no fim da viagem. (m)	< 300	300 - 500	> 500
	Declividade dos percursos não exagerada, passeios revestidos e em bom estado e segurança na travessia das ruas.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Frequência de Atendimento	Intervalo entre atendimentos. (min)	< 15	15 - 30	> 30
Tempo de Atendimento	Relação entre o tempo de viagem por ônibus e o tempo de viagem por carro.	<1,5	1,5 – 2,5	>2,5
Lotação	Taxa de passageiros em pé. (pass/m <sup>2</sup> )	< 2,5	2,5 – 5,0	> 5,0
Confiabilidade	Viagens não realizadas ou realizadas com adiantamento >3min e atraso >5min. (%)	< 1,0	1,0 – 3,0	> 3,0
Segurança	Índice de acidentes significativos. (acidentes/100 mil Km)	<1,0	1,0 – 2,0	>2,0
Características dos Ônibus	Idade e estado de conservação.	Idade<5 Bom estado	5<Idade<10 Bom estado	Outras situações
	Número de portas e largura do corredor.	3 portas	2 portas corredor largo	Outras situações
	Altura dos degraus.	Pequena	Deixa a desejar	Grande
Característica dos locais de parada	Sinalização.	Na maioria	Deixa a desejar	Falta em muitos
	Cobertura.	Na maioria	Deixa a desejar	Em poucos
	Banco para sentar.	Na maioria	Deixa a desejar	Em poucos
Sistema de Informações	Folhetos com itinerários e horários disponíveis.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
	Informações adequadas nas paradas.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
	Informações e reclamações (pessoalmente ou por telefone)	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Transbordabilidade	Transbordos. (%)	<15	15 - 30	>30
	Integração física.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
	Integração tarifária.	Sim	Não	Não
Comportamento dos Operadores	Motoristas dirigindo com habilidade e cuidado	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
	Motoristas e cobradores prestativos e educados	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Estado das Vias	Vias pavimentadas sem buracos, lombadas e valetas e com sinalização adequada.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório

**Fonte:** Torres e Ferraz (2001).

### 3.6 Estratégias a Serem Adotadas

A busca pela qualidade e produtividade, o sucesso no resgate e a manutenção dos usuários do transporte coletivo urbano passa necessariamente por uma boa estratégia de resolução dos problemas citados no item 2.4. Para tanto, algumas diretrizes devem ser seguidas.

Aragão *et al* (2000) parte do pressuposto de que o equacionamento dos problemas de transportes passa, entre outros aspectos, pelo pleno desenvolvimento do quadro empresarial no transporte coletivo urbano, já relativamente desenvolvido, mas, inserido na crise por que vive o setor. Ainda segundo o autor, a solução dessa crise exige uma vigorosa reação em prol do resgate e avanço de um setor produtivo efetivamente capaz de atender às necessidades de mobilidade urbana e se manter competitivo, à prova das ameaças anteriormente citadas. Assim sendo, há de se desenvolver um setor empresarial eficiente e competitivo, orientado pelos seguintes valores:

- Atender efetivamente as necessidades de mobilidade da população;
- Manter e atrair passageiros, inclusive os que atualmente utilizam o transporte individual;
- Exercer uma influência positiva no desenvolvimento urbano e na qualidade de vida (inclusive proteção ambiental);
- Atrair investimentos internos e estrangeiros;
- Contribuir para a geração de empregos e de oportunidade de negócios.

Em pesquisa realizada com empresários operadores do setor de transporte coletivo, Souza Pinho *et al* (1996) constataram a maciça referência a fatores exógenos à empresa como barreiras para a melhoria da qualidade. Segundo o referido autor, tal atribuição seria um subterfúgio por parte dos empresários. Para ele, um olhar crítico para o ambiente interno da empresa poderia revelar áreas e práticas carentes de reformulação o que poderia ser visto como oportunidades de melhoria da qualidade.

Conforme Bodmer e Porto (2000), para o caso dos transportes coletivos, deve-se intervir no serviço, recuperando o seu valor de mercado, tomando-se medidas como, por exemplo: alterar

a política tarifária, melhorar a qualidade do serviço prestado, atrair novos clientes através da oferta diferenciada, entre outros.

### ***3.6.1 Quais as Alternativas na Busca pela Modernização e Recuperação da Competitividade?***

Uma das alternativas mais eficientes é a busca pela fidelização dos clientes. Vallejos (2001) define esta busca como o conjunto de técnicas destinadas a conservar e atrair os melhores clientes de modo a aumentar a sua fidelização à empresa. Ainda segundo Vallejos (2001), vários estudos já demonstraram que recrutar novos clientes é três a cinco vezes mais caro do que conservar os existentes e encorajá-los a consumir mais. Aumentar a fidelidade exige detectar as principais causas de insatisfação dos consumidores, nomeadamente as razões que os levaram a recusar um produto ou serviço ou a preferir o de um rival. Em seguida, as empresas devem corrigir esses pontos e melhorar a qualidade oferecida aos clientes em todas as áreas. A meta final é criar uma organização voltada para o cliente (*customer-driven company*). A partir daí, buscar a atração de novos clientes com base em uma plataforma sólida e sustentável.

Bodmer e Porto (2000), apresentam duas posturas distintas que podem ser adotadas pelo setor de transporte coletivo para enfrentar seus problemas: a postura reativa e a postura pró-ativa.

- **Postura Reativa:** trata-se de uma postura restritiva e rígida adotada, atualmente, por algumas empresas e órgãos gestores. Ela é restritiva porque busca a solução dos problemas do setor através da restrição de custos, redução de frota e de pessoal, da utilização de mão-de-obra barata e não qualificada, do emprego de materiais de baixo valor agregado, entre outros. Como consequência, verifica-se a insatisfação dos usuários e, ao invés de combater as causas da crise, a postura reativa contribui para agravá-la, fortalecendo assim, a atuação do transporte informal e incentivando o uso do transporte individual. Assumir esta postura significa ainda responder apenas aos acontecimentos de forma defensiva;
- **Postura Pró-ativa:** assumir uma postura pró-ativa significa buscar novas oportunidades, agregar valor ao serviço eliminando desperdícios e aumentando a

eficiência através do uso de novas tecnologias e de profissionais qualificados. Esta é a atitude de quem prima pela qualidade. Dessa forma, a redução dos custos ocorre como consequência direta do serviço bem executado, garantindo os lucros e tornando o serviço mais atraente para novos usuários. É uma estratégia bem mais consistente e eficaz do que a postura reativa.

Para Aragão *et al* (2000), o desenvolvimento do *know-how* empresarial do setor de ônibus se dá à passos largos, embora de uma forma muito desigual. Os esforços têm se concentrado na melhoria da qualidade e competitividade do setor por meio de programas de gestão pela qualidade total com impactos na prática através dos prêmios de qualidade das empresas e/ou órgãos gestores do setor (Prêmio ANTP).

Paralelamente, podem ser identificados alguns estudos que buscam definir indicadores de desempenho dos sistemas e das empresas operadoras (Cançado, 1998). Já iniciou também, embora de forma muito incipiente, o processo de inovação tecnológica, mediante o emprego da telemática e também no uso dos veículos adaptados a demandas específicas. Esta diversificação veicular está estritamente vinculada a uma estratégia mercadológica com base no reconhecimento de diversidade de segmentos do mercado. A respeito da segmentação de mercado proposta por Martins *et al* (1998), pode-se resgatar as concepções de Richers e Lima (1991) *apud* Spinelli e Ferraz (1999), a respeito da demanda em transporte coletivo urbano: “a curva da demanda não obedece a uma relação simples e retilínea entre quantidades e preços, mas costuma ser divisível em grupos de usuários que têm características comuns entre seus integrantes, porém distintas entre os grupos”. Dessa forma, os usuários podem ser classificados em diversos segmentos de interessados que não só dispõem de diferentes níveis de renda, como se diferenciam em termos de preferências por meios de transporte para suas viagens, necessidades e percepções.

Alguns autores apontam para uma mudança nas questões de regulamentação, concebendo propostas de mudança para aumentar a competitividade através da entrada de novos operadores no mercado de transporte coletivo urbano (Orrico Filho *et al*, 1996). O modelo atual de gestão de transporte coletivo, aplicado nas cidades brasileiras, com algumas especificidades locais, se orienta na direção de proteger os mercados fechados, monopolizados ou oligopolizados. Estes são regidos por uma regulamentação que, segundo Orrico Filho *et al* (1996), os omite de risco e de competição frente a potenciais concorrentes e



não contém, portanto, elementos que induzam os operadores a esforços para obtenção de reduções de custos e aumento de qualidade ou produtividade. Os mesmos autores apontam para a urgência de concepção de uma nova regulamentação econômica que resgate a competitividade como instrumento central para a melhoria de desempenho e para a apropriação social dos ganhos de produtividade, com a ressalva de preservar em mãos públicas a regulamentação da oferta. A tendência é o surgimento de propostas que criem condições de competitividade no momento licitatório e, portanto, conduza a menor intervalo de tempo entre as licitações. Ainda com respeito à regulamentação, Fernandes e Bodmer (1997), Figueiredo e Ferraz (1999) entre outros, apontam para as barreiras à inovação e à adequação das empresas frente às necessidades dos usuários, causadas pelas rígidas regras impostas pela regulamentação do serviço de transporte coletivo em muitas cidades brasileiras.

Em outro contexto, Wootton (1999) defende soluções mais radicais. Segundo o autor, a melhoria do transporte coletivo urbano por si só não resolve os problemas urbanos tais como os congestionamentos, poluição, acidentes, etc. Para o referido autor, além de melhorias nos sistemas de transporte coletivo urbano, é necessária uma mudança nos hábitos de deslocamentos das pessoas, além da introdução de tecnologias para modificar os veículos privados e de um maior controle do uso destes veículos. Neste sentido, a iniciativa tomada na cidade de Londres, Inglaterra, que, desde 17 de fevereiro de 2003, taxa em 5 libras o ingresso de veículos particulares na zona central da cidade no período das 7h às 18:30h nos dias úteis e reverte a arrecadação auferida integralmente para a aplicação no transporte coletivo urbano. Além de Londres, Oslo na Noruega e Cingapura na Indonésia também taxam o ingresso de veículos na zona central.

Inúmeros autores retratam essa problemática vivida pelo transporte coletivo nas grandes cidades e apontam possíveis soluções. Essas devem passar, num primeiro momento, por um novo olhar na gestão dos sistemas de transporte, no qual se reconhecem a complexidade e a interatividade modal, institucional e setorial. Isso significa uma gestão articulada entre os agentes que concebem, planejam, financiam, operam, consomem ou se beneficiam dos serviços de transporte. É a partir dessa visão que devem ser desenvolvidas estratégias que aumentem a atratividade e a competitividade do transporte coletivo frente às opções individuais, não regulamentadas, geradoras de deseconomias e de impactos ambientais (Vasconcellos, 1996 e IPEA, 1998 *apud* Bodmer e Porto, 2000).

Em muitas das grandes cidades européias, a solução adotada foi uma nova orientação para a gestão do transporte coletivo. Esta nova postura é orientada por uma ação-chave: planejar e executar o serviço segundo as necessidades dos clientes como é o caso de Londres onde foi criado um comitê de usuários de transporte (*London Transport Users Committee*) destacado por Cartledge (2002) ou a estratégia de satisfação de clientes adotada pelo TMB (*Transports Metropolitans de Barcelona*) destacada por Carles-Tolrá (2002). A diferença entre clientes e simples usuários é destacada na Tabela 10.

**Tabela 10:** Diferenças entre usuário e cliente.

<b>Usuário</b>	<b>Cliente</b>
Atração → Venda	Satisfação → Lealdade
Sua opinião dificilmente importa	Nós nos interessamos na sua opinião
Ele pode voltar ou não	Eles usarão nossos serviços novamente
Nós não nos importamos com sua satisfação/insatisfação	Nós nos empenhamos em satisfazê-los

**Fonte:** Carles-Tolrá (2002).

Outra forma encontrada é a formação de grupos para a troca de experiências de sucesso e busca de novas soluções como é o caso do programa BEST (*Benchmarking European Service of public Transport*) destacado por Tengblad (2002), que reúne participantes ligados diretamente ao transporte coletivo de Estocolmo, Copenhague, Helsinque, Oslo, Viena, Barcelona, Genebra, Londres e Manchester.

Independente do foco de análise adotado, percebe-se em todas as abordagens a preocupação em transformar o transporte coletivo urbano mais atraente e competitivo e, conseqüentemente, mais utilizado. Fica evidente que o transporte coletivo urbano deve ser administrado levando em consideração o comportamento de mercado que compreende relações entre os demandantes e ofertantes do serviço, que por sua vez são reguladas pelo poder público concedente o qual deve agir no sentido de atingir um equilíbrio sustentável. É importante, neste contexto, evocar uma abordagem, conhecida e praticada por outros setores da economia, que enfatiza a importância de analisar o mercado e de adaptar o serviço às suas exigências para promover a sua recuperação. Trata-se do marketing de transporte coletivo urbano.

### 3.7 O Marketing Aplicado ao Transporte Coletivo Urbano

Durante décadas, as operadoras privadas do transporte coletivo urbano trabalharam em regimes de mercado controlados pelo Poder Público. As prefeituras municipais e os governos estaduais (no caso do transporte metropolitano) asseguravam a exclusividade dos serviços de transporte e estabeleciam a maneira como as operadoras deveriam atuar, fixando os itinerários de linhas, os horários, os pontos de parada e todos os detalhes dos serviços. A relação com o mercado era vista como uma atribuição exclusiva do setor público. Às empresas cabia tão somente executar os serviços de acordo com as determinações do poder concedente. Na maioria das cidades brasileiras, ainda é esse o modelo de funcionamento do transporte coletivo (NTU, 2002b).

Conforme NTU (2002b), mais do que consultas esporádicas aos clientes, o que as transformações do mercado de transporte coletivo urbano estão exigindo é um novo estilo de gestão nas empresas e organizações públicas. Estilo esse, que coloque o foco das atividades empresariais no cliente e não apenas no serviço, como tem sido nas últimas décadas.

Com respeito a esta nova orientação de uma gestão voltada para os clientes do transporte coletivo urbano, experiências como a do TMB (*Transports Metropolitans de Barcelona*) em Barcelona apontam essa como uma solução viável e favorável. Após a adoção de uma postura voltada para “clientes” e não mais simples “usuários” este operador de transporte coletivo metropolitano de Barcelona apresenta índices de satisfação de 85%, conforme destaca Tengblad (2002).

Segundo Grönroos (1995), o marketing gira em torno dos relacionamentos com o cliente, as trocas representam o objetivo das partes envolvidas. Conforme o autor, o marketing deve estabelecer, manter e ressaltar os relacionamentos com clientes e outros parceiros de forma que os objetivos das partes envolvidas sejam atendidos através das trocas e do cumprimento de promessas.

Uma organização moderna só consegue conquistar a liderança de um dado mercado quando compreende as necessidades dos clientes e encontra soluções que satisfaçam estas necessidades por meio da inovação, da diferenciação e da qualidade dos seus produtos e serviços. Isso implica, freqüentemente, em segmentar mercados, desenvolver novas

soluções, definir os preços segundo a utilidade dos serviços para o usuário e sua capacidade de compra, promover e comunicar. A empresa que valoriza o marketing passa a orientar toda a sua produção para o passageiro, ao invés de submetê-lo a aceitar os seus serviços tradicionais.

Para Fernandes e Bodmer (1995), o marketing é o conjunto de atividades que visa identificar as necessidades qualitativas e quantitativas dos diversos clientes, em especial o cliente externo. É constituído por:

- Pesquisa e análise dos diversos segmentos de usuários;
- Pesquisa e análise de novas tecnologias;
- Pesquisa e análise de novos mercados a atender;
- Marketing no ambiente interno à organização ou endomarketing;
- Identificação dos possíveis (prováveis/potenciais) concorrentes;
- Pesquisa e análise das atividades e do desempenho da concorrência;
- Análise crítica da legislação que afeta a especificação das características do serviço, tal como leis de concessões, contratos de permissão/licitação dos serviços;
- Interação com todas as áreas da empresa para identificar possíveis gargalos de produção em função das necessidades de mercado;
- Avaliação do serviço prestado do ponto de vista da operadora (dirigentes e empregados) e do ponto de vista dos usuários – identificar os *gaps* entre o serviço ofertado e o serviço percebido pelos clientes;
- Planejamento e execução da comunicação externa da empresa operadora.

O marketing como forma de gerenciamento de serviço é fundamental no conhecimento do mercado e a sua premissa básica é a satisfação das necessidades e desejos dos clientes, garantindo ainda as condições de lucro dos seus produtores. O trinômio operações-marketing-recursos humanos são funções básicas na gestão de serviços. Tais funções devem ser tratadas de uma maneira interativa com a finalidade de se obter os melhores resultados. É através do marketing que as organizações se desenvolvem como sistemas abertos voltados para novas necessidades dos clientes (Bodmer e Porto, 2000).

Os serviços de transporte possuem características tais como: intangibilidade, produção e consumo simultâneos, sujeito às variabilidades temporais e espaciais, não estocabilidade, compõe-se de uma série de atividades e produção fora do recinto da empresa. Diante dessa caracterização, fica claro que a produção do serviço ocorre durante o contato estabelecido entre o cliente e a empresa que neste caso é influenciada pela atuação do pessoal da linha de frente (motoristas, cobradores, fiscais, atendentes) que se tornam de fato relações públicas da empresa. Assim, o comprometimento destes funcionários com o marketing é de fundamental importância. Neste contexto a papel da gestão dos recursos humanos é extremamente relevante conforme destacam Saenz e Bodmer (1996); Moraes e Siqueira (1996); Sant'Anna e Bodmer (1999); Moraes e Cançado (1999); entre outros. A concepção do marketing não deve ser restringida a um grupo de especialistas em marketing, mas deve existir em todos os níveis de organização, desde a sua direção até a prestação de serviço junto a seus clientes.

Ao considerar as especificidades do transporte coletivo urbano regulamentado, o órgão gestor tem de ser incorporado neste contexto de marketing, por ser o responsável pelas regras e, portanto, influenciar a atuação das empresas. Além do órgão gestor, inclui-se também os demais agentes que podem interferir indiretamente na qualidade, na produtividade e nos padrões de uso do serviço de transporte, especialmente os fornecedores, os financiadores e os consumidores indiretos. Cabem aos agentes envolvidos descobrirem seus próprios caminhos no sentido de perceberem quais os recursos necessários para conquistar os diferentes segmentos de mercado. Para Bodmer e Porto (2000), deve-se estabelecer parcerias entre estes envolvidos para que juntos contribuam com o aperfeiçoamento, diversificação e atratividade do serviço ofertado.

O marketing em serviços compreende três enfoques: o externo, o interno e o interativo (Grönroos *apud* Bodmer e Porto, 2000; NTU, 2001). NTU (2001) define esses três enfoques:

- a) O marketing externo é dirigido às pessoas ou clientes corporativos externos à organização; enfoca as necessidades relacionadas à preparação, produção e promoção do serviço ao consumidor;
- b) O marketing interno consiste em selecionar, contratar, preparar para o trabalho e manter funcionários capazes e motivados para a prestação de serviços com qualidade,

que demonstrem conhecimentos, habilidades e posturas adequadas para o atendimento das necessidades expressas pelos usuários;

- c) O marketing interativo consiste em criar cultura empresarial, desenvolver parâmetros e capacitar equipes para estabelecer, manter e aperfeiçoar, continuamente, o relacionamento com os clientes e usuários dos serviços ofertados; implica em propiciar o desenvolvimento de habilidades e posturas condizentes com o atendimento eficaz do cliente, entendendo que a qualidade dos serviços depende da qualidade da interação entre o comprador e o vendedor dos serviços, entre o cliente e o fornecedor.

Segundo Bodmer e Porto (2000), no modelo de gestão onde o marketing interativo prevalece, as interações devem estar presentes não só no âmbito da empresa operadora como também no relacionamento com os demais atores do sistema de transporte coletivo. Assim, adotar a filosofia de marketing é imprescindível para todos. Através das interações eles devem buscar não só a reavaliação e redefinição dos objetivos como também a formulação das estratégias para o setor como um todo.

No âmbito da empresa operadora, o marketing interativo ocorre durante o processo de consumo do serviço, quando o cliente e o funcionário se relacionam. Se durante a prestação do serviço as expectativas do cliente forem satisfeitas ou, se possível, superadas, ele certamente solicitará o serviço novamente e pode inclusive tornar-se um divulgador do mesmo. No caso de suas necessidades não serem satisfeitas, ele certamente evitará ao máximo um novo contato e irá a procura de um novo prestador de serviço além de, certamente, compartilhar tal experiência negativa com outras pessoas afetando assim a imagem do prestador do serviço.

Aparentemente, o principal responsável pelo marketing interativo é o funcionário da linha de frente. Este profissional não é especialista em marketing e por isto, na maioria das vezes, não está consciente do papel que deve cumprir como “marqueteiro de plantão” (Gummesson *apud* Grönroos, 1995). A partir da implementação do marketing interno na empresa (endomarketing), pode-se desenvolver e consolidar esta consciência. O endomarketing compreende todas as atividades relacionadas ao treinamento e motivação dos funcionários para que eles desenvolvam uma atitude de atenção especial ao cliente e prestem um bom serviço. Antes de satisfazer o cliente externo, é necessário satisfazer o cliente interno (Morais

e Siqueira, 1996). Para Bekin (1995) *apud* Sant'Anna e Bodmer (1999), a linha de frente assume grandes responsabilidades e sua maior necessidade não é de controle, mas sim, de suporte, de apoio como informações, comunicação constante, apoio permanente da gerência e estímulo.

O marketing externo, por sua vez, enfoca as atividades relacionadas à preparação, produção, distribuição e promoção do serviço ao consumidor. É necessário introduzir a prática do marketing de relacionamento envolvendo todos os agentes que atuam no processo de produção dos serviços de transporte coletivo, com a finalidade de desenvolver produtos/serviços integrados, na concepção dos quais todos participam. Deve-se criar um ambiente adequado para parcerias e alianças estratégicas com interesse em privilegiar um transporte coletivo urbano sustentável e em conformidade com as preferências dos usuários atuais e potenciais.

### **3.7.1 *Análise de Mercado***

Segundo Bodmer e Porto (2000), a análise de mercado constitui um instrumento básico da gestão mercadológica, que permite avaliar o desempenho do sistema de transporte, bem como conhecer os clientes e concorrentes. Essa análise é realizada a partir de pesquisa de mercado, que deve ser feita continuamente, pois o mesmo está sempre em transformação. Aqueles que forem capazes de captar e responder mais rapidamente às mudanças serão mais competitivos, poderão oferecer serviços ajustados às necessidades dos clientes e, conseqüentemente, atingirão os melhores resultados.

Segundo Malhotra (2001), pesquisa de mercado é a identificação, coleta, análise e disseminação de informações de forma sistemática e objetiva e seu uso visando a melhorar a tomada de decisões relacionadas à identificação e solução de problemas (e oportunidades) em marketing.

O setor de transporte coletivo urbano faz pouco uso da pesquisa de mercado e, muitas vezes, quando a utiliza, não aproveita as informações obtidas nas decisões gerenciais (Cedeño, 1998 *apud* Bodmer e Porto, 2000). Talvez uma das razões para isto seja a falta de visão mercadológica do setor como um todo. Algumas iniciativas podem ser observadas no

segmento de transporte coletivo urbano, ainda assim, deficientes em conteúdo e informação, como as pesquisas de satisfação. Essas servem como indicador do estágio atual dos serviços e apontam carências a serem supridas, não servindo como balizador de, por exemplo, inovações tecnológicas que surpreendem positivamente e atraem clientes.

A pesquisa de mercado pode ser utilizada tanto para balizar o desenvolvimento de novos produtos/serviços como para melhorar ou adequar algo já existente. Um exemplo deste último tipo de aplicação, para o caso de transportes, é apresentado por Malhotra (2001). O autor aborda o exemplo de uma pesquisa de marketing feita em *Sheffield*, Inglaterra, para adequar um sistema de bondes existente às necessidades e anseios da população com vistas ao aumento da demanda. As respostas obtidas pela pesquisa foram usadas para a introdução de uma série de melhorias. O sistema, antes deficitário, teve um aumento de 42% no número de usuários, chegando assim perto do seu ponto de equilíbrio menos de um ano depois da realização do estudo.

As pesquisas deveriam ser práticas constantes não só das empresas como também dos órgãos gestores, uma vez que, este é responsável pela definição das regras e do serviço ofertado. O objetivo da pesquisa, entretanto, pode variar, visto que os papéis exercidos por estes atores são distintos. Enquanto o interesse das operadoras está voltado para seus mercados específicos, o Poder Público precisa, por exemplo, de informações que possibilitem a melhor definição da oferta para todo o sistema e para o planejamento estratégico.

Através da pesquisa de mercado é possível identificar os segmentos da demanda, bem como as necessidades e desejos de cada um deles. A partir de então, cada empresa poderá definir os nichos mais importantes considerando seus recursos e objetivos, além de poder avaliar as oportunidades de atuar junto a cada segmento (talvez de forma diferenciada/personalizada).

### **3.7.2 Estratégias de Marketing**

A partir da análise de mercado o setor de transporte coletivo urbano pode ser capaz de perceber a diversidade dos clientes e concorrentes, de definir os nichos de mercado mais importantes, de considerar diversas oportunidades e de formular as estratégias para conquistar o espaço mais significativo no mercado. É importante salientar que o serviço de transporte



coletivo em cada localidade e cada ligação específica tem características distintas e, portanto, as ações dos agentes envolvidos devem ser diferenciadas de acordo com as suas particularidades. As possibilidades de estratégias de marketing a serem utilizadas no transporte coletivo urbano são muitas, desde que não sejam confinadas apenas a uma visão limitada de redução de custos, mas, pelo contrário, explorem a combinação de vários aspectos de composto mercadológico.

Bodmer e Porto (2000) e NTU (2001) fazem uma adaptação dos seis elementos que compreendem o *mix* mercadológico para a realidade dos serviços de transporte, de maneira útil para a formulação de estratégias para o serviço de transporte coletivo urbano regulamentado. Os seis elementos, adaptados de Bodmer e Porto (2000) são apresentados a seguir:

- a) **Pessoal** - Considerando que mão-de-obra é um fator de extrema importância no setor de serviço, principalmente devido às interações que ocorrem com os clientes no processo de produção e consumo simultâneos, é fundamental investir no desenvolvimento e treinamento do pessoal, além de criar mecanismos de recompensas, motivação e participação. Dessa forma, será mais fácil envolver os funcionários de maneira que eles se sintam comprometidos com a satisfação do cliente e procurem prestar um serviço de qualidade;
- b) **Praça** - Considerando que a distância do desenvolvimento das cidades imprime mudanças nas necessidades de deslocamentos das pessoas, o transporte coletivo urbano precisa redefinir seu domínio geográfico. Isso implica em rever a distribuição das linhas, os itinerários, prover a integração, implementar modos complementares e investir em infra-estrutura, aspectos que devem ser tratados principalmente pelo órgão gestor, mas sem a omissão das empresas operadoras que deveriam ter o compromisso e obrigação de acompanhar as mudanças;
- c) **Preço** - O serviço pode ser diferenciado através da forma de cobrança e da definição da tarifa. Para definir a forma adequada de cobrança (antecipada ou no momento da utilização, automática ou manual) é necessário analisar qual tipo de serviço que se pretende oferecer e quais as exigências dos usuários. Estabelecer faixas tarifárias em função da extensão da viagem, do tipo de serviço, do horário de viagem e da categoria

de usuário pode se tornar uma grande vantagem competitiva. Além disto, é possível minimizar os custos decorrentes do fenômeno de variação diária da demanda, adotando tarifas reduzidas no período entre pico (ver Ferronato *et al*, 2000). O preço pode tornar-se um instrumento poderoso no gerenciamento do equilíbrio do sistema;

- d) **Processo** - Na medida em que haja esforço de promover novos tipos de serviço, há necessidade de adaptação dos processos de planejamento e de produção nas empresas, buscando uma nova dinâmica gerencial, apoiada por um sistema de informação capaz de acompanhar as mudanças no mercado e facilitar as análises;
- e) **Produto-serviço** - A diferenciação do serviço pode se dar na escolha da tecnologia, no atendimento aos clientes, na forma de operação, ou seja, tipo de linha, período de oferta, programação de paradas, rota, entre outros. Além disto, pode-se introduzir serviços complementares para tornar o deslocamento mais agradável ou até acoplá-lo às atividades comerciais, geradoras de viagens;
- f) **Promoção** - Preparar um pacote promocional significa oferecer um apoio de informação sobre os serviços ofertados, mesmo antes da introdução dos mesmos e durante seu ciclo de vida. Isto implica em utilizar diferentes canais de comunicação com clientes e com a comunidade local. Esta comunicação torna-se vital não só para decretar os ajustes necessários aos serviços, como também para construir a imagem do transporte coletivo urbano e dos seus agentes, responsáveis pelo seu desempenho.

### ***3.7.3 O Sistema de Informação ao Usuário como Estratégia de Marketing para o Transporte Coletivo Urbano***

Conforme destaca Dobies (1996), inúmeros organismos gestores do transporte coletivo urbano têm voltado seus esforços no sentido de melhorar e/ou aumentar os sistemas de informação relacionados aos serviços de transporte coletivo. Estes esforços refletem o aumento da consciência de que prover informações sobre o serviço é importante para os usuários e pode ser efetivamente usado para aumentar a demanda, reter usuários atuais e atrair potenciais usuários.

As estratégias para fornecer as informações necessárias aos usuários de transportes podem ser definidas com a utilização do marketing que, em geral, é confundido com o *mix* de comunicação por ser este o que chega até a população. O *mix* de comunicação é, na verdade, o componente final do processo de marketing. Este engloba a publicidade e propaganda, as relações públicas, a promoção de vendas e *merchandising*. Cada um dos elementos desse *mix* pode ser usado pelo transporte coletivo urbano para melhorar a comunicação com o usuário. A estratégia a ser adotada vai depender, basicamente, do objetivo a ser alcançado.

É importante fazer uma distinção entre o sistema de informação interno da empresa e o sistema de informação ao público. O primeiro é uma estrutura contínua e integrada que tem a função de coletar, classificar, analisar e divulgar informações aos tomadores de decisões, para que estes possam planejar e executar ações empresariais a partir de dados exatos, confiáveis e atualizados. O segundo sistema de informação é o de comunicação com a comunidade e com os clientes. No caso dos sistemas de informação aos usuários de transporte coletivo urbano, o objetivo é atingir a opinião pública corrente de modo a melhorar a imagem dos serviços e fomentar a sua utilização (Cutolo e Martino, 1999).

A importância da informação e do marketing aos usuários do transporte coletivo urbano é ressaltada por Balassiano (1997), que destaca a necessidade do acesso dos usuários a informações tais como: tipos de serviço, rotas, frequências e horários. Ressalta também, que a disponibilização da informação em tempo real é outra forma de aumentar o número de usuários no sistema operado por ônibus.

A comunicação com o usuário pode se dar, também, nos dois sentidos, isto é, não só o usuário recebe as informações sobre os serviços, como retorna aos operadores e/ou órgãos gestores dados sobre a sua experiência na utilização do sistema de transporte coletivo urbano. Esta comunicação é um dos preceitos do marketing de relacionamento, que se propõe a realizar a comunicação com o cliente em tempo real, unindo-o progressivamente à empresa e utilizando tecnologias com grau de sofisticação variado (Gordon, 1999).

## 4 NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS AO TRANSPORTE COLETIVO URBANO

### 4.1 Introdução

O transporte coletivo urbano é um serviço público. Como tal, ele deve incorporar as ambições do governo local de equidade social, qualidade urbana, eficiência, meio-ambiente e sustentabilidade. Para alcançar estes objetivos, a inovação é um elemento fundamental.

Inovação dos equipamentos e sistemas técnicos, como mostram os *tramways*, os ônibus de nova geração e os novos sistemas de capacidade intermediária sobre pneus (Lebreton e Beaucire, 2000). Inovação no domínio ambiental, com equipamentos menos poluentes e mais adequados ao terreno, como em centros históricos. No domínio de conforto e performance, com a aplicação de novos conceitos como a intermodalidade, a interconexão ou ainda a interoperabilidade. Inovação também no domínio comercial, adotando uma estratégia de marketing que considere o comportamento do cliente, fornecendo-lhe o nível de serviço desejado.

Assim, uma estratégia no sentido de ofertar um serviço adequado às expectativas e necessidades dos usuários e conseqüentemente, qualificar e incrementar produtividade ao transporte coletivo urbano é a intensificação, por parte das empresas operadoras e/ou órgãos gestores, do uso de novas tecnologias aplicadas ao transporte coletivo. Neste contexto, os avanços tecnológicos dos equipamentos eletrônicos e uma verdadeira revolução tecnológica nos meios de comunicação das informações proporcionam importantes evoluções na automação dos sistemas de transportes principalmente no que diz respeito à operação destes sistemas. Pode-se destacar, por exemplo, os avanços dos sistemas de informação aos usuários e os sistemas de arrecadação tarifária como referências de desenvolvimento. A aplicação destas tecnologias em transportes vem sendo conduzida por programas conhecidos por ITS – *Intelligent Transportation Systems*. Os sistemas inteligentes utilizam tecnologias de processamento de informação e comunicação, sensoriamento, navegação e tecnologia de controle aplicados à melhoria do gerenciamento e operação dos sistemas de transportes, à melhoria da eficiência no uso das vias, à melhoria da segurança viária, ao aumento da mobilidade e à redução dos custos sociais e dos impactos ambientais (Kanninen, 1996;

Ribeiro, 1996 *apud* Silva, 2000). Os diversos programas que conduzem pesquisas em ITS possuem várias áreas específicas tais como os ATIS – *Advanced Traveler Information Systems*, os APTS – *Advanced Public Transportation Systems*, os AVCSS – *Advanced Vehicle Control and Safety Systems*, os ATMS – *Advanced Transportation Management Systems* entre outros (Weiland e Purser, 1999). No contexto dos transportes coletivos, os APTS contribuem significativamente no sentido da qualificação e modernização dos sistemas de transporte coletivo urbano.

## **4.2 Sistemas Avançados de Transporte Público - APTS**

O que são as tecnologias APTS?

Segundo FTA (2000), tecnologias APTS são um conjunto de tecnologias que aumentam a eficiência e segurança dos sistemas de transporte coletivo e propiciam grande acesso a informação sobre as operações do sistema. A implementação de tecnologias APTS está transformando a forma de operação dos sistemas de transporte coletivo e mudando a natureza dos serviços de transporte que podem ser oferecidos pelos mesmos. A meta é prover aos gestores do transporte coletivo mais informações, possibilitando efetivas decisões sobre os sistemas e as operações e aumentar as conveniências aos usuários e, conseqüentemente, a demanda de usuários por transporte coletivo.

As tecnologias APTS podem ser organizadas em cinco amplas categorias que descrevem as tecnologias de relevância para aplicações em transporte coletivo. Cada categoria é compreendida de uma variedade de escolhas de tecnologias que estão disponíveis para auxiliar as agências de transporte e as organizações satisfazer as necessidades de serviços de transporte dos usuários quando promovem a segurança e a eficiência. As cinco categorias dos APTS são relacionadas na Tabela 11.

**Tabela 11:** Categorias dos Sistemas Avançados de Transporte Público - APTS.

<b>Aplicação em Transporte Coletivo</b>	<b>Tecnologia APTS</b>
Sistemas de Gerenciamento de Frota	Sistema de localização automática de veículos Software de operações de transporte Sistemas de comunicação Sistemas de informação geográfica Contagem automática de passageiros Sistemas de prioridade semafórica
Sistemas de Informação ao Usuário	Sistemas de informação ao usuário de transporte coletivo e multimodal na pré-viagem Sistema de informação ao usuário de transporte coletivo nos terminais/paradas de rua Sistema de informação aos usuários de transporte coletivo no veículo
Sistemas de Pagamento Eletrônico	<i>Smart cards</i> Sistemas de distribuição de receitas Câmaras de compensação tarifária
Gerenciamento da Demanda de Transporte	Compartilhamento dinâmico de transporte Coordenação automática do serviço Centros de gerenciamento/control de transportes
Veículos Inteligentes de Transporte Coletivo	Impedimento de troca de faixa e prevenção de colisões eminentes Prevenção de possíveis colisões Mitigação de colisão traseira Detectores para manobras de estacionamento estreito/difícil – manobra precisa

**Fonte:** FTA (2000).

Sistemas de Gerenciamento de Frota: ajuda a incrementar a eficiência do sistema de transporte, reduzindo custos e melhorando os serviços de transporte coletivo através de um contato mais estreito com a programação. O sistema de gerenciamento de frotas faz isto usando tecnologia para monitorar a eficácia da frota em atender a demanda de clientes, identificando incidentes, gerenciando reações e reabilitando o serviço efetivamente. Um planejamento mais eficiente, uma melhor programação das operações, podem incrementar o número de passageiros que utilizam o transporte coletivo bem como os clientes podem depender mais do transporte coletivo.

Sistemas de Informação ao Usuário: combina tecnologias computacionais e de comunicação para prover informação aos passageiros em casa, no trabalho, na rua ou na parada de ônibus ou estação de trem/metrô. A informação permite aos passageiros escolherem o mais eficiente e conveniente modo de se deslocar. Os passageiros podem acessar em tempo real a

programação de horários e/ou informações sobre congestionamentos através de telefone, TV a cabo, placas de mensagem variada, quiosques ou computador pessoal. O resultado é mais conveniência para os passageiros rotineiros ou ocasionais que escolheram o transporte coletivo.

Sistema de Pagamento Eletrônico: são instalados para fazer com que o pagamento da tarifa se torne mais fácil para os usuários e menos oneroso para os provedores dos serviços de transporte. Estes sistemas combinam mídias de pagamento tais como cartões com tarja magnética ou *smart cards* com sistemas eletrônicos de comunicação, computadores para o processamento dos dados e sistemas de armazenamento de dados para promover maior eficiência na arrecadação da tarifa. Cartões podem ser usados para viagens em ônibus, metrô e/ou trem. Estes sistemas podem também ser usados para relatar, em tempo real, a demanda de passageiros para um melhor planejamento e programação dos serviços.

Gerenciamento da Demanda de Transporte: refere-se a um conjunto de técnicas e programas empregados por agências de transportes e organizações para maior efetividade no gerenciamento e utilização da capacidade de infra-estrutura existente. A meta do gerenciamento da demanda é maximizar a capacidade da rede de transporte a fim de obter o aumento da demanda por serviços de transporte. As técnicas e programas utilizam tecnologias avançadas para monitorar a capacidade e gerenciar o sistema em tempo real, bem como, prover informação e incentivos para os viajantes encontrarem soluções alternativas quando viajando sozinhos. Um exemplo é o uso de faixas para veículos de alta ocupação em *freeways* onde automóveis com dois ou mais passageiros podem trafegar.

Veículos Inteligentes de Transporte Coletivo: constitui-se em pesquisa e esforços de desenvolvimento de tecnologias que ajudam a prevenir colisões. Sistemas avançados de segurança e informação são aplicados para auxiliar motoristas a operarem veículos de transporte coletivo eficazmente e com maior segurança. O foco atual dos estudos em veículos inteligentes de transporte coletivo é testar estas tecnologias em ônibus e veículos *paratransit*.

Silva (2000) aponta a importância dos APTS e de suas aplicações e benefícios para os sistemas de transporte coletivo urbano. Segundo o referido autor, os APTS representam o uso de tecnologias avançadas para melhorar a segurança, eficiência e efetividade dos sistemas de transporte coletivo urbano. Assim, tecnologias avançadas de transporte coletivo estão sendo

aplicadas em países como Estados Unidos, Japão, Austrália e países Europeus entre outros, com importantes resultados no gerenciamento, fiscalização, e manutenção da frota de veículos. Outro valioso produto obtido com a aplicação dos APTS é a possibilidade de formação de grandes bancos de dados, com evoluções históricas que permitem, por exemplo, um rápido e fácil redimensionamento da oferta, otimizando os tempos e os recursos empregados. Os benefícios para os usuários incluem a minimização dos tempos de espera, segurança e facilidade no pagamento da tarifa, bem como informações precisas e atualizadas (em tempo real) sobre itinerários e horários (Jensen, 1996).

Os objetivos gerais dos APTS são:

- aumentar o controle sobre as viagens (confiabilidade de horários e regularidade na rede);
- proporcionar alta qualidade de serviço e flexibilidade para competir melhor com o transporte privado;
- contribuir para um sistema de transporte integrado;
- aprimorar o sistema de informação ao passageiro;
- aumentar a segurança dos passageiros;
- facilitar o acesso ao serviço multimodal (Nwagboso, 1997).

Os ganhos que se percebem na implantação do APTS repercutem nos três agentes do sistema (gestor, operador e usuário), assim, requer-se um comprometimento entre as partes envolvidas, exigindo uma reestruturação das relações existentes e um engajamento entre elas, sem deixar de lado a participação e preferências do usuário, em relação ao serviço prestado (Texier e Meyere, 1987), isto é, na avaliação da qualidade percebida e desejada.

Segundo Silva e Lindau (1997), os principais sistemas avançados para a qualificação do transporte coletivo urbano são três: Sistemas de Ajuda à Operação (SAO), Sistema de Informação ao Usuário (SIU) e Sistemas Automatizados de Arrecadação Tarifária (SAAT).



#### 4.2.1 *Sistemas de Ajuda à Operação – SAO*

A automação dos sistemas de transporte coletivo urbano auxilia na complexa tarefa de gerência das redes transporte, permite o conhecimento permanente, de forma contínua ou discreta da localização de cada veículo e o controle efetivo da frota em viagem, identificando motivos de atrasos, adiantamentos ou falhas e, através de comunicação em tempo real, atuar imediatamente no sentido de solucionar problemas e regularizar o serviço (Silva e Lindau, 1997). É possível também melhorar a produção em termos de desenho da rede, organização da programação, monitoração das operações e gerenciamento das informações para a central de controle, motoristas e usuários. Com estas facilidades é possível ter total controle e fiscalização da operação bem como alimentar os sistemas de informação aos usuários com dados a serem disponibilizados nas mais diversas formas.

A estrutura básica de um SAO consiste em sistemas de comunicação para a coleta e transmissão dos dados (Figura 5), uma central de operações (Figura 6) para controle e armazenamento dos dados e de sistemas de localização de veículo (*AVL – Automatic Vehicle Location*). Além da informação da localização do veículo na via, é possível coletar dados referentes à velocidade, aceleração, tempo parado, rotação do motor, número de passageiros, por trecho e horário (Silva, 2000), dados importantes para o uso no planejamento da operação.



**Figura 5:** Receptor e emissor de dados.



**Figura 6:** Central de controle da operação.

A grande utilidade dos sistemas de ajuda à operação pode ser claramente observada quando da listagem das principais funções de um SAO. Tais funções correspondem à: garantir a

comunicação entre gerência, central de controle e as unidades móveis (veículos); adquirir dados de tempo de percurso para a avaliação e calibração da tabela horária; auto-regular o serviço (serviço proposto *versus* serviço praticado); regulação da linha e/ou da rede de transporte no caso de ocorrência de perturbações; dar prioridade ao transporte coletivo em interseções semaforizadas; subsidiar/fomentar os Sistemas de Informação ao Usuário; coletar dados úteis ao planejamento, operação e fiscalização.

#### *4.2.1.1 Sistema de Ajuda à Operação como Interação do Sistema de Informação ao Usuário*

A possibilidade de organização de um sistema de informação ao usuário integrado, no qual os dados de todas as partes do sistema de transportes são processados e transformados em informações dinâmicas, é dependente em grande parte de uma detecção dos dados de tal estado e da disponibilidade de uma central de processamento dessas informações. Esta condição prévia demandará uma grande parte da instalação de um sistema de gerenciamento e controle da operação.

Um exemplo dessa integração é a concepção da cidade de Colônia, na Alemanha, no seu Programa de Técnicas de Transportes 2000 (PVT, 2000 *apud* Schwarzmann (1995)). Como exemplo de sistema próprio para esse fim, pode-se citar o *ORBTRAC*<sup>®</sup> da empresa norte-americana *Orbital*. Esse sistema baseado em monitoramento por GPS possibilita a otimização do gerenciamento da frota e, o monitoramento e controle *on-line* da operação, a informação em tempo real aos usuários em paradas, terminais, por *pager*, *displays* e/ou por internet.

#### *4.2.2 Sistemas de Informação ao Usuário – SIU*

Dada a sua relevância na presente dissertação, o tema Sistemas de Informação ao Usuário será abordado de forma discretizada no capítulo seguinte.

#### *4.2.3 Sistemas Automatizados de Arrecadação Tarifária – SAAT*

Esta é a área em que estão concentrados os mais recentes avanços tecnológicos em transporte coletivo urbano. Grandes corporações do setor de automação como a Motorola, Ericsson, Siemens entre outras, se empenham no desenvolvimento de sistemas automatizados para a

cobrança da tarifa (ITSWorld, 2000; Traffic Technology International, 2000). Os esforços estão voltados para a implementação de sistemas unificados e que não envolvam papel moeda, mas sim *smart cards* que permitam ao usuário utilizá-lo no pagamento de tarifa de todos os modos de transporte coletivo urbano, no pagamento de estacionamento e tarifas de pedágio. Além disso, também em qualquer tipo de transação financeira como compras em supermercados, lanchonetes, postos de gasolina, etc (FTA, 1994). Os *smart cards* podem ter uma aplicação única em transporte coletivo urbano ou pode ser multifuncional.

No caso de aplicação única, a redução dos custos operacionais é grande, mas o valor agregado é baixo, já na aplicação multifuncional, a redução dos custos é muito grande e o valor agregado é elevado na medida em que há a possibilidade de serem firmadas parcerias com outros setores da economia. Um dos fatores responsáveis por reunir estes esforços é o crescente índice de violência devido à presença de dinheiro em espécie nos veículos (Rebollo *et al*, 2001) e a comercialização de vales-transporte falsos. Além disto, a integração tarifária dos diversos meios de transporte coletivo urbano proporcionam maior conforto e comodidade aos usuários minimizando o desconforto no caso de necessidade de transbordo.

Os validadores podem ser instalados no interior dos veículos e/ou em terminais. Também podem ser com ou sem contato do *smart card* ou ainda possuir um identificador da impressão digital do portador do cartão o que impossibilita a utilização do *smart card* por outra pessoa que não seja o seu proprietário (Tacom, 2000), o *smart card* torna-se pessoal e não há possibilidade de transferência ou comercialização a terceiros. As Figuras 7 e 8 apresentam dois exemplos de sistemas automatizados de cobrança da tarifa existentes.



**Figura 7:** Validador tipo “*contactless*” em operação.



**Figura 8:** Validador com contato.

Além das facilidades promovidas pelos sistemas automatizados já descritos, o sistema possui as seguintes funções (Tacom, 2000):

- Levantamento exato e armazenamento em banco de dados do número de usuários que passaram pela roleta, o momento em que passaram e a modalidade de pagamento (estudante, gratuidade, tarifa cheia, etc.);
- Horário do início e término da viagem através do bloqueio e desbloqueio da roleta feito pelo cartão do cobrador/motorista;
- Registro de eventos ocorridos durante a viagem (pode servir como computador de bordo controlando o número de rotações do motor, frenagens, velocidade, etc.);
- Através do cruzamento das informações dos vários meios de transporte pode-se constituir um banco de dados capaz de identificar a origem e o destino dos usuários e suas necessidades de deslocamento diárias.

### 4.3 Sistemas Prioritários para Ônibus

O espaço público é muito escasso nas zonas urbanas densas, por conseguinte, deve-se utilizá-lo eficazmente. Segundo UITP (2001), por pessoa transportada, os ônibus e os trólebus consomem 20 vezes menos espaço da rede viária que o transporte privado. Deste modo, as medidas de priorização favorecem o transporte coletivo urbano e a mobilidade em geral.

Estas medidas de prioridade podem ser, segundo SEDU/PR e NTU (2002), definidas como tipos especiais de tratamento das vias, da sinalização e de outras facilidades que visam criar condições privilegiadas para a circulação do transporte coletivo no sistema viário urbano. São usualmente vias e/ou faixas de tráfego de uso exclusivo dos veículos de transporte coletivo e como dispositivos de sinalização, sobretudo semafórica, que dão preferência de passagem aos fluxos de veículos coletivos nos cruzamentos. E, segundo UITP (2001), como consequência, resultam em um aumento da velocidade e da regularidade do sistema que, por sua vez, produzem:

- Uma melhoria na frequência e confiabilidade do serviço;
- Uma diminuição dos custos de operação;
- Redução nos tempos de espera e tempos de viagem dos usuários.

Os sistemas de transporte coletivo rodoviário urbano não receberam tratamento preferencial sendo inclusive algumas vezes sacrificado para não interferir no trânsito de veículos privados. Tendo que disputar espaço viário disponível, os veículos de transporte coletivo urbano tornam-se mais lentos e o sistema menos confiável, perdendo assim competitividade perante os demais modos e sofrendo impactos nos seus custos operacionais pela redução de velocidade operacional. Mediante este fato, com a inexistência da regularidade e da confiabilidade (premissas básicas para um bom funcionamento das novas tecnologias como os Sistemas de Informação ao Usuário), os elevados investimentos em tecnologias avançadas tornam-se ineficazes, servindo somente para elevar ainda mais os custos operacionais e não agregando valor ao serviço prestado junto aos usuários.

Portanto, a qualificação dos sistemas de transporte coletivo urbano através da utilização de novas tecnologias deve ser necessariamente acompanhada por sistemas de priorização para o transporte coletivo. Conforme Lindau e Kuhn (2000), a provisão de medidas prioritárias para o transporte coletivo urbano pode variar de medidas simples, como a alteração de tempos semafóricos em interseções críticas, à implantação de vias elevadas exclusivas para ônibus. Muitos sistemas resultam de uma combinação de diversos fatores como faixas exclusivas junto ao meio-fio com paradas em baias e detecção semafórica. Ainda segundo os referidos autores, a priorização para o transporte coletivo sobre pneus é o conjunto de medidas físicas e operacionais locais e globais que proporcionem reduções nos custos generalizados dos usuários do transporte coletivo e que contribuam para a redução das externalidades negativas geradas pela circulação viária urbana.

#### ***4.3.1 Vias Exclusivas e Priorização Semafórica***

Uma das medidas mais interessantes para favorecer o transporte coletivo urbano, bem como a mobilidade em geral, é a criação de vias exclusivas reservadas aos veículos de transporte público. No Brasil, destacam-se os sistemas dotados de faixas exclusivas junto ao canteiro central denominadas canaletas para ônibus que atendem a grandes volumes. Segundo SEDU/PR e NTU (2002), tais sistemas podem ser encontrados em cidades como Belo Horizonte, Curitiba, Goiânia, Porto Alegre e São Paulo, além de outras cidades de porte médio. Já a realidade européia, nos remete a experiências mais avançadas. Medidas de progressão de ônibus em semáforos e faixas reservadas junto ao meio-fio estão presentes em

inúmeras cidades européias. A Tabela 12 destaca alguns exemplos de sistemas implantados em cidades européias (Lindau e Kuhn, 2000).

Um exemplo de aplicação bem sucedida está em Dublin na Irlanda onde, segundo UITP (2001), a implantação de faixas reservadas aos veículos de transporte coletivo resultou em diminuição no tempo de viagem de 30 a 50% e cerca de 60% dos atuais usuários são novos clientes, os quais antes efetuavam suas viagens de automóvel.

**Tabela 12:** Experiências Européias em sistemas prioritários.

Local	Sistema Implantado
França (Liege, Nice, Paris)	Faixas exclusivas para ônibus junto ao canteiro central
Itália (Roma)	Faixas exclusivas para ônibus junto ao canteiro central
Espanha (Madrid)	Faixas exclusivas para ônibus junto ao canteiro central
Suécia (Estocolmo)	Faixas exclusivas para ônibus junto ao canteiro central
Inglaterra (Leeds, Oxford)	Ônibus guiados lateralmente (tipo O-Bahn)
França (Nancy, Lyon)	Sistemas de veículos sobre pneus guiados por trilho central em vias exclusivas e de forma não guiada em tráfego misto
Holanda (Eindhoven)	Sistemas de veículos sobre pneus guiados por trilho central em vias exclusivas e de forma não guiada em tráfego misto

**Fonte:** Lindau e Kuhn, 2000.

Como forma de complementar as medidas físicas de segregação de via, os sistemas de priorização semaforica também possuem resultados favoráveis. Segundo Hounsell e Landles (1995), uma das cidades pioneiras neste tipo de utilização foi *Kensington* na Inglaterra com experimentos em detecção seletiva datados de 1973. Segundo esses autores, também na Inglaterra, na cidade de Londres, a exitosa aplicação de priorização semaforica na década de 80 levou a uma ampliação significativa do sistema obtendo benefícios que propiciaram retorno dos investimentos em menos de um ano de implementação do projeto.

#### 4.4 Aplicações: Projetos de Modernização de Sistemas de Transporte Coletivo Urbano

A Tabela 13 apresenta projetos de modernização e atualização dos sistemas de transporte coletivo em várias cidades nos Estados Unidos da América cujo objetivo principal é descongestionar as áreas urbanas destas cidades.

**Tabela 13:** Projetos de modernização dos sistemas de transporte coletivo urbano nos EUA.

<b>Cidade</b>	<b>Projeto</b>	<b>Investimento</b>
<i>Los Angeles, CA</i>	Priorização semafórica (tornou o sistema 25% mais rápido). Estações dotadas de SIU informando quando o próximo ônibus chegará (em tempo real).	US\$ 8 milhões
<i>San Francisco, CA</i>	Sistema de monitoramento via GPS. Passageiros poderão rastrear os veículos em tempo real via <i>web</i> .	n.d.
<i>Seattle, WA</i>	Localização automática de veículos – AVL possibilita previsões de chegada em tempo real via <i>web</i> (MyBus.org) e por e-mail. Sistema de bilhetagem eletrônica por <i>smart card</i> .	n.d.
<i>Washington, DC</i>	Sistema de bilhetagem eletrônica via <i>smart card</i> será instalado em 1445 veículos. Também está sendo considerado a implantação de sistema <i>Bus Rapid Transit</i> (BRT) (prioridade para o transporte coletivo) em algumas rotas.	n.d.
<i>Chicago, IL</i>	Expansão dos sistemas de transporte coletivo (trem e ônibus). Todos os ônibus foram dotados de sistemas de bilhetagem eletrônica e um sistema de monitoramento via GPS esta sendo testado passando a disponibilizar informações sobre horários em tempo real (a partir de 2006).	US\$ 100 milhões
<i>San Diego, CA</i>	Em 2004 será implantado sistema de monitoramento por GPS e disponibilizado informações sobre programação horária dos ônibus. Também sistema de bilhetagem eletrônica será instalado nos veículos.	US\$ 50 milhões
<i>Boston, MA</i>	Expansão do sistema de transporte por ônibus, rastreamento por GPS e informações em tempo real em “ <i>Smart Kiosks</i> ”. Priorização para o transporte coletivo em vias exclusivas (sistema BRT). A conclusão total do projeto está prevista para 2011.	US\$ 650 milhões
<i>Portland, OR</i>	Iniciado em 1997 o projeto prevê a utilização de GPS para fornecimento de informações em tempo real nas paradas/estações em algumas linhas de ônibus e trem. Sensores nas interseções semaforizadas dão prioridade ao transporte coletivo. Estações serão ampliadas até 2005.	US\$ 14.2 milhões

Tabela 13 (continuação)

Cidade	Projeto	Investimento
<i>Cleveland, OR</i>	Sistema de faixas exclusivas e prioridade semafórica para o transporte coletivo dotado de localização automática de veículos – AVL. O projeto também prevê o fornecimento de informações aos usuários por meio de <i>displays</i> a bordo e nas paradas. O projeto inicia-se em 2003 e a previsão de conclusão é 2006.	US\$ 220 milhões
<i>Atalanta, GA</i>	Rotas expressas para o transporte coletivo locais e regionais estarão em construção até 2004.	US\$ 312 milhões
<i>New York, NY</i>	Previsão para a aquisição de sistema de localização automática de veículos – AVL.	n.d.

**Fonte:** Freedman, 2001; Amundsen, 2001.

n.d.: não disponível

Segundo FTA (2000), uma grande quantidade de agências de transporte americanas vêm instalando com sucesso tecnologias APTS. É estimado que, no período entre os anos 2000 a 2009, os benefícios advindos do emprego das tecnologias APTS representem quantias entre US\$ 3,4 bilhões e US\$ 8,4 bilhões sendo mais provável, uma estimativa em torno de US\$ 5,8 bilhões somente em aplicações de agências americanas.



## 5 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO DE TRANSPORTES

### 5.1 Introdução

Os sistemas de informação ao usuário constituem-se numa ferramenta de diálogo entre o operador/gestor e os usuários. Através destes sistemas os usuários podem obter informações que satisfaçam as suas necessidades específicas (tempo de espera na parada, itinerário de determinada linha etc.). Atualmente, gestores e operadores de inúmeras cidades preocupam-se em desenvolver e implementar sistemas que possibilitem responder a pergunta mais freqüente entre seus usuários “A que horas vai passar o próximo veículo?”, “Qual é o tempo de espera?” (Lee *et al*, 2000; Vieira *et al*, 2000). Tal informação é requerida cada vez com maior intensidade entre os usuários, sobretudo nos grandes centros urbanos onde os deslocamentos são maiores e mais demorados e as pessoas atribuem cada vez maior valor ao tempo, principalmente, o tempo de espera nas paradas (CTU *apud* Senna e Azambuja, 1996; Lee *et al*, 2000). Baseados em tecnologias avançadas de comunicação e transmissão dos dados, os sistemas de informação garantem um aumento de qualidade do serviço ofertado aos passageiros (Silva, 2000).

### 5.2 Classificação dos Sistemas de Informação ao Usuário de Transporte

Frente à variabilidade dos Sistemas de Informação ao Usuário de Transporte, uma classificação desses é bastante conveniente. Com isto, é particularmente na ação teórica que se escolhe qual o tipo e conteúdo da informação e o seu correspondente grupo alvo de usuários. A seguinte classificação, proposta por Schwarzmann (1995), diferencia o sistema nos aspectos de Grupo Alvo, Sistema de Cobertura, *Status* e Característica da Informação.

#### 5.2.1 Grupo Alvo

Os correspondentes grupos de usuários devem ser segmentados de acordo com o planejamento e os propósitos estabelecidos. Para isso, deve-se utilizar o conceito de grupo alvo. Grupo alvo são aqueles a quem se endereçam as informações e estão arranjados de tal forma que estes são os únicos beneficiados pela informação, em circunstâncias determinadas, que estão freqüentemente relacionadas com o lugar onde as informações são disponibilizadas.

Schwarzmann (1995) propõe, como possíveis grupos alvos usuários de informações relacionadas aos sistemas de transportes, a seguinte classificação:

- a) **Usuários de Transporte Privado:** o grupo alvo usuários de transporte privado, resulta da oferta de informação seja nos automóveis, ou seja, nas vias. A oferta de informação é dada diretamente ao motorista do automóvel, visto que ela se trata de uma informação que apenas o motorista do automóvel pode utilizar como, por exemplo, um conselho para seguir determinada rota;
- b) **Usuários do Transporte Coletivo:** o grupo alvo dos usuários do transporte coletivo, dirige-se aos lugares onde há envolvimento com o transporte coletivo como as paradas, no veículo de transporte coletivo ou ainda através de informações específicas ao usuário tais como, a tabela de horários e conselhos de rotas, que podem ser disponibilizados em qualquer ponto ou meio;
- c) **Demanda de Transporte sem Meio Agregado:** nesse terceiro caso, toda a demanda do tráfego será atendida, já que, segundo o referido autor, uma grande parte das informações específicas ficariam fora da classificação. Em alguns casos os sistemas não são significativamente agrupáveis, como por exemplo, as rádios de tráfego (estações de rádio que prestam informação sobre a via e o tráfego). O conteúdo da informação destes casos é, na verdade, amplamente dirigida aos usuários de transporte privado, mas também aconselha os usuários do transporte coletivo ou ainda pode indicar as disposições dos estacionamentos do tipo *Park and Ride*.

### **5.2.2 Sistema de Cobertura**

O sistema de cobertura deve ser entendido como uma parte do sistema de tráfego sobre o qual a informação é colocada ou onde a informação é detectada. O conteúdo de um sistema de informação ao usuário deverá abranger uma determinada parte do sistema de cobertura e, assim, a informação poderá fornecer normalmente apenas conhecimentos sobre esta parte. A diferença para o grupo alvo é que a informação de um sistema de cobertura poderá não ser necessariamente útil apenas ao usuário do mesmo. Isto acontece especialmente no caso em que não se trata de uma informação que aconselha o usuário, o qual, mediante o recebimento de informações desfavoráveis sobre seu meio de transporte, poderá se decidir por utilizar um outro meio de transporte. Isto é possível, por exemplo, quando são dadas informações sobre o

estado de congestionamento da rede viária ou informações sobre perturbações no serviço de transporte coletivo. Schwarzmann (1995), propõe a seguinte classificação em termos de sistemas de cobertura:

- a) Rede de Transporte Privado;
- b) Rede de Transporte Coletivo;
- c) Rede Sobre o Tráfego em Geral.

### 5.2.3 *Status*

Conforme apresentado pelo já referido autor, o *status* ou estado, indica se as condições de detecção e fornecimento da informação são:

- a) Estático: informações estáticas são aquelas que no curto prazo não se modificam. Ela não trata de qualquer reação iminente do sistema em relação ao estado atual. Tais informações são, por exemplo, informações de planos de viagem, rotas no sistema de transporte coletivo ou de transporte privado. Trata-se, em regra, de uma detecção do sistema a longo prazo;
- b) Quase dinâmico: o conceito de quase dinâmico caracteriza-se por um estado de informação pelo qual o atual estado da verdade será continuamente verificado, não se tratando do sistema propriamente dito, mas, através da avaliação de fontes externas (por exemplo: rádio de tráfego onde o estado do tráfego pode ser monitorado pela polícia). Nessa modalidade, a validade da informação é pontual sendo esta situação não permanente. O principal representante deste sistema é a rádio de tráfego, este procedimento também é utilizado em outros sistemas, sempre quando a informação indireta ou manual é introduzida no sistema;
- c) Dinâmico: a informação dinâmica se trata de uma detecção contínua do estado através do sistema, e o fornecimento da informação pontual é válido para o estado atual. É pressuposto que exista uma permanente disponibilidade da informação ao usuário. Um exemplo de sistema dinâmico é o guia de rotas *CARIN*<sup>1</sup> ou o britânico *Trafficmaster*<sup>2</sup>. Nesse último, rodovias e pontes inglesas, através de sensores infravermelho, são monitoradas a velocidade e a densidade do tráfego e transferidos para um computador central, o qual interpretará os dados. Advertência de congestionamento e informações gerais (tempo, dados do congestionamento, canteiros de obra) serão enviadas através

de sinais de rádio em procedimentos de *paging* a um aparelho final, o qual mostrará estas informações em *displays* apresentando as rotas.

<sup>1</sup>: CARIN é um sistema eletrônico de guia de rotas da empresa PHILIPS baseado em informações de satélites (GPS) e mapas digitais.

<sup>2</sup>: *Trafficmaster* é um programa britânico de informação nas vias.

#### 5.2.4 Característica da Informação

A característica ou categoria da informação diferencia-se por duas possíveis classificações dependendo do tipo e espectro do auxílio na escolha. Em termos de características das informações, Schwarzmann (1995), propõe a seguinte classificação:

- a) Descritivas: informações descritivas compreendem a intermediação das informações do sistema de cobertura apenas apresentando as características reais do sistema como, por exemplo, o tempo de viagem. Esse tipo de informação atua de forma a auxiliar na escolha;
- b) Aconselhamento: é a informação que dá conselhos e recomendações, atua explicitamente de forma a influenciar a escolha como, por exemplo, na escolha da rota a ser utilizada.

A Tabela 14 apresenta um resumo esquemático da classificação dos sistemas de informação ao usuário de transporte proposta por Schwarzmann (1995).

**Tabela 14:** Resumo da sistemática de classificação.

Classificação	Subdivisões
Grupo Alvo	Usuários de Transporte Privado, Usuário do Transporte Coletivo, Demanda de Transporte sem Meio Agregado
Sistema de Cobertura	Sobre a Rede de Transporte Privado, Sobre os Sistemas de Transporte Coletivo, Sobre o Tráfego em Geral
Status (Estado)	Estático, Quase dinâmico, Dinâmico
Característica	Descritiva, Aconselhamento

**Fonte:** Schwarzmann (1995).

A Tabela 15 apresenta um “desenho” de um sistema de informação ao usuário de transporte proposto por Schwarzmann (1995).

**Tabela 15:** Perspectivas gerais dos Sistemas de Informação ao Usuário de transportes.

Sistema	Grupo Alvo	Cobertura	Status	Característica	Informação
Rádios de Tráfego	Usuário de Transporte Privado	sobre as vias ou nos automóveis (sobre tráfego em geral)	quase dinâmico	descritiva / aconselhamento	Aviso de congestionamento durante a viagem, rotas, <i>Park and Ride</i>
Rádios de Tráfego	Todos	sobre as vias ou nos automóveis (sobre os sistemas de transporte coletivo)	quase dinâmico	descritiva / aconselhamento	Antes da viagem: aviso de congestionamento, melhor rota, interferência no sistema de transporte coletivo, conselhos sobre o sistema de transporte coletivo
Sistema de dados de rádio (RDS) Canal de mensagens de tráfego (TMC)	Usuário de Transporte Privado	sobre as vias ou nos automóveis (sobre os sistemas de transporte coletivo)	dinâmico	descritiva / aconselhamento	Durante a viagem: aviso de interferências, rotas, <i>Park and Ride</i>
Automóvel - Informação - Display (Paging)	Usuário de Transporte Privado	sobre as vias ou nos automóveis	dinâmico	descritiva	Durante a viagem: aviso de interferências, com indicação geográfica
Sinalização de mudança de Tráfego	Usuário de Transporte Privado	sobre as vias ou nos automóveis	dinâmico	aconselhamento	Durante a viagem: Rota
Sistema de estacionamento	Usuário de Transporte Privado	sobre as vias ou nos automóveis	estático ou dinâmico	descritiva / aconselhamento	Durante a viagem: Rota, indicação do alvo, <i>Park and Ride</i> - conselho
Guia de rota para automóveis	Usuário de Transporte Privado	sobre as vias ou nos automóveis	estático	aconselhamento	Durante a viagem: guia do alvo
Sistema central de guia de rotas de automóvel	Usuário de Transporte Privado	sobre as vias ou nos automóveis (sobre tráfego em geral)	dinâmico	descritiva / aconselhamento	Durante a viagem: guia e opções de rotas, tempo de viagem, <i>Park and Ride</i> com informações do sistema de transporte coletivo
Plano de viagem eletrônico	Todos	sobre os sistemas de transporte coletivo	estático	descritiva / aconselhamento	Antes da viagem: Rota, tempo de viagem
Informação nas paradas/terminais	Usuário de Transporte Coletivo	sobre os sistemas de transporte coletivo	estático	descritiva	Durante a viagem: dados do plano de viagem, rota e tarifa

Tabela 15 (continuação)

Sistema	Grupo Alvo	Cobertura	Status	Característica	Informação
Informação eletrônica nas paradas/terminais com emprego de RBL*	Usuário do Transporte Coletivo	sobre os sistemas de transporte coletivo	dinâmico	descritiva	Durante a viagem: tempo de espera, informação de interferências, rota.
Indicadores de informação eletrônica nos meios de transporte coletivo	Usuário do Transporte Coletivo	sobre os sistemas de transporte coletivo	dinâmico	descritiva / aconselhamento	Durante a viagem: informação das paradas, tempo de viagem, integração (conexões)
Centrais de sistema de informação	Todos	sobre tráfego em geral	dinâmico	descritiva / aconselhamento	Antes da viagem: Rota, destino, meio de transporte, tempo de viagem, custo
Sistema de planos de viagem	Todos	sobre tráfego em geral	dinâmico	descritiva / aconselhamento	Antes da viagem: ajuda interativa no plano através do diálogo com o usuário
TV - Informação das Condições do Tráfego	Todos	sobre as vias ou nos automóveis	dinâmico	descritiva	Antes da viagem: condições do tráfego nas escolhas de interseções ou trajetos

Fonte: Schwarzmann (1995).

\*Sistema de ajuda à operação

Quanto a sistema de informação para usuários de transporte coletivo urbano, Schwarzmann (1995), propõe um modelo um tanto quanto incipiente. A Tabela 16 apresenta este sistema categorizado de acordo com a classificação apresentada pelo referido autor.

Tabela 16: Modelo de Sistema de Informação ao Usuário de transporte coletivo urbano.

Sistema de Informação do Transporte Coletivo Urbano	Período		Categoria		Estado		
	Antes da viagem	Durante a viagem	Conselho	Descritiva	Estática	Quase dinâmica	Dinâmica
Informação nas paradas (plano de viagem)	○	●	●	●	●	-	-
Sistema de informação das paradas/terminais	○	●	○	●	-	-	-
Sistema de informação interna do veículo	-	●	○	●	-	-	-

Legenda:

Sim ●  
 Às vezes ○  
 Não -

Fonte: Schwarzmann (1995).

### 5.3 Sistema de Informação para Usuário do Transporte Coletivo Urbano

Segundo CERTU (1998), a análise dos sistemas de informações ao usuário nas redes de transporte coletivo urbano se baseia em quatro questões: O que? Onde? Como? Quando?

#### 5.3.1 O QUE: Qual a Natureza da Informação a ser Comunicada ao Passageiro?

- a) Informações Gerais Sobre a Rede: dizem respeito a características gerais da rede, constantes a médio ou longo prazo. A informação pode portar sobre a rede normal, a rede aos domingos, os serviços especiais, as horas de saída de cada serviço, os tempos de percurso, as frequências, os lugares de veda de passagens, as tarifas em vigor e as condições de utilização. Uma linha telefônica específica pode ser utilizada para informar aos usuários sobre o funcionamento do serviço assim como afixes em lugares estratégicos;
- b) Identificação do Serviço: a identificação do serviço abrange um certo número de informações das quais as redes devem prever a difusão:
  - i. **Nome da parada:** o nome da parada é fixado sobre a coluna de fixação ou em face do abrigo. Trata-se de uma informação fixa;
  - ii. **Nome das linhas que servem a parada:** o nome das linhas que atendem a parada (se as linhas têm nomes) deve ser fixado sobre a mesma, de maneira legível;
  - iii. **Número da linha:** as linhas são geralmente representadas por números ou letras. Estes nomes aparecem sistematicamente nas paradas marcando que a parada é atendida. Aparecem também no veículo e, às vezes, dentro dos mesmos;
  - iv. **Identificação do operador:** recomenda-se que o nome do operador seja visível no ônibus;

- v. **Direção/destino:** a direção, o destino ou o nome do terminal da linha são importantes informações que devem ser comunicadas aos viajantes. Nas paradas, estas informações devem estar representadas. No veículo, devem aparecer de maneira clara e visível;
- vi. **Próxima parada e destino:** a informação da próxima parada ainda não é prática corrente. Ela depende da existência de um Sistema de Ajuda à Operação (SAO). A indicação da próxima parada e eventualmente do destino da linha é feito no interior dos veículos, esta informação pode ser visual e/ou sonora.
- c) Serviços Especiais e Opcionais: deve haver uma diferenciação entre serviços regulares e ocasionais. O usuário deve ser informado a respeito dos serviços ocasionais, previstos ou não;
- d) Itinerários: a descrição dos itinerários é feita através das informações a respeito do:
- i. **Esquema da linha:** o esquema da linha deve aparecer nas paradas e estações. Ele deve conter as principais paradas e pontos de transbordo. Além das paradas, o esquema pode ser colocado externamente nos veículos. O esquema da linha pode aparecer também dentro dos veículos, pode-se mostrar, além das principais paradas e pontos de transbordo, limites de seções ou zonas tarifárias;

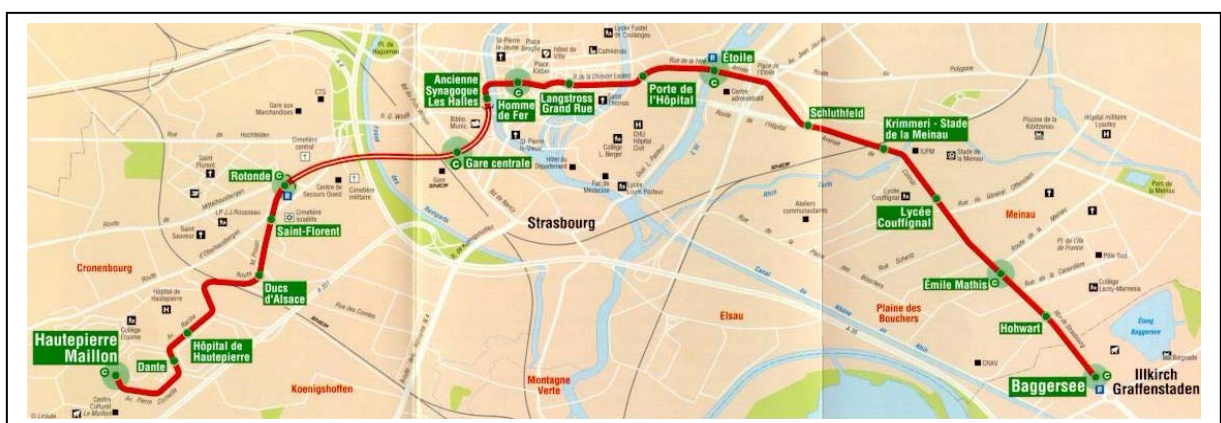


Figura 9: Esquema da linha do tramway de Strasbourg, FR.



- ii. **Mapa da rede:** em algumas redes, as paradas são equipadas de um mapa simplificado da rede, permitindo que o usuário possa se localizar. Estes podem também serem fixados no interior do veículo, principalmente quando o veículo pode ser alocado a diversas linhas.

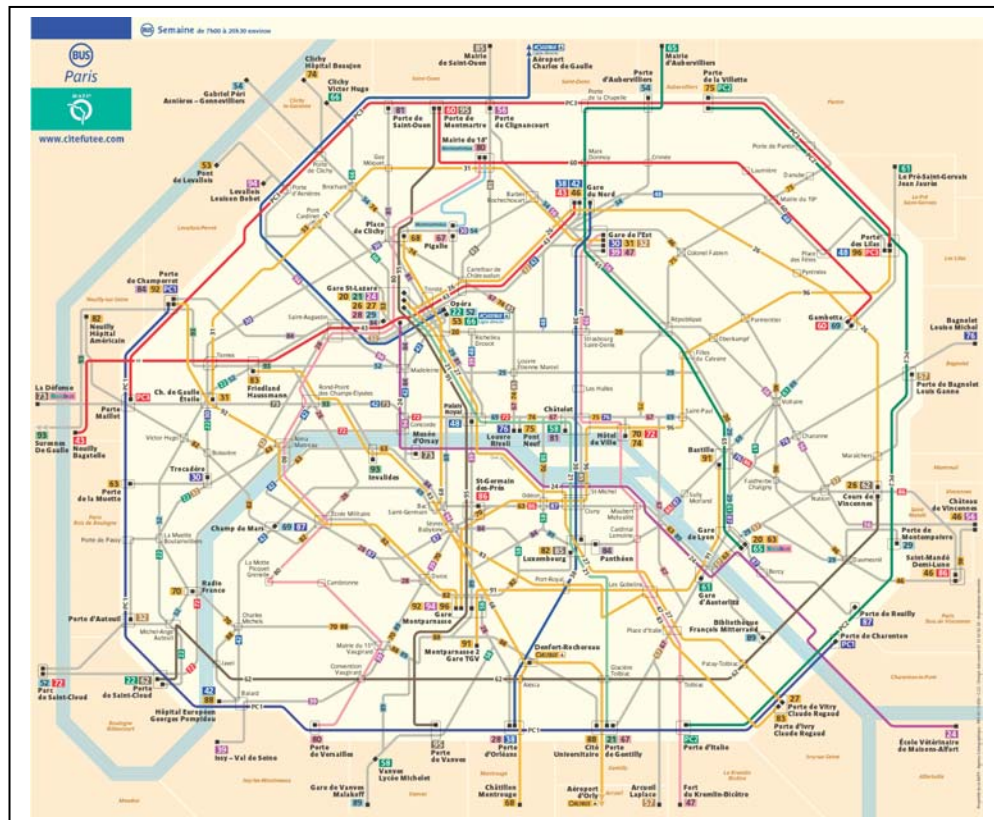


Figura 10: Mapa da rede de ônibus de Paris, FR.

- e) **Horários:** as informações quanto aos horários podem ser de diferentes tipos:
- i. **Horário de passagem na parada:** idealmente as paradas devem conter informações sobre os horários em que os ônibus a atendem. Na falta destes, a informação da frequência pode ser suficiente;
  - ii. **Horários da rede:** informação completa dos horários da rede, disponível nas paradas ou em publicações e guias;
  - iii. **Horários particulares:** horários de serviços ocasionais, disponibilizados quando estes se fazem necessários ou ainda horários referentes a integrações com outros modos.

- f) Tarifas: informações concernentes a tarifação da rede. Preço das passagens, zonas tarifárias, descontos/promoções além de eventuais multas;
- g) Informações Diversas: informações como a localização de pontos importantes ou turísticos, contatos com polícia, bombeiros, cruz vermelha entre outros, podem ser disponibilizadas junto com as demais informações já mencionadas;
- h) Regras de Operação: informações quanto a acessos prioritários ou gratuitos, transporte de bagagens ou animais, direitos e deveres dos passageiros, podem ser disponibilizadas em guias, paradas ou no interior dos veículos.

### **5.3.2 ONDE: Onde o Usuário Pode ter Acesso à Informação?**

Tradicionalmente a informação pode ser disponibilizada nas paradas ou estações, nos veículos, em guias ou informativos, em guichês ou em serviços de atendimento ao cliente como internet e telefone. O lugar de acesso à informação está fortemente ligado à tecnologia disponível.

### **5.3.3 COMO: Qual é o Suporte (interface) que Permite Comunicar a Informação ao Usuário?**

Os Sistemas Inteligentes de Transporte ocupam um lugar cada vez maior na realidade das empresas de transporte coletivo urbano. Eles vêm substituindo as informações estáticas e os dispositivos de papel. Conforme já relatado, os mecanismos de suporte podem então ser classificados como estáticos, dinâmicos ou quase dinâmicos. Tradicionalmente, os sistemas de transporte coletivo urbano adotaram um modelo de informação ao usuário baseado em:

- a) Informação estática, que reflete aquilo que em teoria deveria acontecer;
- b) Informação dinâmica, para casos de eventuais problemas ou de confirmação da informação estática (Vieira *et al*, 2000).

### **5.3.4 QUANDO: Em Que Momento a Informação é Difundida?**

Mecanismos dinâmicos são baseados em sistemas inteligentes e permitem que as informações sejam enviadas em tempo real e atualizadas continuamente.

Findas as considerações preliminares sobre sistemas de informação ao usuário de transporte coletivo, a seguir é feita uma análise específica relacionando possíveis locais para implantação de tais sistemas, bem como meios para disponibilização e tipos de informações.

### **5.3.5 Informações nas Paradas**

Conforme destaca Dobies (1996), um ponto de parada deve estar pelo menos sinalizado por meio de uma placa indicativa. Ferraz e Torres (2001) destacam ser importante a colocação dos nomes e números das linhas que passam no local e nos pontos de maior movimento, também devem ser disponibilizados horários ou intervalos entre atendimentos.

Segundo Schwarzmann (1995), no que diz respeito às informações nas paradas, os sistemas eletrônicos representam cada vez mais um grande papel. A introdução de um sistema de gerenciamento computadorizado (SAO) possibilita detectar a situação da rede de transporte coletivo urbano e gerar uma informação dinâmica ao usuário, por exemplo, através do horário de saída da próxima linha, a qual se baseia no prognóstico do tempo de viagem do veículo de transporte coletivo urbano considerando a situação real. Tal sistema deve melhorar primeiramente o serviço aos usuários e, com isto, conseguir tornar o sistema de transporte coletivo urbano confiável e regular e, portanto, mais atrativo.

Sistemas de informação dinâmica podem ser dispostos aos usuários através de painéis eletrônicos, terminais de consulta, etc. Tais sistemas, uma vez interligados a uma central de controle e processamento de dados podem fornecer previsões precisas e em tempo real a respeito dos tempos de espera, horários de partida e chegada dos veículos aos terminais, permitir consultas de itinerários etc. Pode-se destacar também a utilidade dos sistemas de informação dispostos nestes locais. As Figuras 11 e 12 ilustram exemplo de sistema de informação dinâmico nas paradas. Um resumo das funções de um sistema de informação nas paradas, proposto por Dobies (1996), é apresentado na Tabela 17.



**Figura 11:** Sistema de informação dinâmica na parada, Barcelona, Espanha.



**Figura 12:** Detalhe do *Display* e do receptor, Barcelona, Espanha.

**Tabela 17:** As diversas funções dos Sistemas de Informação nas paradas.

Funções dos Sistemas de Informação nas Paradas					
Função Informativa	Identificação da parada	Função Psicológica	Promover a identificação do sistema	Funções Operacionais	Diminuir a dependência de informações dos motoristas
	Designação das rotas		Assegurar a ajuda à outros clientes		Diminuir a dependência de informações por telefone
	Possibilidades de transferências		Dar segurança (confiança) aos usuários		Incrementar demandas adicionais
	Dias e horário de operação		Criar a impressão de um serviço com qualidade		Melhorar o suporte ao motorista
	Frequência do serviço		Atrair não-usuários		Destacar as paradas mais claramente para os novos motoristas
	Orientações para deficientes		Criar uma imagem positiva em torno do transporte coletivo		
	Mapas com itinerários				
	Número de telefone para informações				

**Fonte:** Autor, adaptado de Dobies, 1996.

### 5.3.6 Informação no Interior dos Veículos

Nos veículos do transporte coletivo urbano, se constituem como informações imprescindíveis, a identificação do número e nome da linha ou ainda o destino da viagem conforme destaca Ferraz e Torres (2001). Estas informações devem estar visíveis e dispostas, pelo menos, na parte frontal dos veículos.

Pode-se ainda utilizar sistemas dinâmicos, os quais produzem em um primeiro momento, informações descritivas como, por exemplo, os tempos de chegada nas paradas baseando-se em dados sobre a situação real. Adicionalmente é possível dar informações descritivas sobre os transbordos. Ainda segundo Schwarzmans (1995), os princípios deste sistema não se diferenciam dos princípios do sistema das paradas, uma vez que também esse será subsidiado por um sistema de ajuda à operação (SAO). Os avanços nos sistemas de informação no interior dos veículos atuam no sentido de fornecer em tempo real a posição exata do veículo em relação ao seu itinerário. Para tanto, são utilizadas tecnologias de rastreamento de veículos (GPS, Rádio Navegação, etc.) e equipamentos de transmissão e recepção de informações nos veículos. As informações são fornecidas aos usuários por meio de monitores instalados no interior dos veículos por onde os usuários podem acompanhar o roteiro percorrido em mapas digitalizados. Existem também experiências com monitores de TV e/ou sistemas de rádio instalados no interior dos veículos com o objetivo de informar e entreter os usuários. As Figuras 13 e 14 ilustram exemplos de sistemas de informação dinâmica no interior dos veículos.



**Figuras 13 e 14:** Monitoramento contínuo do itinerário ao longo do itinerário, *Stuttgart*, Alemanha (esquerda) e *Valência*, Espanha (direita).

### 5.3.7 *Informações de Pré-viagem*

É crescente a demanda por informações precisas e disponíveis em qualquer local onde o usuário possa estar. Para tanto as informações já disponíveis através da telefonia fixa (centrais de atendimento ao usuário normalmente mantidas por operadores e/ou órgãos gestores – vide sistema proposto por Marques e Silva, 1997) estão sendo disponibilizadas através de telefonia móvel celular de maneira automatizada ou até por meio de *paggers* como o sistema implantado

em Metz na França (Meyer, 2000). Além disto, já é possível obter informações a respeito de horários e itinerários via internet (conforme exemplo Figura 15). Outra opção possível, mas ainda não utilizada, é o monitoramento/acompanhamento dos veículos pelos usuários também via internet. Com isto, o usuário pode se dirigir à parada/terminal mais próxima alguns segundos antes da chegada do veículo.

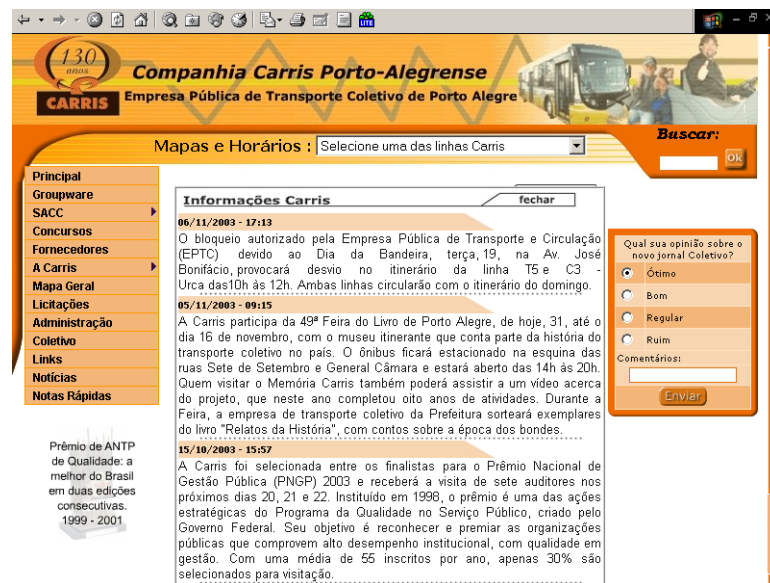


Figura 15: Website do operador CARRIS, Porto Alegre.

#### 5.4 A Importância para o Usuário de Informações Sobre o Sistema

O usuário é a peça fundamental do sistema de transporte coletivo urbano sendo, em geral, pessoas que dependem do ônibus para seus deslocamentos diários. Esse usuário deve ser considerado um consumidor como outro qualquer, e segundo o código do consumidor, ele deve ser comunicado de todas as informações pertinentes à utilização desse serviço.

A informação ao público deve ser clara e objetiva como sinal da atenção que é dada ao transporte. Ela pode ser afixada nos pontos de parada, em painéis colocados nos terminais, nos veículos ou ser veiculada fora do sistema, como é o caso do uso de rádio, do telefone, da televisão, revistas, jornais e internet.

Na maioria das cidades brasileiras essa recomendação não é atendida e o que se observa é uma total falta de informação ao usuário. Em algumas cidades a situação é tão precária que nos pontos de parada não há nem indicação das linhas que servem aquele ponto de parada e a

única alternativa disponível ao usuário é buscar essas informações com populares ou os próprios motoristas e cobradores dos ônibus que circulam na cidade.

Além da importância que tem para os usuários o acesso à informação, para o órgão gestor e para as empresas operadoras, é interessante manter esse usuário sempre bem informado. Pois, para o órgão gestor, essa importância refere-se ao fato desse usuário tornar-se um grande aliado na fiscalização da qualidade do serviço e, quando houver alguma irregularidade, ele poderá acionar o órgão gestor e a própria empresa operadora do serviço.

Para as empresas operadoras é interessante um usuário informado, pois ele poderá decidir qual dessas empresas oferece melhor nível de serviço, disponibilizando aos seus usuários ônibus novos, limpos, bem conservados, pontualidade e confiabilidade, etc.

Um usuário bem informado terá maior confiabilidade no sistema de transporte coletivo urbano que o serve, terá mais segurança na tomada de decisão por qual linha atende melhor seu deslocamento, além de dar maior facilidade de deslocamento e conseqüente economia de tempo. Para o usuário portador de deficiência física a informação constitui em uma melhoria da qualidade de vida, visto que facilitará seus deslocamentos.

## **5.5 Considerações sobre o Potencial dos Sistemas de Informação**

Segundo análise feita por Schwarzmann (1995), o potencial quantitativo do sistema de informação ao usuário é, até então, relativamente desconhecido. Os sistemas de informações dinâmicos, em grande parte, foram apenas empregados a título de experiência, ou seja, não cobriram uma área considerável.

Os números existentes até agora justificam a existência de um potencial quantitativo considerável. No entanto, não são suficientes para avaliar um grande campo de aplicação. As considerações neste caso devem se restringir ao potencial qualitativo. Esta é, entretanto, uma importante hipótese para a formulação do cenário de aplicação para a modelagem do sistema de informação. Ainda segundo Schwarzmann (1995), esse cenário de aplicação deve ocupar-se com o resultado conjunto de diferentes sistemas de informação ao usuário.

## 5.6 Informação ao Usuário: Algumas Experiências Mundiais

Dentro da estrutura do sistema APTS, existe uma inter-relação sinérgica entre o sistema de ajuda à operação (SAO) e o sistema de informação ao usuário (SIU). Para que o SIU possa atender às demandas dos usuários sobre, por exemplo, horários, identificação das linhas nas paradas, pontos de transferência, etc., necessariamente o sistema de transporte coletivo urbano deverá apresentar condições de regularidade, confiabilidade, segurança, velocidade, etc. Isto só se consegue através da utilização de um SAO, que permite aumentar a qualidade do serviço e otimizar os custos de operação (Ramirez, 1998; Bonilla, 1998). A Tabela 18 apresenta alguns dos sistemas implementados e já em funcionamento.

**Tabela 18:** Experiências em Sistemas de Ajuda à Operação e Sistemas de Informação ao Usuário.

Localidade	Data de Implantação	Tipo de Sistema	Descrição do Sistema
Chicago	1996	SAO, SIU	Localização contínua com transmissão <i>on-line</i>
Cleveland	2003	SAO, SIU, SAAT	Localização automática de veículos - AVL
Los Angeles	1995	SIU	Localização contínua com transmissão <i>on-line</i>
Minneapolis	1994	SIU	Localização contínua
Orlando	1996	SAO, SIU, SAAT	Localização automática de veículos - AVL
Paris	1991	SAO, SIU	Localização contínua <i>on-line</i>
Metz	1999	SAO, SIU	Localização discreta com radio-transmissão em tempo real
Southampton	1994	SIU	Localização contínua com transmissão em tempo real
Londres	1993	SIU	Localização discreta com transmissão em tempo real
Madrid	-	SAO, SIU	Caminho ótimo
Barcelona	-	SAO, SIU	Localização contínua com transmissão <i>on-line</i>
Holanda	1992	SAO, SIU	Recuperação da tabela horária e uso de algoritmo de busca

**Fonte:** Silva, 2000; Meyer, 2000; Amundsen, 2001.

Vieira *et al* (2000), destaca que os principais aportes das implantações de sistemas de informação ao usuário dos países desenvolvidos estão na utilização cada vez mais crescente da informação dinâmica:

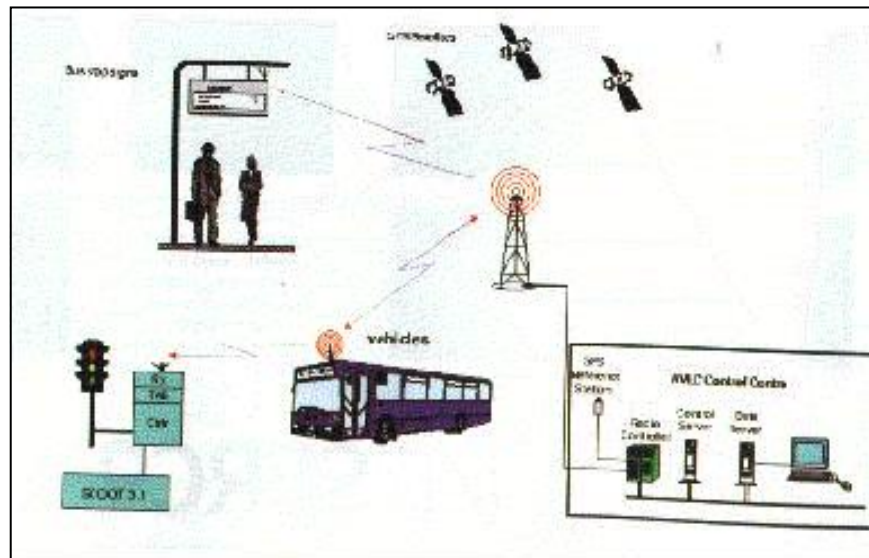
- a informação deverá ser confiável em todo momento. Deve-se, portanto, atualizar em função das circunstâncias do próprio operador de transporte e de seu entorno;



- em situações emergenciais (alteração ou supressão do serviço, problemas em redes de transporte complementares, etc.), a informação ao usuário tem que ser útil para que este tome decisões, mesmo que essas signifiquem mudança para um modo alternativo;
- a informação não deverá circunscrever-se ao âmbito de uso do transporte entre dois pontos da própria rede, mas sim, deverá ampliar seu âmbito espacial e de conteúdos. O usuário deve ver o operador de transporte como alguém que, formando só parte da solução, resolve seus problemas de um modo global (conceito de rede de transporte);
- deverão coexistir sistemas de informação genéricos, que resolvam a maior parte dos problemas dos usuários, com sistemas específicos e personalizados para os usuários e/ou questões que não justifiquem um tratamento generalizado;
- os gestores e operadores de transporte não deverão considerar os usuários somente como receptores passivos da informação, senão que devem estar implicados no processo. Com isso, consegue-se evitar um excesso de informação desnecessária, causando poluição visual.

No entanto, a realidade das empresas de transporte é muito mais complexa do que um modelo teórico, e com fortes condicionantes, em especial econômicos. Assim, a implementação de novos sistemas de informação ao usuário incide só em alguns dos aspectos supramencionados, e não em sua globalidade. No Brasil, existem poucas experiências relacionadas com a aplicabilidade de equipamentos de Sistemas de Informação ao Usuário de tipo dinâmico (*display* em paradas e dentro do ônibus, rádio de aviso de paradas, etc).

Uma ilustração da arquitetura do sistema de monitoramento e de informação ao usuário é apresentada na Figura 16.



**Figura 16:** Arquitetura de sistema de ajuda à operação/sistema de informação ao usuário.

Ribeiro e Jacques (2000) destacam alguns projetos da União Européia onde a comunicação com os usuários é um ponto chave:

**MOMENTUM:** visou contribuir com a redução do número e da extensão das viagens realizadas com o uso do automóvel. Foi um projeto voltado ao desenvolvimento, demonstração e implementação de estratégias de gerenciamento da mobilidade, que incluiu várias experiências ligadas à questão da provisão de informação e orientação.

**MOSAIC:** teve como objetivos principais promover o entendimento comum e o conceito de gerenciamento da mobilidade na Comunidade Européia, buscando através da disseminação deste conceito, auxiliar no desenvolvimento de estratégias efetivas de gerenciamento da mobilidade.

**INPHORMM:** foi desenvolvido pela Comunidade Européia com vistas a pesquisar a influência da informação, das campanhas publicitárias e dos programas comunitários sobre o comportamento das pessoas no processo de escolha do modo de transporte nas suas viagens. Ele procurou identificar como estes recursos podem contribuir para a redução das viagens do automóvel através da utilização mais intensa do transporte coletivo e dos modos de transporte não-motorizados.

**CAMPARIE:** pretende associar os conceitos e recursos de gerenciamento e planejamento dos transportes com a área de *marketing*. Seu objetivo é determinar até que ponto a informação e a

publicidade podem atuar como instrumentos eficientes para o planejamento e a definição das políticas de transportes. O foco do projeto é o desenvolvimento de estratégias inovadoras para o gerenciamento da informação e para campanhas de promoção e conscientização, voltadas a diversas aplicações em transportes.

EUROSCOPE: construído sobre os resultados do programa DRIVE II, demonstra aplicações dos ITS para manter viajantes informados, sobre gerenciamento da malha viária e sobre gerenciamento de operações de transporte de carga. Um dos objetivos principais do projeto é melhorar a eficiência, a segurança e os aspectos ambientais do transporte urbano e regional com o uso da informação, pré-viagem e durante a viagem. Os viajantes são munidos, no momento oportuno, de informação precisa que é usada para incentivar o uso de modalidades que não envolvam o carro, influenciar no horário/substituição da viagem, reduzir o tempo da busca do destino bem como, conduzir para melhora da escolha da rota. (EUROSCOPE, 1999).

Já em cidades brasileiras, conforme a pesquisa realizada por Ribeiro e Jacques (2000), pode-se observar que as empresas e os órgãos gestores na Brasil se valem de inúmeros meios de comunicação com os usuários. Cartazes no interior dos veículos, nos terminais e nas paradas são os meios mais utilizados nesta comunicação. No caso de eventuais alterações no sistema os veículos de comunicação como jornal, rádio e TV também são utilizados. Dentre as opções de canais de diálogo com a população o telefone, as cartas e a internet são exemplos de meios utilizados para este fim.

Em uma iniciativa pioneira, a prefeitura de São Paulo/SP implantou em um corredor de transporte coletivo urbano (Nove de Julho/Santo Amaro) em 14 de setembro de 2002 um projeto piloto de controle automatizado da operação e informação em tempo real aos usuários nos terminais de passageiros deste corredor. Segundo SOCICAM (2002), cerca de 300 mil usuários/dia serão beneficiados com este projeto.

Mediante uma análise do trabalho de Ribeiro e Jacques (2000) constata-se a falta de uma atitude mais agressiva no sentido de se buscar sensibilizar os não usuários. Os canais de informação e comunicação existentes são limitados no que diz respeito à captura de novos usuários para o transporte coletivo urbano. Sabe-se que muitas cidades brasileiras fazem significativos investimentos na melhoria de seus sistemas de transporte coletivo sendo por

meio da renovação da frota, da utilização de modernos sistemas de controle para garantir a confiabilidade de seus sistemas ou ainda no conforto ao usuário (ar-condicionado, bancos individuais estofados, som ambiente, TV, etc.). No entanto, devido à falta de divulgação e propagação dessas informações e a falta de canais de informações operacionais claros e acessíveis aos não-usuários, os sistemas de transporte coletivo urbano não conseguem divorciar-se da nefasta imagem pejorativa que a eles está associada há vários anos.

Assim, os sistemas de informação ao usuário do transporte coletivo urbano podem servir como incremento da qualidade de serviço, garantindo o *market-share* ou mesmo atraindo novos usuários. Para tal, é indispensável conhecer o nível de serviço demandado pelo usuário, ou seja, qual é a informação que ele deseja, quando e de que forma.

### 5.7 Pesquisas de Opinião: Resultados de Pesquisas com Usuários Sobre os SIU

As pesquisas com os usuários visam conhecer o comportamento, preferências, aceitação/compreensão desses frente aos sistemas de informação, bem como, avaliar o funcionamento dos equipamentos tecnológicos. As metodologias adotadas nas pesquisas de opinião variam entre: entrevistas diretas (preferências revelada), pesquisas de preferência declarada e índices de satisfação do cliente. Algumas empresas optam pela abordagem dos usuários após da implementação de algum equipamento tecnológico, enquanto outros preferem fazê-lo antes da implantação. Um levantamento realizado por Silva (2000) apresenta os seguintes exemplos de pesquisas realizadas com usuários na Europa e Estados Unidos da América:

- a) Southampton (Programa *Stopwatch*): a pesquisa revelou que 80% dos usuários estariam interessados em utilizar o sistema. Em relação à fonte de informação sobre a viagem a ser realizada, 22,1% mencionou que utilizaria o *Stopwatch* (SIU) e 12% consultaria a tabela horária na parada;
- b) Londres (PIBS – *Passanger Information at Bus Stop*): revelou-se que 90% dos usuários consultaram a informação no *display (countdown)* quando esperam o ônibus, 82% dos entrevistados apontaram que a precisão da informação era aceitável, 65% manifestou que gastaram menos tempo esperando na parada pelo ônibus e 64% pensam que a confiabilidade do sistema aumentou. Com o sistema, o tempo médio de espera passou de 11,9 para 8,6 minutos;

- c) Minneapolis (Travelink): verificou-se que os usuários valorizam mais a informação referente aos horários de chegada dos ônibus e informações sobre programação e origens/destinos (mapas);
- d) West Yorkshire (Info Points): foi verificado que a informação do horário do próximo ônibus e o ponto de acesso ao ônibus são os elementos mais requisitados do sistema. Verificou-se também que 88% dos entrevistados disseram que o sistema melhora a imagem do transporte coletivo e 95% declararam que gostariam que mais equipamentos *touch-screen* fossem instalados na região;
- e) Los Angeles (Smart Traveler Information Kiosks): em pesquisa realizada junto aos usuários dos quiosques 85% dos usuários manifestou intenção de usá-los novamente e 88% disse que recomendaria o uso a outras pessoas;
- f) Cannes (Top Alex): segundo Sterin (1987), 29% dos entrevistados preferiram a informação nas paradas, 25% mapas e 16% requeriam informação dos guichês;
- g) Angouleme (Infoplus): segundo Soulet (1987), 21% dos usuários elegeram informação sobre origem/destino; 19%, tempos de espera e 10%, jornal urbano, enquanto que, 10% dos usuários mencionavam que o sistema implantado poderia ter problemas relacionados ao vandalismo e 10% manifestava desacordo à excessiva publicidade;
- h) Holanda (Public Transport Travel Planner): em torno de 80% entrevistados mostrou-se interessado em mudar do automóvel para o transporte coletivo e 15%, da bicicleta para o transporte coletivo, devido à implantação de um moderno sistema de informação;
- i) Krefelder: Körner e Lindner (1993) *apud* Schwarzmann (1995), verificaram, através de um questionário para a introdução de informações dinâmicas nas paradas, que, da parte dos entrevistados que utilizavam transporte privado (prevaleceram as viagens com motivos de compras) cerca de 60% continuariam utilizando o transporte privado.

Segundo Silva (2000), uma pesquisa realizada em 1994 pela Comissão de Pesquisa de Opinião sobre Qualidade dos Serviços de Transporte da ANTP, com 266 órgãos e empresas gestoras e operadoras de 230 cidades brasileiras, mostra que a maioria delas ainda não se apropriou, de maneira sistemática, da metodologia das técnicas da pesquisa de opinião e satisfação ao cliente. Cabe ressaltar as pesquisas de expectativas desenvolvidas pelo Metrô de São Paulo, BHTrans, EMTU de Recife, CBTU do Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Fortaleza (ANTP, 1995), e atualmente a EPTC-CARRIS em Porto Alegre.

---

## 6 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA METODOLOGIA EMPREGADA

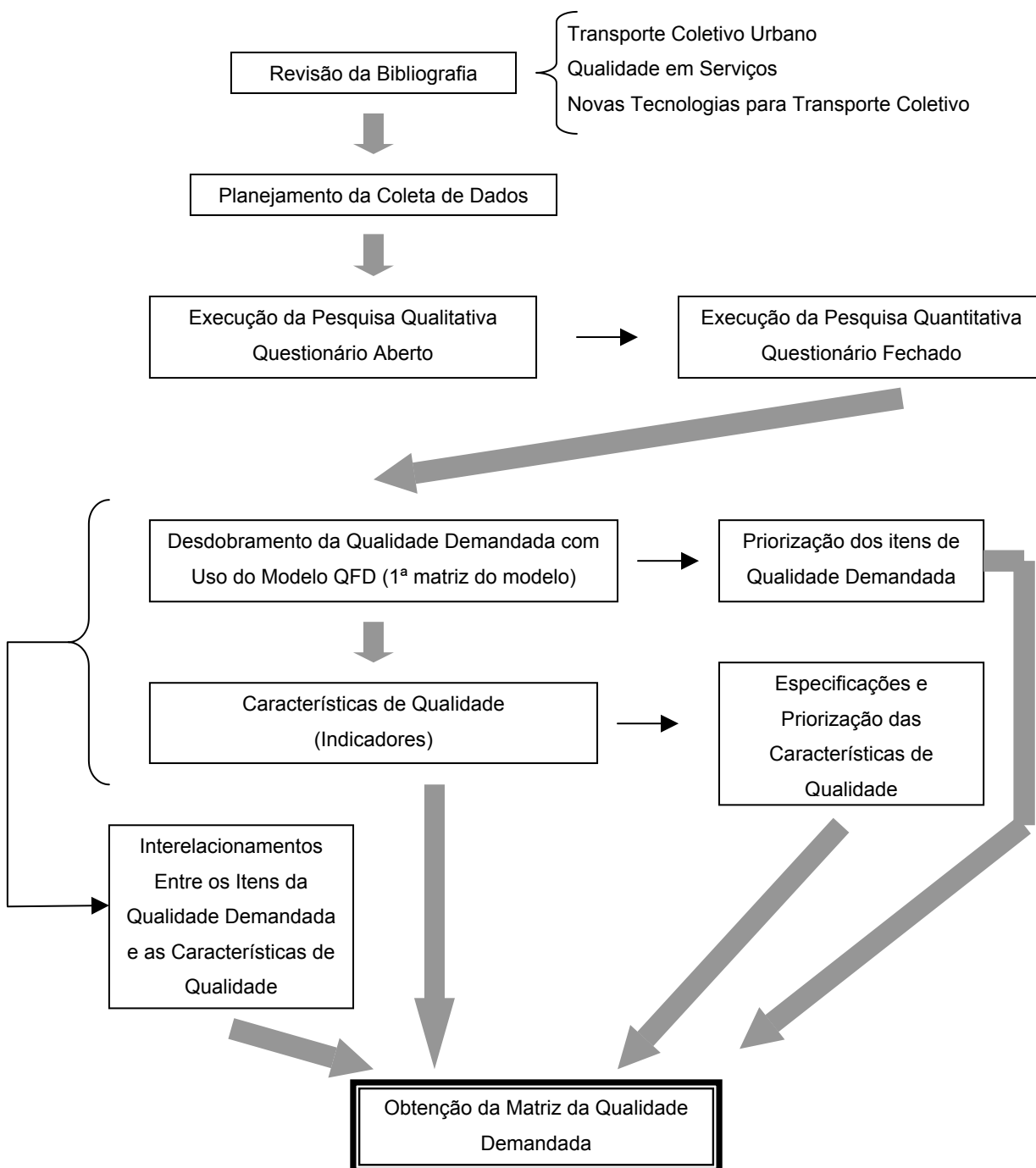
### 6.1 Introdução

Este capítulo tem por objetivo, descrever com maior propriedade a metodologia a ser empregada com vistas à obtenção dos objetivos propostos. Mais especificamente, busca-se desenvolver uma sistemática orientada para a instrumentação básica da implementação de um sistema de informação ao usuário de transporte coletivo por ônibus. Portanto, busca-se uma metodologia capaz de fornecer diretrizes básicas para o apoio a gestores e operadores no sentido de implementar um sistema atrativo aos usuários e que seja tecnicamente e economicamente interessante.

A metodologia elaborada, tendo como base ferramentas de marketing como a Pesquisa de Mercado e o Desdobramento da Função Qualidade tem se mostrado satisfatória no auxílio ao desenvolvimento de novos produtos/serviços ou na remodelação desses, conforme demonstrado em Ferreira (1997), Senna (1999), Bratz (2001) entre outros. No contexto dos transportes alguns recentes trabalhos demonstram também esta utilidade, tal como foi expresso por Silva (2000) e Silveira (2002).

## 6.2 Esquema Geral de Trabalho

Para o desenvolvimento do projeto de pesquisa proposto, utilizou-se o esquema de trabalho apresentado na Figura 17.



**Figura 17:** Esquema geral da metodologia proposta.

Após uma extensa e fundamental revisão bibliográfica acerca das características e especificidades do transporte coletivo no Brasil, das suas características de qualidade e das alternativas de qualificação tecnológica para o transporte coletivo urbano por ônibus, inicia-se o planejamento, elaboração e execução do estudo de caso. Pode-se considerar que a metodologia a ser empregada para cumprir com os objetivos propostos está dividida em duas etapas. A primeira delas utiliza as técnicas de pesquisa de mercado que, cotejadas pela revisão bibliográfica, constituem-se em atividades preliminares primordiais. Em uma segunda etapa, os dados obtidos são submetidos ao modelo QFD (*Quality Function Deployment – Desdobramento da Função Qualidade*), mais especificamente, a primeira matriz do modelo. Resultando em uma abordagem qualitativa e quantitativa do tema abordado.

### **6.3 Pesquisa de Mercado**

Com vistas à obtenção das características de qualidade demandadas pelos usuários, é necessária a realização de uma pesquisa de mercado. O presente estudo segue modelo adaptado de Malhotra (2001) que divide a pesquisa de mercado em cinco atividades:

- Definição e Abordagem do Problema;
- Planejamento da Pesquisa;
- Pesquisa Exploratória;
- Pesquisa Quantitativa;
- Apuração e Análise dos Resultados.

#### ***6.3.1 Definição e Abordagem do Problema***

Na delimitação e formulação do problema a ser pesquisado é importante traçar o que é consumido, quando e onde o consumo acontece e, principalmente, quem consome. É de fundamental importância definir o perfil do consumidor para que se possa delimitar a abrangência e público-alvo da pesquisa.

#### ***6.3.2 Planejamento da Pesquisa***



As primeiras tarefas do planejamento da pesquisa são a identificação do produto, o objetivo da pesquisa e o público-alvo a ser pesquisado. Também é necessária a identificação de fontes de dados primárias (pesquisas, bancos de dados existentes, etc.) e secundárias (artigos, relatórios, mapas, livros, etc.) a serem usadas para cotejar o trabalho de desenvolvimento da pesquisa.

Nesta fase, é necessário definir o método e a técnica de coleta de dados que podem ser levantamentos, entrevistas com especialistas, entrevista com grupos focados, observação direta, entrevistas pessoais, entrevistas por telefone e/ou internet, questionários enviados por correio, estudos em laboratório, etc.

O tamanho da amostra é determinado em função da determinação da população de estudo e do processo de amostragem utilizado. O presente estudo utiliza a amostragem estratificada apresentada por Ribeiro *et al* (2001) para a determinação do tamanho amostral.

São determinadas as variáveis de estratificação, bem como suas respectivas classes (níveis). A partir daí, determina-se o número total de estratos a serem considerados (produto do número de classes de cada variável) e o número máximo de agrupamentos que corresponde ao número combinações que podem ser feitas entre as classes de duas variáveis quaisquer.

Uma vez determinado o número total de agrupamentos que se dá pelo produto das duas variáveis com o maior número de classes, é determinado o número de questionários por agrupamento. Na presente dissertação, esse cálculo é feito usando o formulário da distribuição normal uma vez que se trata de população com grande tamanho e se tem como resultados a soma dos inversos das opiniões médias da população. A fórmula utilizada para a determinação do número de questionários por agrupamento foi a seguinte:

$$n = z^2_{\alpha/2} \frac{CV^2}{ER^2} \quad \text{Equação 1}$$

onde:

$n$  = número de questionários por agrupamento;  
 $z^2_{\alpha/2}$  = nível de significância;  
 $CV$  = coeficiente de variação;  
 $ER$  = Erro relativo

Uma vez calculado o número de questionários por agrupamento, é possível determinar o número total de questionários da pesquisa e o número médio de questionários por estrato.

$$\text{Total de Questionários}(TQ) = n^{\circ} \text{ de quest/agrupamento} \times n^{\circ} \text{ total de agrupamentos} \quad \text{Equação 2}$$

$$\text{Número Médio de Questionários por Estrato (NMQi)} = \frac{\text{total de questionários}}{\text{número total de estratos}} \quad \text{Equação 3}$$

A seguir, deve-se distribuir os questionários ao longo dos diversos estratos. Essa distribuição pode atender a uma proporção fixa, proporcional ao tamanho do estrato ou ainda proporcional à raiz quadrada do tamanho do estrato.

**Distribuição Fixa:** um mesmo número de questionários é atribuído a cada estrato, o que corresponde a um valor inteiro próximo à média de questionários por estrato.

**Distribuição Proporcional ao Tamanho do Estrato:** corresponde a um tamanho de amostra proporcional ao tamanho da população da cada estrato. Dessa forma, o cálculo do número de questionários por estrato é dado por:

$$nq_i = \frac{np_i}{\sum np_i} TQ \quad \text{Equação 4}$$

onde:

$nq_i$  = número de questionários a serem aplicados no estrato  $i$ ;  
 $np_i$  = tamanho da população pertencente ao estrato  $i$ ;  
 $TQ$  = total de questionários a serem aplicados.

**Proporcional à Raiz Quadrada do Tamanho do Estrato:** corresponde a um tamanho de amostra proporcional à raiz quadrada do tamanho da população da cada estrato. Dessa forma, o cálculo do número de questionários por estrato é dado por:

$$nq_i = \frac{\sqrt{np_i}}{\sum \sqrt{np_i}} TQ \quad \text{Equação 5}$$

onde:

$nq_i$  = número de questionários a serem aplicados no estrato  $i$ ;  
 $np_i$  = tamanho da população pertencente ao estrato  $i$ ;  
 $TQ$  = total de questionários a serem aplicados.

### 6.3.3 Pesquisa Exploratória: Questionário Aberto e Árvore da Qualidade Demandada

Para obter-se dados qualitativos a respeito dos itens de qualidade demandados pelos usuários, a serem utilizados como subsídio na elaboração do questionário fechado, aplica-se um questionário aberto. Segundo Ribeiro *et al* (2001), o modelo de questionário utilizado deve contemplar questões amplas que deverão atender aos objetivos principais e secundários da pesquisa. Os principais resultados encontrados nesta atividade são organizados em uma estrutura hierárquica de uma forma lógica e dispostos na árvore da qualidade demandada. Ainda segundo Ribeiro *et al* (2001), nesta fase pode-se complementar o questionário utilizando itens julgados importantes que não foram mencionados na pesquisa.

#### ***6.3.4 Pesquisa Quantitativa: Questionário Fechado e Priorização da Qualidade Demandada***

Com o objetivo de quantificar a importância dos itens expressos na Árvore da Qualidade Demandada, aplica-se ao público-alvo o questionário fechado. Nesta atividade são atribuídos pesos a cada um dos itens relacionados na Árvore da Qualidade Demandada. Ribeiro *et al* (2001) dividem o questionário em cinco partes:

- 1<sup>a</sup> - Dados de identificação do questionário;
- 2<sup>a</sup> - Solicitação para cooperação e agradecimento antecipado;
- 3<sup>a</sup> - Instruções para sua utilização;
- 4<sup>a</sup> - Perguntas, questões e forma de registrar as respostas;
- 5<sup>a</sup> - Dados para classificar sócio-economicamente o respondente.

Deve-se buscar a objetividade e clareza na elaboração do questionário fechado de modo que o mesmo não seja extenso e ao mesmo tempo possa cumprir com seu objetivo. Também se deve buscar a neutralidade nas questões uma vez que essa atividade é de fundamental importância na priorização das alternativas em termos de qualidade demandada.

### **6.4 Elaboração da Matriz da Qualidade Demandada do Modelo QFD**

Esta se constitui na etapa principal do estudo de caso. As pesquisas com os usuários auxiliarão indicando prioridades e apresentando um panorama englobando os itens mais

representativos a serem trabalhados. A partir daí, é aplicado o modelo QFD que estrutura de uma forma lógica e concisa as informações a respeito da qualidade demandada pelos usuários.

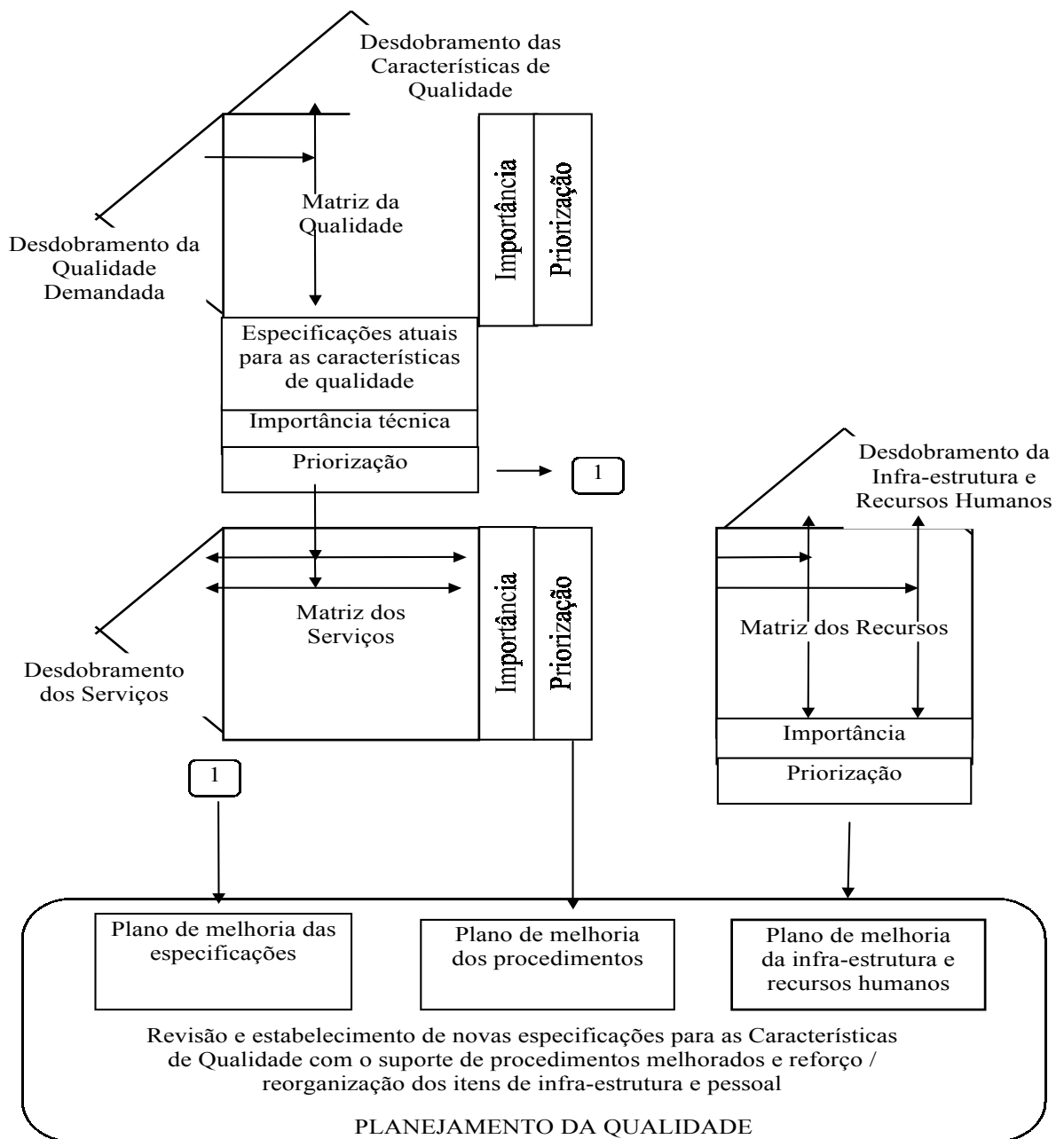
O QFD é uma técnica que teve sua origem no Japão na década de 60 sendo ainda razoavelmente difundida no Brasil. É uma ferramenta bastante útil para direcionar os processos de manufatura, produtos e serviços. Segundo Campos (1992) *apud* Silva (2000), o QFD é a tradução dos desejos do consumidor, como expressos em suas palavras, em instruções básicas para os vários processos da organização, traduzindo-se na própria garantia da qualidade no desenvolvimento de novos produtos, pois propicia a qualidade de projeto adequada para a satisfação das necessidades do consumidor e qualidade de conformidade.

A partir da definição de Campos (1992) é possível justificar a adoção do modelo QFD na presente dissertação. Uma vez que, para cumprir com os objetivos propostos, é preciso conhecer os anseios dos usuários e traduzi-los em diretrizes técnicas como forma de garantir a qualidade no desenvolvimento de um novo “produto” que é o sistema de informação ao usuário de transporte coletivo urbano.

Ainda segundo Akao (1990), o QFD é uma conversão das demandas dos consumidores em características de qualidade, desenvolvendo uma qualidade de projeto para o produto acabado pelos relacionamentos desdobrados sistematicamente entre as demandas e as características, começando com a qualidade de cada componente funcional e estendendo o desdobramento para a qualidade de cada parte e processo. Assim, a qualidade do produto como um todo será gerada através de uma rede de relacionamentos.

A priorização gerada no QFD é baseada na demanda do usuário e na opinião de especialistas que ponderam a priorização dos clientes através de requisitos técnicos como importância estratégica, dificuldade de atuação, análise competitiva entre outros. Trata-se, pois, de uma ferramenta de planejamento para o desenvolvimento e o aprimoramento da imagem e da qualidade do serviço ofertado orientada pelas necessidades e preferências dos usuários.

No presente trabalho, é empregado o modelo QFD proposto por Ribeiro *et al* (2001). Tal modelo apresenta a estrutura lógica para o desdobramento da qualidade em serviços ilustrada na Figura 18.

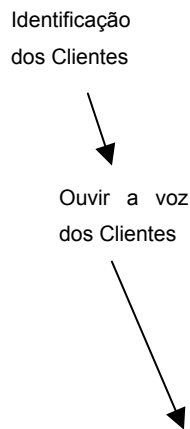


**Figura 18:** Estrutura Lógica do Modelo QFD para Serviços.

**Fonte:** Ribeiro *et al* (2001).

O modelo proposto por Ribeiro *et al* (2001) está composto por três matrizes. A matriz da qualidade, que é construída a partir do desdobramento da qualidade demandada pelos clientes bem como, de suas características de qualidade. A matriz dos serviços, que é construída a partir do desdobramento dos processos de prestação de serviços. E a matriz dos recursos, que se constitui do desdobramento dos itens de recursos humanos e materiais necessários ao atendimento dos itens de qualidade demandada pelos clientes.

Tendo em vista o atendimento dos objetivos propostos, no presente trabalho de pesquisa, serão desenvolvidas somente as etapas listadas a seguir e apresentadas na Figura 19.



**Figura 19:** Estrutura da Matriz da Qualidade.

**Fonte:** Ribeiro *et al* (2001).

➤ Matriz da Qualidade

- a) Pesquisa de mercado junto aos usuários;
- b) Desdobramento da Qualidade Demandada;
- c) Importância dos itens da qualidade demandada ( $ID_i$ );
- d) Avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada ( $E_i$ );
- e) Avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada ( $M_i$ );
- f) Priorização da qualidade demandada ( $ID_i^*$ );
- g) Desdobramento das características de qualidade (indicadores de qualidade);
- h) Relacionamento da qualidade demandada com as características de qualidade ( $DQ_{ij}$ );
- i) Especificações atuais para as características de qualidade;
- j) Importância das características de qualidade ( $IQ_j$ );
- k) Avaliação da dificuldade de atuação sobre as características de qualidade ( $D_j$ );

- l) Avaliação competitiva das características de qualidade ( $B_j$ );
- m) Priorização das características de qualidade ( $IQ_j^*$ );
- n) Identificação das correlações entre as características de qualidade.

#### **6.4.1 A Matriz da Qualidade**

Após a identificação e obtenção das necessidades dos clientes, através da atividade de pesquisa descrita no item 6.3, faz-se possível iniciar a construção da matriz da qualidade demandada. A seguir será feita a descrição dos diversos componentes da referida matriz.

##### *6.4.1.1 Desdobramento da Qualidade Demandada*

Esta atividade contempla o desdobramento da qualidade demandada em três níveis de detalhamento, o nível primário, secundário e terciário. Para tanto, é utilizada uma das sete ferramentas gerenciais da qualidade, o diagrama de árvore, onde os três níveis hierárquicos são apresentados além de se fazer possível a identificação dos interrelacionamentos existentes.

##### *6.4.1.2 Importância dos Itens da Qualidade Demandada ( $ID_i$ )*

A importância dos itens de qualidade demandada é obtida junto aos clientes quando da atividade de obtenção da “voz do cliente” ou seja, na pesquisa de mercado. Nessa atividade apenas são contabilizados os resultados e associados aos itens de qualidade demandada dispostos no diagrama de árvore. A importância dos itens da qualidade demandada é o resultado do produto entre o peso de cada item do nível secundário com o peso de seu respectivo grupo do nível primário.

##### *6.4.1.3 Avaliação Estratégica dos Itens da Qualidade Demandada ( $E_i$ )*

Nesta atividade, cada item da qualidade demandada é analisado em relação a sua relevância estratégica para os negócios da instituição/sistema. A análise é realizada em função da importância de cada item em termos de competitividade e sobrevivência estratégica da instituição/sistema. A escala utilizada no presente trabalho para a realização da avaliação estratégica é a apresentada na Tabela 19.

**Tabela 19:** Escala de valores empregados na Avaliação Estratégica.

Valor	Descrição
0,5	Pequena Importância
1,0	Mediana Importância
1,5	Grande Importância
2,0	Extrema Importância (vital)

#### 6.4.1.4 Avaliação Competitiva dos Itens da Qualidade Demandada ( $M_i$ )

Nesta atividade, cada item da qualidade demandada é analisado em relação à concorrência (serviços substitutos). A estratégia é identificar os pontos fortes e fracos da instituição/sistema analisados. A Tabela 20 apresenta a escala utilizada no presente trabalho para a realização da avaliação competitiva.

**Tabela 20:** Escala de valores empregados na Avaliação Competitiva.

Valor	Descrição
0,5	Acima da Concorrência
1,0	Similar à Concorrência
1,5	Abaixo da Concorrência
2,0	Muito Abaixo da Concorrência

#### 6.4.1.5 Priorização da Qualidade Demandada ( $ID_i^*$ )

A priorização dos itens de qualidade demandada é obtida levando-se em conta a importância atribuída pelos clientes, a avaliação estratégica e a avaliação competitiva. O índice de importância corrigido ( $ID_i^*$ ) é dado pela seguinte equação:

$$ID_i^* = ID_i \times \sqrt{E_i} \times \sqrt{M_i} \quad \text{Equação 6}$$

onde:

$ID_i^*$  = índice de importância corrigido;

$ID_i$  = índice de importância da qualidade demandada;

$E_i$  = avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada;

$M_i$  = avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada.



#### 6.4.1.6 *Desdobramento das Características de Qualidade (Indicadores de Qualidade)*

Às demandas de qualidade devem ser associadas as características de qualidade. Essas características, que também podem ser chamadas de indicadores de qualidade, têm a função de traduzir as demandas da qualidade em requisitos técnicos objetivos e mensuráveis. Nesta atividade, deve-se buscar na bibliografia indicadores já consagrados e/ou serem definidos por equipe multidisciplinar cujos constituintes tenham familiaridade com o tema. Deve-se ter o cuidado de estabelecer pelo menos um indicador para cada item da qualidade demandada. Também é recomendável que se faça uso da ferramenta diagrama de árvore para organizar e associar as características aos itens da qualidade demandada. Uma vez definidas e organizadas, as características da qualidade devem ser dispostas no cabeçalho da Matriz da Qualidade.

#### 6.4.1.7 *Relacionamento da Qualidade Demandada com as Características de Qualidade ( $DQ_{ij}$ )*

Esta atividade refere-se ao preenchimento do corpo da Matriz da Qualidade. Para tanto, são definidos os interrelacionamentos entre os itens da qualidade demandada e as características de qualidade. O presente trabalho adota a escala de valores proposta por Mizuno e Akao (1994) *apud* Senna (1999) para o estabelecimento destes interrelacionamentos. A Tabela 21 apresenta a referida escala.

**Tabela 21:** Escala de valores empregados nos Interrelacionamentos.

Valor	Descrição
9	Relacionamento Forte
3	Relacionamento Médio
1	Relacionamento Fraco

Também podem ser admitidos valores intermediários à essa escala de acordo com a necessidade.

#### 6.4.1.8 Especificações Atuais para as Características de Qualidade

Nesta atividade são identificadas as especificações atualmente empregadas na instituição/organização para as características de qualidade enumeradas. Tais especificações constituem-se de parâmetros para os indicadores da qualidade. Tendo em vista que o presente trabalho refere-se a aspectos inéditos e que não existem parâmetros atuais para as características desdobradas optou-se por fixar as especificações de maneira prévia. Ou seja, serão atribuídos valores aos parâmetros a serem perseguidos pelo sistema proposto com vistas ao atendimento dos anseios e desejos dos clientes.

#### 6.4.1.9 Importância das Características de Qualidade ( $IQ_j$ );

A presente atividade contempla a determinação da importância de cada característica de qualidade. Tal importância é determinada considerando os interrelacionamentos existentes entre as características de qualidade e os itens da qualidade demandada. A importância das características de qualidade ( $IQ_j$ ) é obtida por meio da seguinte equação:

$$IQ_j = \sum_{i=1}^n ID_i^* \times DQ_{ij} \quad \text{Equação 7}$$

onde:

$IQ_j$  = importância das características de qualidade;

$ID_i^*$  = índice de importância da qualidade demandada corrigido;

$DQ_{ij}$  = intensidade do relacionamento da qualidade demandada com as características de qualidade.

#### 6.4.1.10 Avaliação da Dificuldade de Atuação Sobre as Características de Qualidade ( $D_j$ )

A presente atividade visa avaliar a dificuldade de modificar as especificações das características de qualidade. Para a avaliação pode-se utilizar a escala apresentada na Tabela 22.

**Tabela 22:** Escala de valores empregados na Avaliação da Dificuldade de Atuação.

Valor	Descrição
0,5	Muito Difícil
1,0	Difícil
1,5	Moderado
2,0	Fácil

#### 6.4.1.11 Avaliação Competitiva das Características de Qualidade ( $B_j$ )

A avaliação competitiva busca comparar as características de qualidade desdobradas com os padrões de concorrência. Constitui-se de um *benchmark* técnico levando em consideração aspectos técnicos. A avaliação competitiva das características de qualidade é realizada da mesma forma da avaliação competitiva das demandas de qualidade, sendo a escala utilizada é a mesma apresentada na Tabela 20.

#### 6.4.1.12 Priorização das Características de Qualidade ( $IQ_j^*$ )

A priorização final das características de qualidade é dada pelo índice de importância das características de qualidade corrigido. Esse índice é obtido considerando a importância das características de qualidade levantadas na atividade 6.4.1.9, a dificuldade de atuação sobre as características de qualidade determinada na atividade 6.4.1.10 e a avaliação competitiva resultante da atividade 6.4.1.11. A priorização é dada pela seguinte equação:

$$IQ_j^* = IQ_j \times \sqrt{D_j} \times \sqrt{B_j} \quad \text{Equação 8}$$

onde:

$IQ_j^*$  = importância das características de qualidade corrigida;

$IQ_j$  = importância das características de qualidade;

$D_j$  = avaliação da dificuldade de atuação sobre as características de qualidade;

$B_j$  = avaliação competitiva das características de qualidade.

#### 6.4.1.13 Identificação das Correlações Entre as Características de Qualidade

O objetivo desta atividade é verificar a influência que determinada característica de qualidade tem sobre as demais. Podem ocorrer interesses conflitantes entre as características de qualidade, isto é, o atendimento de determinada especificação pode prejudicar o desempenho de uma ou mais característica(s). A identificação das correlações entre as características de qualidade auxilia a identificação de conflitos potenciais. As correlações podem ser positivas ou negativas podendo apresentar magnitude forte ou fraca. As características devem ser analisadas par a par para que se possa verificar a eventual existência de correlação. O presente trabalho adota a simbologia descrita na Tabela 23 para estabelecer tais correlações.

**Tabela 23:** Simbologia empregada para estabelecer as correlações.

Símbolo	Descrição
$\phi$	Negativa Forte
-	Negativa Fraca
+	Positiva Fraca
++	Positiva Forte

#### 6.4.2 *Considerações Específicas ao Presente Trabalho*

Para que se possa cumprir com os objetivos propostos, os itens da qualidade demandada, devem ser submetidos a análises específicas. Assim, os resultados obtidos da pesquisa de mercado serão analisados em segmentos ou ainda, segundo alguma de suas características técnicas de maneira discretizada.

Pretende-se que, a matriz da qualidade, juntamente com as análises específicas supramencionadas, possa atender plenamente aos objetivos propostos para este trabalho.

## 7 ESTUDO DE CASO

### 7.1 Introdução

O presente capítulo tem por objetivo apresentar e discutir o estudo de caso, com foco nos objetivos propostos na presente dissertação. Este capítulo apresenta o desenvolvimento das etapas apresentadas no capítulo anterior, descreve as atividades desenvolvidas e apresenta os resultados obtidos no estudo aplicado.

### 7.2 Pressupostos

No planejamento estratégico desse estudo de caso, foram considerados alguns pressupostos e condições para se obter os resultados esperados e para que se pudesse cumprir com os objetivos propostos. Assim, cabe esclarecer que:

- A escolha da linha T9 e sua variação  $T9_{Ipa}$ , deveu-se ao fato de que esta reúne o maior número de características favoráveis ao cumprimento dos objetivos propostos, pois segundo perfil de usuários pesquisado pela Cia Carris, detentora da linha, esta reúne um grande número de usuários não freqüentes. Além disso, o itinerário cobre uma região de alto poder aquisitivo, é uma linha com tradição em inovação na cidade, pois foi a pioneira em utilizar veículos com piso baixo e monitores de TV com programação de entretenimento aos usuários;
- A definição do questionário fechado, que contou em dois dos três blocos de alternativas, com elementos que não eram mutuamente excludentes, deve-se a necessidade de cumprir com um importante objetivo traçado: a avaliação de sistemas estáticos *versus* sistemas dinâmicos. Conforme apregoam as técnicas de pesquisas de opinião, deve-se buscar ser o mais sutil possível em relação aos objetivos do questionário. O entrevistado não deve perceber diretamente quais os produtos finais do questionário sob pena de direcionar as respostas e resultando assim em dados distorcidos. Logo, para poder cumprir com o objetivo de comparar sistemas dinâmicos com estáticos optou-se por “diluir” alternativas de mesma natureza, mas diferindo-as em relação ao meio de provimento (dinâmico ou estático);

- Os resultados mencionados na seqüência referem-se exclusivamente ao público-alvo desta pesquisa. Assim, portanto, as considerações, análises e conclusões extraídas não podem ser generalizadas a todo universo de usuários de transporte coletivo urbano por ônibus da cidade de Porto Alegre.

### **7.3 Pesquisa de Mercado**

Conforme já abordado no capítulo anterior, lançou-se mão de uma pesquisa de mercado com vistas à obtenção das características de qualidade demandadas pelos usuários.

#### ***7.3.1 Definição e Abordagem do Problema***

O estudo em questão visa identificar atributos e as características de um sistema de informação ao usuário de transporte coletivo urbano por ônibus. O consumidor final do produto/serviço a ser desenvolvido é os usuários de transporte coletivo urbano por ônibus da cidade de Porto Alegre, mais especificamente, os usuários da linha T9 e sua variação T9<sub>Ipa</sub>. O consumo deste produto/serviço pode ocorrer antes, durante ou até depois da utilização dos serviços de transporte coletivo urbano. Usualmente, a maior freqüência de consumo deste produto/serviço se dá antes ou durante a utilização dos serviços de transporte coletivo urbano.

#### ***7.3.2 Planejamento da Pesquisa***

O produto que se constitui no objeto da pesquisa é um Sistema de Informação ao Usuário de transporte coletivo urbano por ônibus. Conforme já relatado, o objetivo da pesquisa é a identificação dos atributos e características de qualidade demandadas pelo usuário e grau de importância destes atributos/características. O público-alvo é os usuários de transporte coletivo da linha T9 e sua variação T9<sub>Ipa</sub> no município de Porto Alegre. O perfil típico de usuário que se buscou prioritariamente foram usuários não cativos, ou seja, usuários com baixa freqüência de utilização do meio de transporte ônibus e que tinha a sua disposição, e utilizava, outro(s) meio(s) de transporte. Cerca de 60% dos entrevistados possuíam tais características.

Para a elaboração da pesquisa foram utilizadas fontes de dados secundárias tais como artigos científicos, artigos técnicos, estudos aplicados, dissertações de mestrado e teses de doutorado bem como fontes de dados primárias que, neste caso, foram dados advindos de pesquisa exploratória realizada por meio de questionário aberto aplicado aos usuários.

A pesquisa quantitativa foi realizada com questionário fechado respondidos por meio de entrevistas pessoais feitas por pesquisadores em pontos de parada mais movimentados e no interior dos veículos ao longo do itinerário.

O tamanho da amostra constituiu-se a partir de amostragem aleatória estratificada proporcional ao tamanho do estrato. Foram consideradas quatro variáveis de estratificação: sexo (masculino e feminino), idade (jovens, adultos e idosos), período de utilização (período de pico e período fora de pico) e motivo do deslocamento (trabalho/estudo e outro).

A população de um dia típico para as linhas que compõem o público-alvo deste estudo está relacionada na Tabela 24.

**Tabela 24:** Distribuição populacional do público-alvo.

Linha	População dia Típico (usuários)	Sexo		Idade			Período de Utilização		Motivo do Deslocamento	
		População Masculina (%)	População Feminina (%)	Jovens (%)	Adultos (%)	Idosos (%)	Pico (%)	Fora do Pico (%)	Trabalho/Estudo (%)	Outro (saúde, laser, etc) (%)
T9 e T9 <sub>pa</sub>	18.784	28	72	2,3	77,6	20,1	12,5	87,5	79,9	20,1

**Fonte:** Companhia Carris Porto-Alegrense, 2002 e Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 1999.

Com base nestas informações e conforme explicitado no item 6.3.1.2, é possível calcular o número total de extratos, que totalizam 24 e o número total de agrupamentos, que são 6. Para o cálculo do número de questionários por agrupamento (Equação 1) adotou-se um nível de significância de 1,96, um coeficiente de variação de 10% e um erro relativo admissível de 3,5%, resultando em 31,36 questionários por agrupamento. O número total de questionários, dado pela Equação 2, é de 188,16 questionários, resultando em uma média de 7,84 questionários por estrato, conforme Equação 3. Arredondando-se para 8 questionários por estrato, totaliza-se então 192 questionários.

A alocação do número de questionários por estrato obedeceu a uma distribuição proporcional ao tamanho da população de cada estrato. Além disso, adotou-se como mínimo a aplicação de

três questionários por estrato, resultando em uma amostra final total de 224 questionários válidos, o que foi realizado.

### 7.3.3 Pesquisa Exploratória: Questionário Aberto e Árvore da Qualidade Demandada

Para obter dados qualitativos a respeito dos itens de qualidade demandados pelos usuários, a serem utilizados como subsídio na elaboração do questionário fechado, aplicou-se um questionário aberto. Nesta etapa não houve comprometimento estatístico, tendo sido realizadas 20 entrevistas. O Apêndice A apresenta modelo de questionário aberto utilizado na pesquisa exploratória. O referido questionário, contempla questões amplas e abertas, fazendo o entrevistado refletir desde possíveis sugestões para tornar o transporte coletivo urbano por ônibus mais atrativo, até possíveis tipos de informação e meios de disponibilizá-las aos usuários. Os principais resultados encontrados nesta etapa foram organizados na forma de árvore lógica e são apresentados segundo local a disponibilizar, tipo de informação e meio a ser disponibilizada. As Tabelas 25, 26 e 27 apresentam tais resultados. Como foi facultada a possibilidade dos entrevistados aportarem mais de uma sugestão em cada questão, os percentuais relativos às alternativas referem-se ao desempenho de cada alternativa em relação ao total de sugestões.

**Tabela 25:** Árvore lógica parcial resultante da pesquisa exploratória - local a disponibilizar as informações aos usuários.

Locais para Disponibilizar as Informações aos Usuários		Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Paradas/Terminais	Estações e pontos de parada	12	30,77%
Veículos	Nos veículos	9	23,08%
Pré-Viagem	Pontos de informação turística	2	5,13%
	Locais de grande circulação/concentração de pessoas (rodoviária, aeroporto, agências bancárias, shoppings, etc.)	6	15,38%
	Bairros residenciais	1	2,56%
	Disseminados pela cidade em locais estratégicos	1	2,56%
	Pré-viagem (internet)	4	10,26%
	Telefone	2	5,13%
	Mídia na TV/rádio	2	5,13%
<b>TOTAL</b>		<b>39</b>	<b>100,00%</b>

Conforme apresenta a tabela acima, pode-se dividir a preferência dos entrevistados em três grupos: o primeiro representa opções prévias à viagem, caracterizadas principalmente por “locais de grande circulação/concentração de pessoas”, “pontos de informações turísticas” e



“pré-viagem (internet)”. O segundo grupo, é constituído por “pontos de parada e terminais” e o terceiro grupo na preferência dos entrevistados é composto por informações nos veículos.

**Tabela 26:** Árvore lógica parcial resultante da pesquisa exploratória – tipo de informação.

Sugestões de Tipos de Informação aos Usuários		Frequência Absoluta	Frequência Relativa no Grupo	Frequência Relativa Total
Horários	Horários do sistema	8	47,06%	19,51%
	Horários de passagem dos ônibus na parada em questão (partidas/chegadas)	3	17,66%	7,32%
	Tabela horária ou frequência média	2	11,76%	4,88%
	Estimativa de tempo de percurso para cada trecho	1	5,88%	2,44%
	Horário do próximo ônibus na parada	1	5,88%	2,44%
	Sistema que informe prováveis atrasos	1	5,88%	2,44%
	Frequência de passagem de veículos por linha	1	5,88%	2,44%
<i>Total Parcial</i>		<b>17</b>	<b>100%</b>	<b>41,46%</b>
Esquemas/Mapas	Trajetos/mapas esquemáticos/logradouros percorridos	7	43,75%	17,07%
	Mapa do itinerário/Rotas das linhas	3	18,75%	7,32%
	Localização de pontos de parada/terminais	2	12,50%	4,88%
	Desenho das linhas e linhas integradoras	1	6,25%	2,44%
	Informação nas paradas de que ônibus passam ali e quais seus itinerários	1	6,25%	2,44%
	Informar durante o percurso próximas paradas e possibilidades de transbordo	1	6,25%	2,44%
	Mapas de acompanhamento dinâmico dos itinerários (internet)	1	6,25%	2,44%
<i>Total Parcial</i>		<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>39,02%</b>
Gerais / Sistema	Relação de empresas que operam determinadas linhas	1	12,50%	2,44%
	Serviços diferenciados nas linhas que atendem determinada parada	1	12,50%	2,44%
	Possíveis modificações nos itinerários e horários	1	12,50%	2,44%
	Informação/conscientização sobre conduta dentro dos veículos	1	12,50%	2,44%
	Esclarecimentos sobre uso dos tickets	1	12,50%	2,44%
	Informações gerais sobre o sistema na mídia	1	12,50%	2,44%
	Informações sobre tarifas	1	12,50%	2,44%
	Utilizar meios acessíveis e informações confiáveis	1	12,50%	2,44%
<i>Total Parcial</i>		<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>19,52%</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>41</b>	<b>100%</b>	

Quanto a tipo de informação à ser disponibilizada, nota-se claramente a tendência em prol de informações relativas à horários e itinerários do sistema de transporte. Também pode-se observar que, de uma maneira geral, as alternativas de informações requeridas pelos entrevistados cobrem boa parte da gama de informações relacionadas por CERTU (1998).

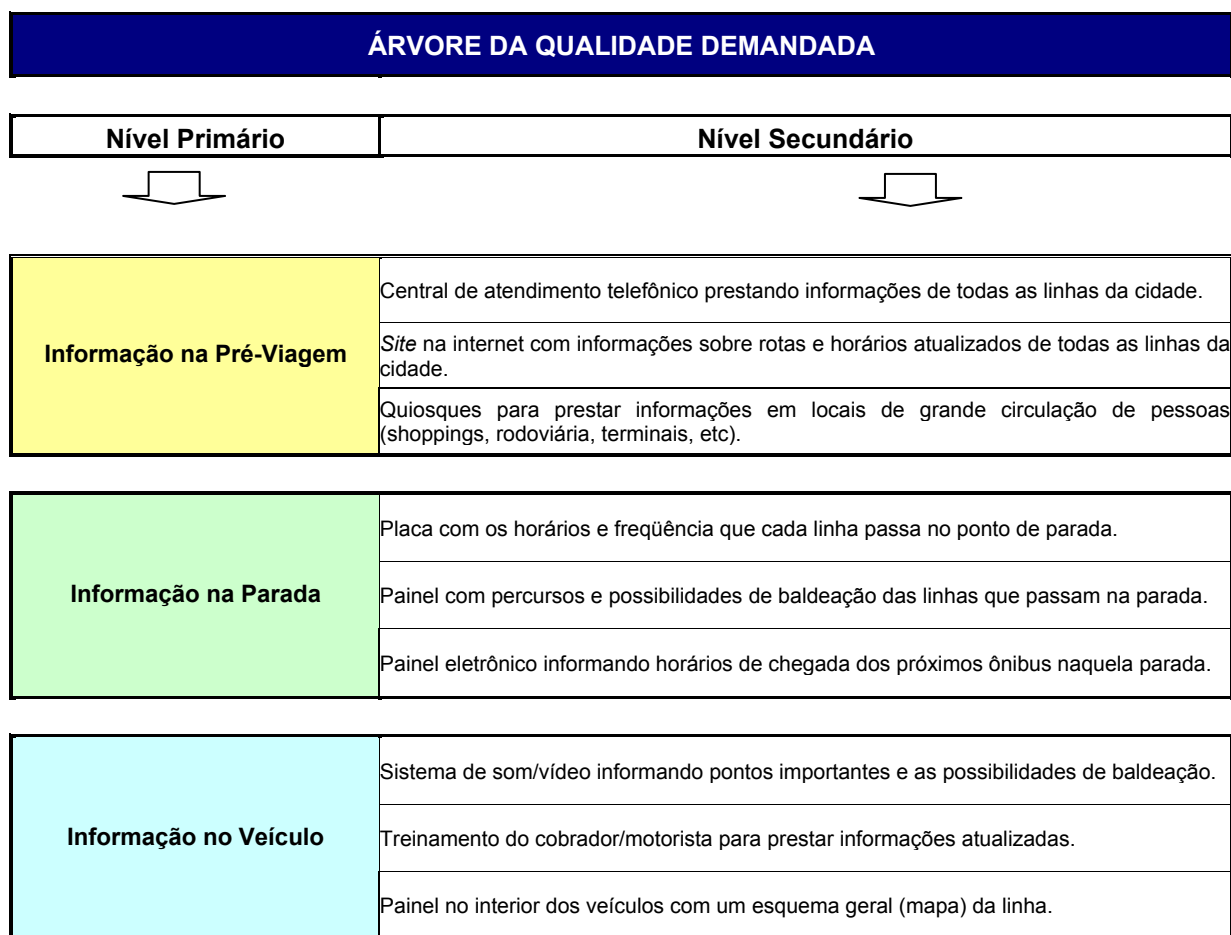
**Tabela 27:** Árvore lógica parcial resultante da pesquisa exploratória – meios para disponibilização das informações aos usuários

Meios para Disponibilização das Informações aos Usuários		Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Impressos	Panfletos/ <i>Folders</i> /Cartazes	9	19,57%
	Tabelas de bolso distribuídas aos usuários	2	4,35%
Placas/Painéis	Placas/Painéis	7	15,22%
	<i>Display</i> eletrônico	2	4,35%
Quiosques	Quiosques/Central de Atendimento	2	4,35%
	Terminais informatizados de auto-atendimento com sensor de toque	2	4,35%
Internet	Internet	8	17,39%
Telefone	Telefone celular	1	2,17%
	Telefone convencional, 0800	1	2,17%
Mídia	Canal de televisão/rádio	1	2,17%
	Jornal/meios de comunicação	3	6,52%
	Correios e Telégrafos	1	2,17%
	Guia telefônico	1	2,17%
Outros	Tripulação/fiscais prestando informações	3	6,52%
	Sistemas GPS	1	2,17%
	Meios digitais	2	4,35%
<b>TOTAL</b>		<b>46</b>	<b>100,00%</b>

Em termos de meios para disponibilização das informações aos usuários, destacam-se os meios impressos como panfletos e cartazes, internet e placas e/ou painéis. Adicionalmente, também foram lembrados o telefone e quiosque/central de atendimento sendo este tanto funcionando como auto-atendimento quanto com atendentes. Outro meio citado foi o fornecimento de informações via tripulação e/ou fiscais de operação.

Como considerações adicionais, ressalta-se que na opinião de 84% dos entrevistados as informações disponibilizadas aos usuários não são suficientes. Além disso, 95% considera que um sistema de informação ao usuário para o transporte coletivo urbano é importante ou muito importante.

Em face aos resultados obtidos apresentados, esta etapa exploratória culmina na elaboração da árvore da qualidade demandada. Conforme já ressaltado por Ribeiro *et al* (2001), nesta fase pode-se complementar o questionário utilizando itens julgados importantes e que não foram mencionados na pesquisa. Dessa forma, buscou-se cotejar os resultados obtidos na pesquisa exploratória com elementos da bibliografia. Tais interferências visam ainda formatar o questionário fechado de maneira que se possa obter resultados consonantes aos objetivos propostos. A árvore da qualidade demandada é apresentada na Figura 20.

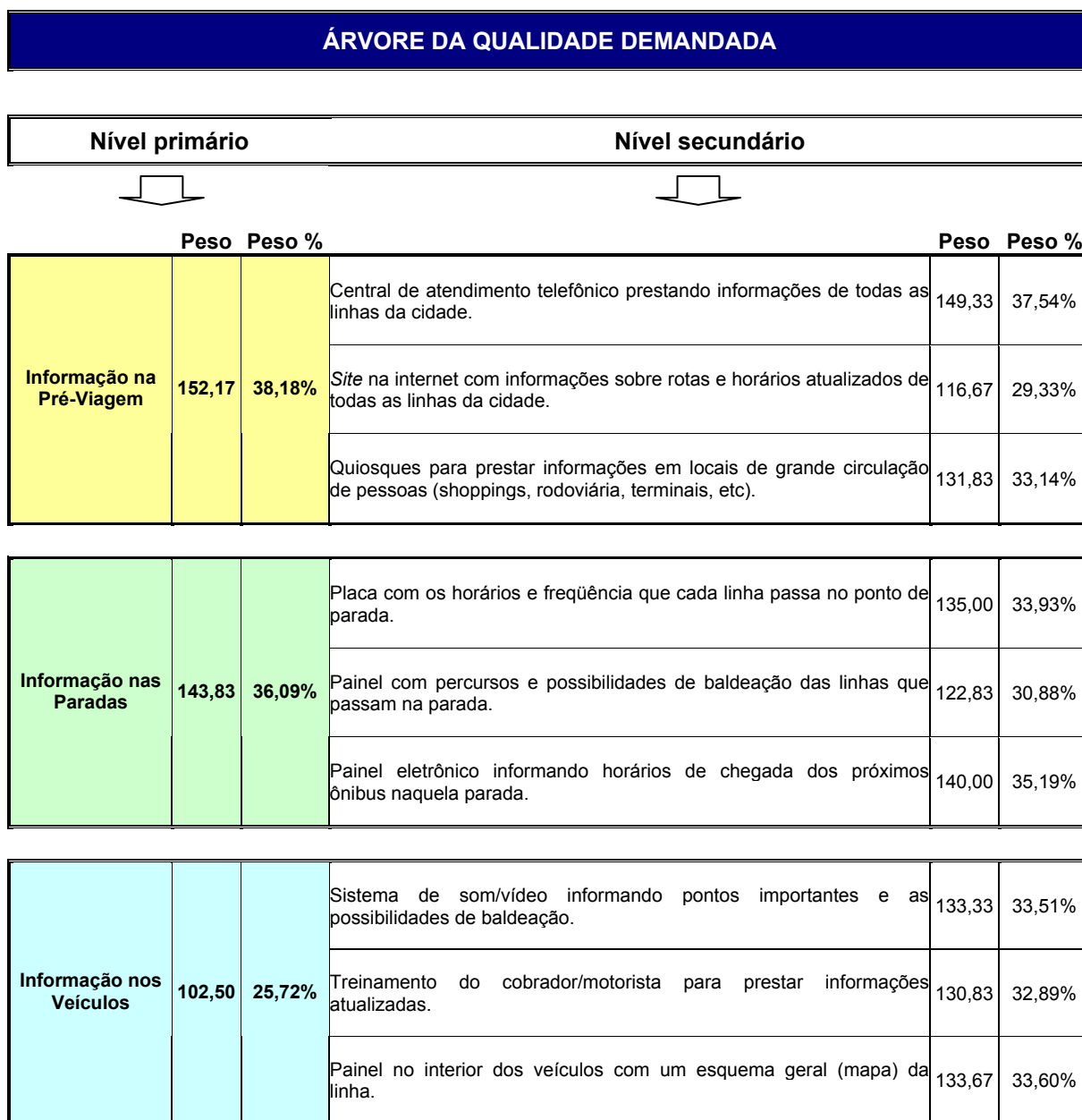


**Figura 20:** Árvore da Qualidade Demandada para Sistema de Informação ao Usuário de Transporte Coletivo

### ***7.3.4 Pesquisa Quantitativa: Questionário Fechado e Priorização da Qualidade Demandada***

Com o objetivo de quantificar a importância dos itens expressos na árvore de qualidade demandada, aplicou-se ao público-alvo o questionário fechado. O questionário, que se encontra em anexo (Apêndice B), constitui-se de uma parte preliminar, de triagem das características do entrevistado, e de três blocos com três alternativas cada, onde o entrevistado atribuía, em cada bloco, uma escala de valores a cada alternativa de modo a ordená-las segundo seu julgamento de importância. Tal escala varia de 1 (elemento mais importante) a 3 (elemento menos importante). Complementarmente, os entrevistados eram solicitados a também ordenar por importância os locais onde a informação deveria ser disponibilizada (na pré-viagem, nas paradas ou nos veículos) além de mencionar se utilizaria o transporte coletivo urbano por ônibus com maior frequência em virtude da existência de informações aos

usuários. A Figura 21 apresenta a árvore da qualidade demandada com os resultados obtidos na pesquisa quantitativa.

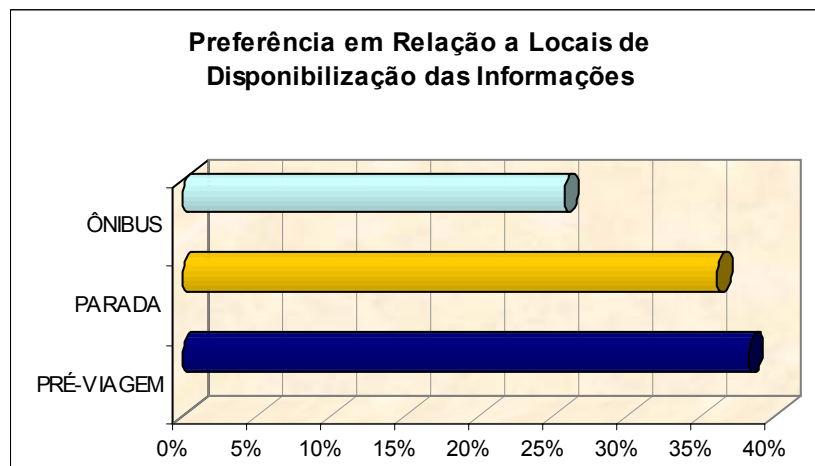


**Figura 21:** Árvore da Qualidade Demandada com os resultados obtidos na pesquisa quantitativa.

### 7.3.5 Apuração e Análise dos Resultados

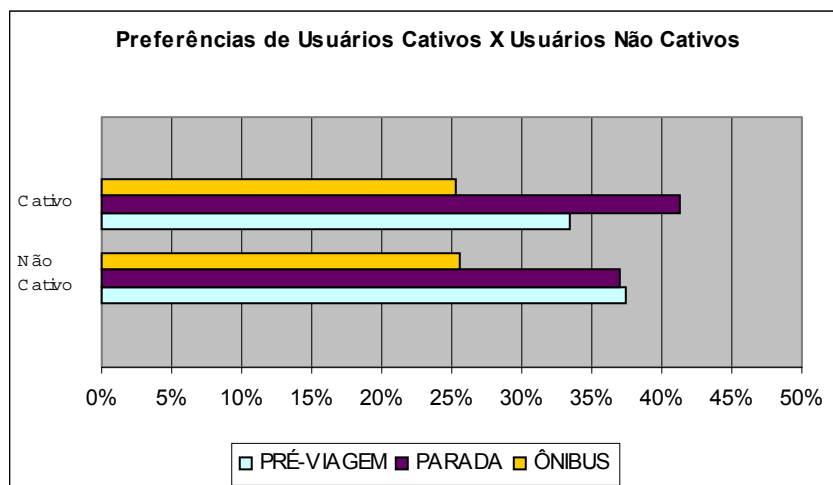
Além de suprir a matriz da qualidade, pode-se analisar os resultados obtidos na etapa de pesquisa com vistas ao atendimento de alguns dos objetivos propostos. Os principais resultados de interesse ao presente trabalho são apresentados na seqüência.

Primeiramente destaca-se o resultado pertinente ao ordenamento dos itens primários. Ou seja, a preferência dos usuários quando aos locais de disponibilização das informações. Neste quesito, conforme ilustra a Figura 22, há uma ligeira tendência em prol da disponibilização das informações antes da viagem, seguida por informações nas paradas e, com a menor preferência, as informações disponibilizadas nos veículos. Tais resultados são plenamente coerentes uma vez que os usuários não cativos, público-alvo preferencial desta pesquisa, buscam previamente as informações por não ter muita familiaridade com o sistema.



**Figura 22:** Resultados da pesquisa quantitativa: Preferência dos usuários quanto a locais de disponibilização das informações.

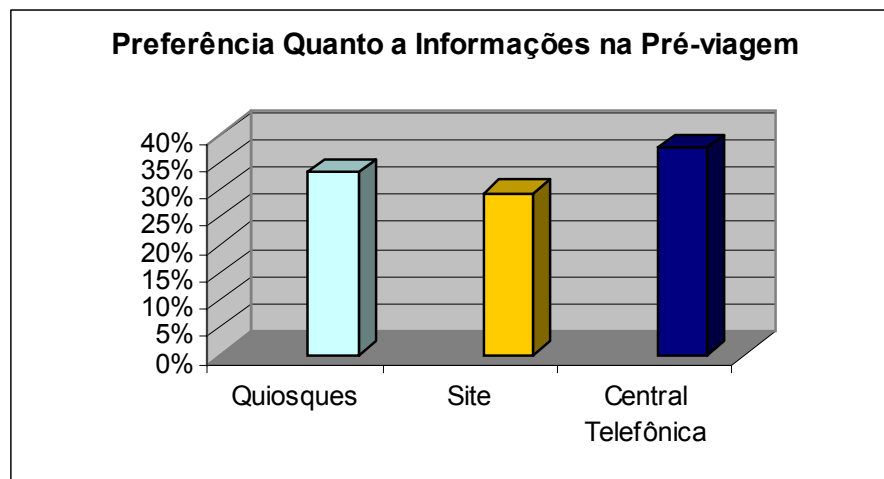
Tal tendência é alterada quando são comparados os resultados dos usuários tipicamente cativos (alta frequência de utilização e em períodos de pico e baixa utilização de outros modos de transporte) com usuários tipicamente não cativos (características inversas ao anterior). A Figura 23 ilustra esta reversão de tendência.



**Figura 23:** Resultados da pesquisa quantitativa: Preferência dos usuários cativos versus não cativos.

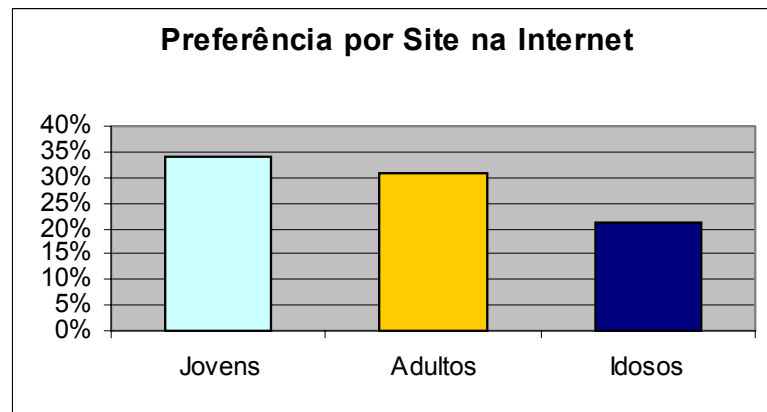
Novamente os resultados obtidos revelam coerência uma vez que, os usuários cativos, que já conhecem plenamente o sistema, preferem informações nas paradas (informações estas preferencialmente relativas à tempos, conforme apresentado na seqüência).

Analisando a Figura 24, que trata das preferências dos usuários com relação a informações de pré-viagem, observa-se uma maior valorização dos meios mais acessíveis. Nesse caso, as informações por telefone (central de atendimento telefônico prestando informações) e quiosques para prestar informações em locais de grande circulação de pessoas obtiveram melhores resultados do que *site* na internet.



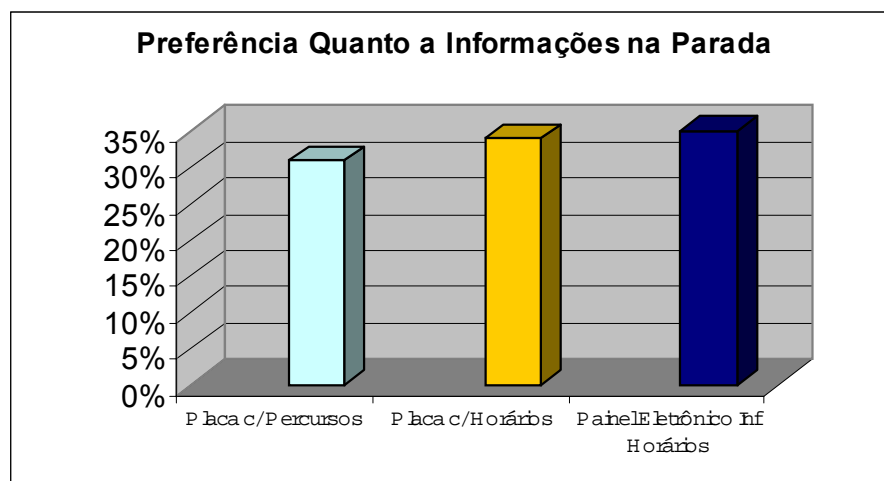
**Figura 24:** Resultados da pesquisa quantitativa: Preferência dos usuários quanto a informações na pré-viagem

Ainda a esse respeito, a informação pela internet é mais valorizada pelos usuários jovens. Esse fato, ilustrado pela Figura 25, constitui-se em uma tendência prévia confirmada pela pesquisa, tendo em vista a maior familiaridade e acessibilidade dos jovens à tal meio de comunicação. Os usuários com idade mais avançada preferem alternativas mais cômodas e conservadoras como o telefone.



**Figura 25:** Resultados da pesquisa quantitativa: valorização das informações via internet.

Quanto às preferências dos usuários, no que se refere às informações nas paradas, a Figura 26 demonstra uma preferência maciça por informações relativas a horários. Placa com itinerário permaneceu em último lugar na preferência dos entrevistados. Houve um empate técnico entre a informação relativa a horários prestada de maneira dinâmica ou estática. Esta análise comparativa, que se constitui em um dos objetivos propostos, será abordada posteriormente.

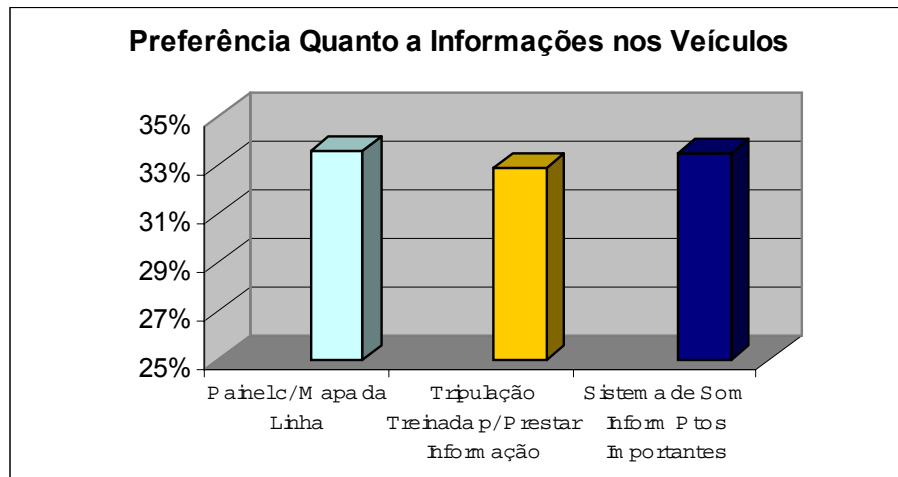


**Figura 26:** Resultados da pesquisa quantitativa: Preferência dos usuários quanto a informações nas paradas.

A preferência por horários deve-se ao fato das pessoas atribuírem maior valor ao tempo de espera nas paradas. Conforme já relatado, este é 2 vezes o valor do tempo de viagem no veículo e 1,5 vez o valor do tempo de acesso (CTU *apud* Senna e Azambuja, 1996).

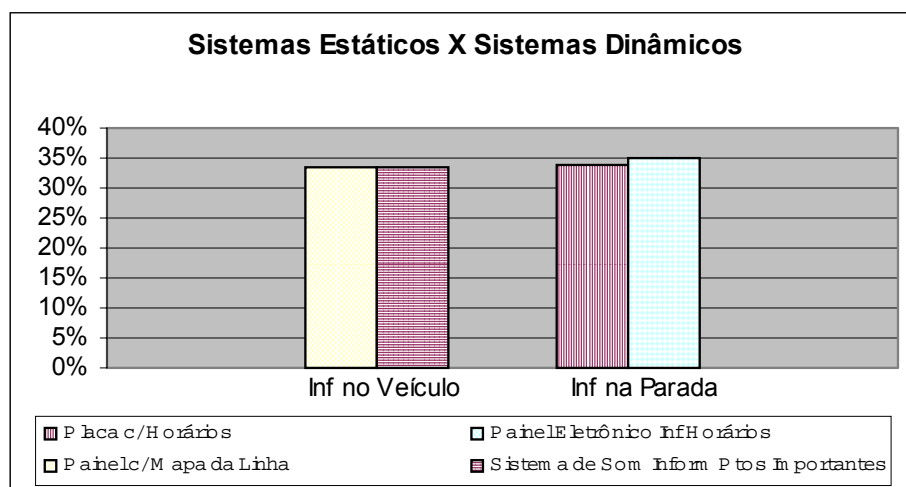
Para informações nos veículos, de acordo com a Figura 27, nota-se a preocupação com informações a respeito do itinerário, uma vez que, a preferência dos entrevistados é por painel com esquema da linha e sistema de som para informar os pontos importantes ao longo do

itinerário. Cabe ressaltar que as alternativas apresentadas podem ser consideradas similares uma vez que, conforme se pode constatar junto ao departamento de recursos humanos de qualquer empresa deste setor, a maioria das informações solicitadas à tripulação é sobre o itinerário. Novamente neste bloco de alternativas buscou-se uma análise comparativa entre sistemas dinâmicos e estáticos.



**Figura 27:** Resultados da pesquisa quantitativa: Preferência dos usuários quanto a informações nos veículos.

Neste caso específico, ao contrário da comparação anterior, nota-se uma tendência pela preferência por informações estáticas, coincidente com a pesquisa de Norheim (1998). Já no caso das informações nos pontos de parada, houve uma leve tendência em prol das informações dinâmicas. A Figura 28 apresenta um comparativo do desempenho das alternativas dinâmicas e estáticas.



**Figura 28:** Resultados da pesquisa quantitativa: Disponibilização Dinâmica versus Estática.



Entretanto, nos dois exemplos testados, não houve diferença significativa, o que não possibilita a conclusão de qual dos dispositivos apresenta maior utilidade aos usuários. Possivelmente tal questão seria solucionada se os entrevistados fossem submetidos a questionamentos levando em consideração a repercussão financeira de tais sistemas na tarifa praticada como no caso de estudos de preferência declarada.

Tendo em vista os resultados apresentados até então, torna-se extremamente necessário uma análise mais elaborada para que se possa concluir sobre quais os tipos e características de um sistema de informação ao usuário de transporte coletivo urbano por ônibus. Esta análise será procedida na seqüência mediante o emprego da matriz da qualidade do modelo QFD onde será possível ampliar a análise por meio dos desdobramentos e ponderações realizados.

#### **7.4 A Matriz da Qualidade Demandada**

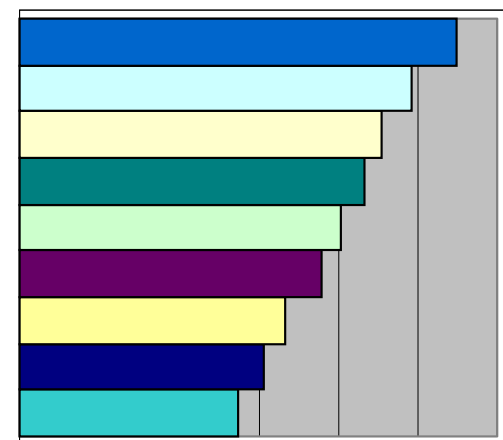
Finalizada a primeira etapa do processo, da coleta e tabulação dos dados, inicia-se o processo de construção da matriz da qualidade demandada. O desdobramento da qualidade demandada, realizado no item 7.3.4 e apresentado na Figura 21 é diretamente aportado à matriz.

Em seguida, a priorização da qualidade demandada é corrigida, levando-se em conta a avaliação estratégica ( $E_i$ ) e a avaliação competitiva ( $M_i$ ), cujos pesos atribuídos advêm de consenso do grupo de trabalho, utilizando-se a convenção apresentada nas Tabelas 19 e 20. Como o presente trabalho retrata aspectos inéditos para a realidade local, a avaliação estratégica da qualidade demandada levou em consideração a relevância de cada item dentro do contexto global do transporte urbano da cidade de Porto Alegre. Neste mesmo enfoque, a avaliação competitiva foi realizada comparando o sistema de transporte coletivo por ônibus com serviços substitutos como lotação, táxi e automóvel particular.

Após esta correção, obtém-se então a priorização da qualidade demandada ( $ID_i^*$ ) por meio da Equação 6 e que, para o presente trabalho, resulta nos itens apresentados na Figura 29 (Gráfico de Pareto).

### Priorização da Qualidade Demandada

	$ID_i$	$E_i$	$M_i$	$ID_i^*$
Placa com os horários e frequência que cada linha passa no ponto de parada.	19,4	2,0	1,0	27,5
Quiosques para prestar informações em locais de grande circulação de pessoas.	20,1	1,5	1,0	24,6
Central de atendimento telefônico prestando informações de todas as linhas da cidade.	22,7	2,0	0,5	22,7
Painel com percursos e possibilidades de baldeação das linhas que passam na parada.	17,7	1,5	1,0	21,6
Painel eletrônico informando horários de chegada dos próximos ônibus naquela parada.	20,1	1,0	1,0	20,1
Cobrador/motorista treinados para prestar informações atualizadas.	13,4	2,0	1,0	19,0
Sistema de som/vídeo informando pontos importantes e as possibilidades de baldeação.	13,7	1,5	1,0	16,7
Site na internet com informações sobre rotas e horários atualizados de todas as linhas da cidade.	17,8	1,5	0,5	15,4
Painel no interior dos veículos com um esquema geral (mapa) da linha.	13,7	1,0	1,0	13,7



**Figura 29:** Priorização da qualidade demandada.

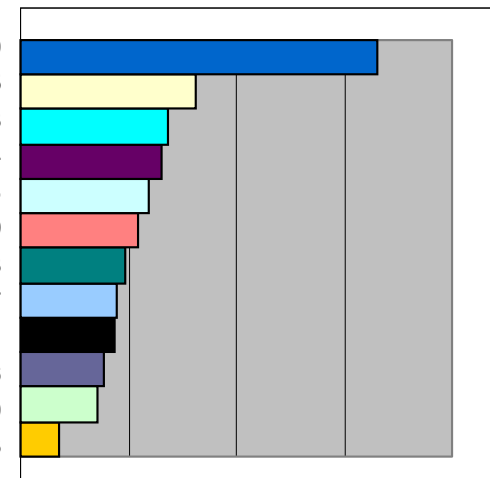
Após a priorização, são associadas características de qualidade aos itens da qualidade demandada. Essas características, que também podem ser chamadas de indicadores de qualidade, têm a função de traduzir as demandas da qualidade em requisitos técnicos objetivos e mensuráveis. As características ou indicadores da qualidade foram definidos por uma equipe técnica da área de planejamento de transporte coletivo cotejadas por pesquisa bibliográfica. Nesta atividade, buscou-se selecionar indicadores que traduzissem o expressado nos itens da qualidade demandada, mas que também fossem amplos em seu espectro reduzindo-se assim, o número medições à realizar.

Desta forma, alguns dos indicadores possuem relação forte com mais de um item da qualidade. O estabelecimento das relações entre os itens da qualidade demandada e as características de qualidade obedeceu a escala apresentada na Tabela 21. Os interrelacionamentos estabelecidos são apresentados na matriz da qualidade, Figura 32.

A priorização das características de qualidade ( $IQ_j$ ) é dada pela soma-produto entre os interrelacionamentos estabelecidos e a priorização da qualidade demandada ( $ID_i^*$ ). De maneira idêntica aos itens da qualidade demandada, esta priorização é corrigida com base em uma avaliação da dificuldade de atuação sobre a característica e uma análise competitiva. Conforme já observado, na medida em que o presente trabalho retrata aspectos inéditos para a realidade local, análise competitiva foi realizada mediante confronto entre a alternativa ônibus e os demais meios de transporte coletivo/individual. A priorização final das características de qualidade é apresentada na Figura 30.

### Priorização das Características da Qualidade

	$IQ_j$	Dificuldade de Atuação	Análise Competitiva	$IQ_j^*$
Taxa de Atualização/Confiabilidade das Informações do Dispositivo	1348,0	1,0	1,0	1651,0
Índice % de Compreensão das Informações do Dispositivo pelos Usuários	1142,0	2,0	0,5	807,5
Amplitude de Cobertura das Informações do Dispositivo	684,8	1,5	0,5	684,8
Rapidez/Agilidade/Objetividade do Dispositivo	753,3	0,5	1,0	652,4
Índice de Capacitação/Aperfeiçoamento de Pessoal	596,3	1,0	1,0	596,3
Índice de Satisfação Global com o Dispositivo	543,9	0,5	1,0	543,9
Taxa de Falhas Operacionais do Dispositivo	392,5	1,5	1,0	480,8
Índice de Satisfação com Lay-out e do Dispositivo	361,4	1,5	1,0	442,7
Disponibilidade do Dispositivo	618,2	1,5	1,0	437,1
Índice Mensal de Reclamações Relativas ao Dispositivo	543,9	1,5	0,5	384,6
Facilidade de Acesso/Navegação do Dispositivo	412,2	0,5	1,0	357,0
Gasto Mensal Médio de Implementação/Operação/Manutenção do Dispositivo	181,3	1,0	1,0	181,3



**Figura 30:** Priorização das características da qualidade demandada.

A influência que uma característica da qualidade tem sobre as demais é feita através do estudo de correlação. Neste estudo verifica-se a possibilidade do atendimento de uma característica da qualidade prejudicar ou facilitar o atendimento de outra característica da qualidade, auxiliando a identificação e compreensão de objetivos conflitantes. Os símbolos utilizados para o estabelecimento das correlações são apresentados na Tabela 23. A análise de correlação das características da qualidade demandada é apresentada na Figura 31.

<b>Correlação entre as Características da Qualidade Demandada</b>	Índice de Satisfação com Layout do Dispositivo	Rapidez/Agilidade/Objetividade do Dispositivo	Índice de Capacitação/Aperfeiçoamento de Pessoal	Amplitude de Cobertura das Informações do Dispositivo	Índice % de Compreensão das Informações do Dispositivo pelos Usuários	Taxa de Atualização/Confiabilidade das Informações do Dispositivo	Taxa de Falhas Operacionais do Dispositivo	Disponibilidade do Dispositivo	Índice de Satisfação Global com o Dispositivo	Facilidade de Acesso/Navegação do Dispositivo	Índice Mensal de Reclamações Relativas ao Dispositivo	Gasto Mensal Médio de Implementação/Operação/Manutenção do Dispositivo
Índice % de Satisfação com Layout do Dispositivo				-	++				+	+		
Rapidez/Agilidade/Objetividade do Dispositivo			++	φ	+	+	-		+	++	-	
Índice de Capacitação/Aperfeiçoamento de Pessoal					+	++			+		-	+
Amplitude de Cobertura das Informações do Dispositivo									+		-	+
Índice % de Compreensão das Informações do Dispositivo por parte dos Usuários									+	++	-	
Taxa de Atualização/Confiabilidade das Informações do Dispositivo							φ		+		++	+
Taxa de Falhas Operacionais do Dispositivo									φ		++	-
Disponibilidade do Dispositivo									+	+		++
Índice % de Satisfação Global com o Dispositivo										++	φ	
Facilidade de Acesso/Navegação do Dispositivo											-	
Índice Mensal de Reclamações relativas ao Dispositivo												
Gasto Mensal Médio de Implementação/Operação/Manutenção do Dispositivo												

**Figura 31:** Correlação entre as características de qualidade estabelecidas.

Ainda em relação às características de qualidade, foram traçadas especificações (metas), com vistas a um serviço adequado, para cada característica. Tais metas foram atribuídas com o suporte do órgão gestor local, e foram estabelecidas de maneira a repercutirem em um serviço adequado às necessidades e anseios dos usuários. Como vistas a uma melhor adequação frente

às condições vigentes e a realidade local, optou-se em estabelecer metas progressivas de curto (até 3 anos), médio (3 a 6 anos) e longo prazo (acima de 6 anos), em função das ações necessárias à implementação do projeto.

Cabe ressaltar que tal escalonamento das especificações em função de prazos, não está contemplado no modelo de Ribeiro *et al* (2000) e foi uma modificação introduzida pelo presente trabalho. O objetivo principal deste ajuste é a possibilidade de estabelecer metas progressivas adequadas à realidade econômico-financeira local e garantindo uma melhoria crescente e progressiva do sistema proposto até níveis apropriados.

A matriz da qualidade construída segundo pressupostos apresentados anteriormente resulta no exposto na Figura 32. Esta permite a visualização sistêmica dos itens da qualidade demandada priorizados e seus respectivos interrelacionamentos com suas características de maior ou menor intensidade. Além disso, também se pode visualizar a hierarquização das características de qualidade em função de suas relevâncias frente às alternativas apresentadas bem como, suas respectivas metas de curto, médio e longo prazo.

MATRIZ DA QUALIDADE - SISTEMA DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO DE TRANSPORTE COLETIVO																
Convenção: Maior é melhor ↑ Menor é melhor ↓																
Qualidade Demandada	Características de Qualidade												IDI	EI	MI	IDI*
	Índice de Satisfação com Lay-out e do Dispositivo - Oriundo de Pesquisa de Opinião Utilizando Escala 0 - 10	Rapidez/Aquilidade/Objetividade do Dispositivo Medidos pelo Tempo Médio de Atendimento (em minutos)	Índice de Capacitação/Aperfeiçoamento de Pessoal - Quociente entre o Total de Horas Treinadas e o Total de Horas Trabalhadas	Amplitude de Cobertura das Informações do Dispositivo - % de Cobertura da Rede de Transporte ao qual se Reporta	Índice % de Compreensão das Informações do Dispositivo pelos Usuários - Oriundo de Pesquisa de Opinião	Taxa de Atualização/Confabilidade das Informações do Dispositivo - Número de Validações/Aterções por Período	Taxa de Falhas Operacionais do Dispositivo - Quociente entre o Total de Horas Inoperantes e o Total de Horas Projetadas	Disponibilidade do Dispositivo - Disponibilidade % do Dispositivo na Rede de Transporte	Índice de Satisfação Global com o Dispositivo - Oriundo de Pesquisa de Opinião Utilizando Escala 0 - 10	Facilidade de Acesso/Navegação do Dispositivo - Tempo até o Acesso	Índice Mensal de Reclamações Relativas ao Dispositivo	Gasto Mensal Médio de Implementação/Operação/Manutenção do Dispositivo				
Placa com os horários e frequência que cada linha passa no ponto de parada.	3,0	3,0		3,0	9,0	9,0		9,0	3,0	3,0	3,0	1,0	19,42	2,0	1,0	27,46
Quiosques para prestar informações em locais de grande circulação de pessoas (shoppings, rodovária, terminais, etc).	1,0	3,0	9,0	9,0	3,0	3,0		1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	20,06	1,5	1,0	24,57
Central de atendimento telefônico prestando informações de todas as linhas da cidade.		9,0	9,0	3,0	3,0	3,0	1,0		3,0	3,0	3,0	1,0	22,72	2,0	0,5	22,72
Painel com percursos e possibilidades de baldeação das linhas que passam na parada.	3,0	3,0		3,0	9,0	9,0		9,0	3,0	3,0	3,0	1,0	17,67	1,5	1,0	21,64
Painel eletrônico informando horários de chegada dos próximos ônibus naquela parada.	1,0	3,0		3,0	9,0	9,0	9,0	3,0	3,0	1,0	3,0	1,0	20,14	1,0	1,0	20,14
Cobrador/motorista treinados para prestar informações atualizadas.		3,0	9,0	1,0	3,0	9,0			3,0		3,0	1,0	13,41	2,0	1,0	18,97
Sistema de som/vídeo informando pontos importantes e as possibilidades de baldeação.		9,0		1,0	9,0	9,0	3,0	3,0	3,0		3,0	1,0	13,67	1,5	1,0	16,74
Site na internet com informações sobre rotas e horários atualizados de todas as linhas da cidade.	3,0	3,0		9,0	3,0	9,0	9,0		3,0	9,0	3,0	1,0	17,75	1,5	0,5	15,37
Painel no interior dos veículos com um esquema geral (mapa) da linha.	9,0	1,0		1,0	9,0	9,0		3,0	3,0	1,0	3,0	1,0	13,70	1,0	1,0	13,70
Especificações de Curto Prazo	Média resultante maior que 7,0	Até 3 minutos	Quociente maior que 10%	100%	Mais que 70% de amostra aleatória diz compreender	01/mês	Quociente menor que 1%	50%	Média resultante maior que 6,5	Até 1 minuto	Até 20% das reclamações mensais do STC	3,5% do orçamento mensal do Gestor				
Especificações de Médio Prazo	Média resultante maior que 8,0	Até 2 minutos	Quociente maior que 8%	100%	Mais que 80% de amostra aleatória diz compreender	01/mês	Quociente menor que 0,75%	75%	Média resultante maior que 7,5	Até 45 segundos	Até 10% das reclamações mensais do STC	2,0% do orçamento mensal do Gestor				
Especificações de Longo Prazo	Média resultante maior que 9,0	Até 1,5 minutos	Quociente maior que 6%	100%	Mais que 90% de amostra aleatória diz compreender	01/mês	Quociente menor que 0,5%	100%	Média resultante maior que 8,5	Até 30 segundos	Até 5% das reclamações mensais do STC	2,0% do orçamento mensal do Gestor				
IQj	361,4	753,3	596,3	684,8	1142,0	1348,0	392,5	618,2	543,9	412,2	543,9	181,3				
Dificuldade de atuação	1,5	1,5	2,0	1,0	0,5	1,5	1,5	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0				
Análise competitiva	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0				
IQj *	442,7	652,4	596,3	684,8	807,5	1651,0	480,8	437,1	543,9	357,0	384,6	181,3				

Nota: dispositivo = Item de Qualidade Demandada

Figura 32: Matriz da Qualidade para Sistema de Informação ao Usuário de Transporte Coletivo Urbano por Ônibus.

## **8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

### **8.1 Introdução**

Este capítulo tem por objetivo a apresentação das conclusões e recomendações obtidas pela presente dissertação. Serão analisados de maneira conclusiva os aspectos pertinentes aos objetivos traçados bem como algumas análises complementares relevantes ao contexto do trabalho. Também serão abordadas recomendações ao planejamento de transporte coletivo urbano com vistas à implantação de inovações nos serviços, mais especificamente quanto a sistemas de informação aos usuários, além de recomendações para trabalhos futuros.

### **8.2 Conclusões de Caráter Geral**

Os sistemas de transporte coletivo urbano por ônibus vêm sofrendo gradativas perdas de eficiência operacional, competitividade, degradação de sua imagem e, o mais importante, perdas expressivas no número de passageiros transportados. Dados alarmantes como os apresentados na Figura 3 revelam que, na última década, o sistema de transporte coletivo por ônibus de Porto Alegre perdeu mais de 20% de seus usuários. Se traçarmos um paralelo com o crescimento demográfico e com as condições socioeconômicas do país pode-se facilmente depreender que a tendência seria exatamente a oposta.

Não obstante, os sistemas de transporte coletivo constituem-se na maior e mais importante alternativa de deslocamento da maioria da população brasileira além de trazer benefícios à mobilidade e de eficiência conforme já demonstrado no capítulo 2. Há uma grande falta de pró-atividade tanto de gestores quanto de operadores gerando uma estagnação no sistema onde a única providência tomada repercute no aumento de tarifas para garantir o equilíbrio econômico-financeiro da concessão, penalizando ainda mais os usuários. A adoção de uma estratégia conjunta onde o trinômio operador-gestor-usuários interagisse como é o caso do marketing interativo poderia ser o início de uma recuperação duradoura para o setor.

Em consonância com atitudes pró-ativas estão os aspectos ligados à inovação no serviço ofertado. A implementação de inovações tecnológicas e medidas conjuntas de prioridade ao transporte coletivo conforme apresentado no capítulo 4, se constituem em uma grande



alternativa para a reversão do quadro desfavorável ora vigente. Em sistemas onde principais problemas estruturais de cunho operacional já foram sanados, um Sistema de Informação ao Usuário constitui-se numa alternativa factível para surpreender os usuários se acompanhado de uma competente campanha institucional para o setor.

Na era da informação, o transporte coletivo urbano da maioria das cidades brasileiras vai na contra-mão, e prefere omitir as informações sob pena de literalmente expor suas falhas operacionais aos usuários quando o melhor seria pôr o usuário a par das situações ainda que contrárias ao seu interesse. Observa-se que os programas para provimento de informações ao usuário de transporte coletivo têm recursos limitados. O valor e a utilidade de tais programas são reconhecidos, mas não há a mesma concordância quando considerados conjuntamente com seus custos.

Segundo Dobies (1996), alguns projetos de pesquisa têm concluído que programas de informação ao usuário geram retorno do investimento. As descobertas das pesquisas são sujeitas à interpretação, entretanto, estudos que quantificam a utilidade de sistemas como *displays* de informação nas ruas têm identificado benefícios tangíveis.

É preciso ampliar as perspectivas relacionadas aos Sistemas de Informação ao Usuário. Deve-se buscar experiências positivas de aplicações desses sistemas em outros locais balizando-as por meio de esforços de pesquisa junto ao usuário e grande conhecimento sólido sobre o tema. Os sistemas de transporte coletivo na Europa Ocidental e Japão têm grandes experiências no desenvolvimento de Sistemas de Informação ao Usuário. Esta experiência inclui aplicações utilizando tecnologias avançadas e as tradicionais aplicações em informação estática.

### **8.3 Conclusões de Caráter Específico**

Primeiramente cabe ressaltar que a metodologia utilizada se mostrou adequada para o cumprimento dos objetivos propostos. O modelo QFD, mesmo sendo parcialmente aplicado, mostrou-se adequado como ferramenta para a instrumentação de inovações, como é o caso do presente trabalho. Através dos dados obtidos na pesquisa de mercado consolidados na matriz da qualidade pode-se identificar requisitos de qualidade demandada pelos usuários dos sistemas de transporte coletivo urbano por ônibus quanto a sistemas de informação bem como a sua hierarquização. Por meio do questionário fechado empregado pôde-se realizar uma

análise comparativa, mediante a opinião dos usuários, entre dispositivos dinâmicos e estáticos como meios de prover as informações aos usuários que é apresentada na seqüência além de analisar as preferências quanto a sistemas de informação por estratos de usuários conforme apresentado no capítulo 7. A seguir, serão apresentados os aspectos relevantes do presente trabalho.

a) Diretrizes para a Implementação de um Sistema de Informação ao Usuário

Conforme se pode observar a partir da pesquisa realizada e seus desdobramentos conseqüentes, a implantação de um sistema de informação ao usuário de transporte coletivo por ônibus deve levar em consideração as características elencadas na matriz da qualidade. Destas, destacam-se como primordiais ao atendimento das necessidades e anseios dos usuários a Atualização/Confiabilidade das informações, a Compreensão das informações pelos usuários, Amplitude de Cobertura ou o Alcance das informações e a Rapidez/Agilidade/Objetividade no provimento das informações. Atendendo a estes quatro mencionados quesitos prioritários já se atenderá a maior parcela das necessidades e desejos dos usuários quanto a um sistema de informação. A seguir, serão apresentadas com maior detalhamento, as diretrizes que devem pautar a implementação de um sistema de informação ao usuário de transporte coletivo urbano por ônibus para Porto Alegre. Cabe ressaltar que estas são apenas diretrizes e não regras para a implantação uma vez que, o público-alvo da pesquisa realizada ficou restrito a uma das linhas que compõem o sistema de transporte da cidade.

O que?

Nota-se claramente a preferência por horários atualizados e confiáveis. Se somarmos as alternativas referentes à horários dispostas nas paradas, obtemos um percentual de 70% pró horários contra 30% de percursos. Obviamente que não se pode desabonar a importância de informações sobre quais linhas passam em determinada localidade assim como seus itinerários. Mas estas estão em um segundo plano na preferência dos usuários mais especificamente quando se presta informação nas paradas. Na pré-viagem e nos veículos a importância das informações sobre itinerários cresce em sua importância.

### Onde? e O que?

As alternativas preferenciais são certamente informações na pré-viagem e nas paradas, ou seja, antes de o usuário efetivamente empreender a viagem. Antes da viagem, deve-se destacar os quiosques nos pontos mais movimentados (*shopping centers*, zona central da cidade, rodoviária, centros comerciais, grandes terminais, etc.) e complementarmente, uma central integrada de atendimento por telefone, preferencialmente gratuita para aumentar a acessibilidade ao sistema.

Nas paradas deve-se informar preferencialmente horários. Naturalmente, as informações deverão estar vinculadas à determinada linha e, conseqüentemente, já se está informando sobre quais linhas passam naquela parada específica, o que também é muito importante.

Em menor escala de importância estão as informações prestadas no interior dos veículos, ali as informações devem estar relacionadas preferencialmente à itinerários.

### Como?

As alternativas na pré-viagem juntamente com as alternativas das paradas são as que demandam maior infra-estrutura. Para se implementar quiosques é preciso mapear os locais com maior potencial de dúvidas ou de maior necessidade de informações aliando-se este fato à intensa movimentação de usuários em potencial. A partir daí, deve-se desenvolver um projeto pautado nas características apresentadas na matriz da qualidade cujas principais já foram mencionadas neste item. Quanto a central telefônica, esta já existe junto ao órgão gestor, mas precisa ser reformulada no sentido de efetivamente prestar a informação e jamais remeter o usuário ao operador. Além disto, este canal deve ser gratuito gerando desta forma maior acessibilidade e conveniência ao usuário. Uma estratégia para viabilizar esta alternativa seria uma solução conjunta envolvendo o órgão gestor e os operadores eliminando assim as centrais de atendimento telefônico pulverizadas entre os operadores e gestor e criando uma única central que abrangesse a totalidade da rede de transporte e prestasse informações adequadas às necessidades dos usuários.

Já nas paradas, a solução mais adequada é a instalação de placas e painéis estáticos informando horários e linhas que atendem a parada. Uma importante característica deve se atentar é a constante verificação e atualização das informações prestadas por estes dispositivos gerando assim confiabilidade e credibilidade ao sistema.

Quanto a informações nos veículos, há um importante potencial, em parte ocioso, que é a valorosa colaboração dos cobradores. Especialmente com o advento inevitável da bilhetagem eletrônica, estes devem converter parte de suas funções para se tornarem referenciais em termos de informações sobre a linha onde atua. Assim, deve-se ter tripulações dedicadas e extremamente treinadas para sanar quaisquer dúvidas de usuários pertinentes ao serviço prestado como itinerários, referências ao longo do itinerário, tempos de viagem entre outras. Outras alternativas como sistema de som ou vídeo ou ainda painéis estáticos teriam certamente custos superiores e mesma ou menor eficácia que esta alternativa.

Quando?

A implantação dos dispositivos supramencionados deverá obedecer algumas fases para que se possa aprimorá-los até a sua total adequação frente às necessidades e desejos dos usuários. Sugere-se ainda a adoção de um projeto piloto para a realização destes aprimoramentos. A partir de um protótipo concebido, expandi-lo gradativamente para toda rede de transporte. Além disso, deve-se atender a metas de curto, médio e longo prazos conforme apresentado na Matriz da Qualidade.

#### b) O Potencial de Atração e Fidelização

Quanto ao potencial de atração e fidelização exercido pelo Sistema de Informação ao usuário, se analisarmos as respostas obtidas com a pergunta final do questionário fechado, onde mais de 75% dos entrevistados respondeu que utilizaria mais o meio de transporte ônibus caso existisse alguns dos sistemas de informação sugeridos na pesquisa, podemos concluir que há sem dúvida um potencial a ser explorado. A partir desta análise, pode-se afirmar que um sistema de informação ao usuário, constitui-se, para o público-alvo, como um estímulo ao uso de transporte coletivo urbano. Se for considerado que, do total de entrevistados, aproximadamente 60% eram usuários não freqüentes e que também se utilizam outros meios de transporte para fazer seus deslocamentos diários, tem-se um indicativo claro do potencial de atração de um sistema de informação. Certamente que um sistema de informação ao usuário não é condição suficiente para agregar passageiros ao sistema. Conforme apresentado no capítulo 3, são inúmeros os fatores e atributos valorizados pelos usuários, mas, em um sistema já bastante avançado como o de Porto Alegre, já se faz necessário a busca por alternativas de fidelização e atração mais arrojadas uma vez que, mesmo com a regularidade e pontualidade do sistema alcançados, com a baixa idade média dos veículos e com a alta

frequência de atendimento resultante de um nível de serviço de padrões elevados, há uma expressiva queda do número de passageiros transportados. Se avaliarmos a questão à luz dos aspectos de restrição econômica da população, também não há uma forte razão para tal queda, pois o comprometimento médio da renda mensal com o transporte permaneceu praticamente estável nesta última década.

Um importante experimento seria a realização de um teste prático por meio de um projeto piloto para poder ser aferido a real potencialidade de atração de usuários. A bibliografia relata poucos experimentos existentes e ainda assim em cidades européias e americanas que estão desfocadas em relação à realidade local. Um experimento teórico encontrado, realizado por Schwarzmann (1995) em Colônia na Alemanha, testou vários cenários de sistemas de informação ao usuário de meios tanto coletivos quanto privados e os confrontou frente à escolha modal dos entrevistados. Os resultados obtidos demonstram que a informação antes da viagem para o usuário do transporte privado aumenta a utilização do meio de transporte por automóvel, e que a disponibilidade de informações para o transporte coletivo urbano no mesmo período que se disponibiliza informações para o transporte privado não influencia na escolha. Quando as informações são disponibilizadas exclusivamente ao transporte coletivo, o autor observa que a parcela de usuários do sistema de transporte coletivo urbano, em todos casos em que se disponibilizou a informação para este meio de transporte, claramente aumentou. E este aumento provém na sua maioria do meio de transporte por bicicleta (meio de transporte bastante utilizado na cidade). A redução da utilização do meio de transporte privado e migração para o meio de transporte coletivo existiu, mas não foi significativa.

Mediante a análise dos resultados de Schwarzmann (1995), observa-se que há a necessidade de medidas conjuntas para a atração de usuários de automóveis para os meios coletivos e que medidas que simplesmente venham a abonar os sistemas coletivos podem não ser suficientes neste caso conforme já destacado por Wootton (1999). Entretanto, atentando-se para o fato de que a pesquisa foi realizada em um contexto diferente da realidade socioeconômica local e mesmo assim houveram resultados favoráveis ao transporte coletivo, ainda que pequenos, pode-se supor resultados ainda mais favoráveis quando da realidade local.

Quanto aos resultados depreendidos das preferências em sistemas de informação, existe um aspecto a ser considerado de extrema relevância: a carência de informações sobre o sistema de transporte coletivo urbano é tamanha que, neste vácuo, quaisquer tipos de informação são

bem vindos, independente de por que meios estas são disponibilizadas. Esta carência pode ser confirmada pela pesquisa qualitativa onde 84% dos entrevistados considera que as informações disponibilizadas aos usuários não são suficientes, mas muito importantes.

### c) Sistemas Estáticos X Sistemas Dinâmicos

A análise comparativa entre sistemas estáticos *versus* sistemas dinâmicos, testada em dois dos três blocos de alternativas do questionário fechado (Bloco B: Placa com os horários e frequência que cada linha passa no ponto de parada X Painel eletrônico informando horários de chegada dos próximos ônibus no ponto de parada; Bloco C: Sistema de som/vídeo informando pontos importantes e as possibilidades de baldeação X Painel no interior dos veículos com um esquema geral - mapa - da linha), resultou em desempenho similar no percentual de escolha por parte dos usuários. Considerando o fato de o público-alvo ser constituído, propositadamente, de usuários de transporte coletivo cujo perfil indica uma compreensão e conhecimento sobre o tema acima da média dos demais usuários, há fortes indícios de que os benefícios percebidos pelos usuários com respeito aos sistemas dinâmicos sejam muito próximos dos benefícios percebidos pelos usuários relativos aos sistemas estáticos. Os sistemas dinâmicos apresentam altos custos de implantação e manutenção se comparados aos sistemas estáticos. Daí conclui-se que, se não há diferença significativa em prol de sistemas dinâmicos, sensivelmente mais caros, uma análise da relação Benefício/Custo tende a ser superior para o caso dos sistemas estáticos.

A resposta para tal questão poderia ser obtida diretamente dos usuários se os entrevistados fossem submetidos a questionamentos levando em consideração a repercussão financeira de tais sistemas na tarifa praticada como no caso de estudos de preferência declarada.

Tecnicamente, os sistemas estáticos exigem uma série de cuidados especiais quanto a acurácia das informações prestadas, sendo, portanto mais dependentes de medições e verificações de campo enquanto que em um sistema dinâmico, se suportado por um sistema automatizado de ajuda à operação, estes controles e medições podem ocorrer automaticamente.

Outro aspecto extremamente relevante a ser considerado nesta análise comparativa é o problema do vandalismo. Em face aos problemas sociais e comportamentais existentes, o vandalismo nos equipamentos deve ser considerado como um fato e não uma possibilidade,

dados inúmeros exemplos de depredações com equipamentos urbanos similares como telefones, sinalização, iluminação pública, etc. Esta preocupação foi inclusive manifestada por alguns dos entrevistados justificando sua escolha por alternativas mais conservadoras considerando ser mais útil um sistema com menores recursos, mas disponível, do que um sistema sofisticado, mas danificado ou sem funcionamento.

Contudo, para a realidade local, os sistemas estáticos constituem-se, na alternativa de provimento das informações mais adequada. Principalmente no que se refere a informações nas paradas. Quanto a informações nos veículos, os sistemas dinâmicos podem ter um bom desempenho, mas há um fator relevante a ser considerado: a presença da tripulação.

#### **8.4 Recomendações ao Planejamento**

A seguir serão feitas algumas considerações com o objetivo de dar suporte ao planejamento dos sistemas de transporte coletivo urbano por ônibus.

- a) Anteriores à questão da informação ao usuário são as questões ligadas à infra-estrutura para o transporte coletivo. Os benefícios concedidos pelas vias preferenciais ou exclusivas, a priorização semaforica são condições primordiais à qualquer sistema de transporte coletivo que busque a excelência em seus serviços. O uso de veículos modernos e adequados às condições e demanda vigentes e a microestrutura de paradas e terminais com condições de conforto e segurança são questões superiores às ligadas a informação ao passageiro;
- b) Medidas, as quais ainda não foram “acessadas pelos usuários” em especial as que tenham um alto nível de inovação como o tema Sistema de Informação ao Usuário, devem ser sujeitas a uma rigorosa análise da sua eficácia, antes de serem implantadas. Atentando-se mais especificamente para o estudo de caso do presente trabalho, pode-se constatar que os sistemas dinâmicos, que têm custos significativamente superiores aos sistemas estáticos, não foram proporcionalmente valorados pelos usuários;
- c) Informação antes da viagem realiza a mobilização do usuário para o meio de transporte a que a informação se destina. Isso significa, uma informação que se destina ao transporte coletivo atrairá pessoas para o mesmo;

- d) Quando não existe nenhum sistema de informação de transporte, deve-se primeiramente, disponibilizar informação aos usuários de transporte coletivo;
- e) A medida “informação”, para ter significativo impacto junto aos usuários de transporte privado, deve ser feita num contexto de medidas integradas. Através de medidas que restringem o uso do automóvel (dificuldade para estacionar, pedágios, etc.) pode-se obter um catalisador do processo;
- f) Potenciais usuários requerem uma considerável quantia de informações para usar algum tipo de sistema de transporte coletivo urbano. Por exemplo, para usar efetivamente um sistema de transporte coletivo urbano por ônibus, um indivíduo necessita saber qual rota/linha tomar, por onde o ônibus passa, onde o ônibus pára, quando o ônibus chega e qual o tempo de viagem até o destino. Sem informação, é desprezível a probabilidade de um sistema de transporte coletivo urbano angariar potenciais passageiros que dispõem facilmente de outros meios de transporte;
- g) O processo de implementação de um sistema de informação ao usuário deve ser gradativo, devendo-se estabelecer metas crescentes e focadas na busca pela otimização dos recursos disponíveis e na crescente satisfação dos usuários.

## 8.5 Recomendações para Trabalhos Futuros

Alguns aspectos que podem ser úteis no sentido de gerar aprimoramentos são apontados a seguir com o objetivo de balizar trabalhos futuros nesta linha de pesquisa.

Como continuidade do presente trabalho deve-se procurar associar à matriz da qualidade a disponibilidade à pagar dos usuários, utilizando alguma técnica de modelagem comportamental, pois podem haver significativas mudanças na hierarquização das alternativas em função disso, pois um fato é o usuário preferir A à B e outro fato relevante é estar disposto a pagar por A.

Uma outra importante análise à ser feita, no sentido de dar continuidade ao presente trabalho é aplicar esta metodologia em uma linha com características totalmente opostas a T9. Ou seja,



uma linha que faz a ligação do centro da cidade a um bairro suburbano de baixa renda agregada, que tenha usuários de baixo grau de escolaridade e que tenha eminentemente usuários cativos. Assim, poderia-se comparar os resultados obtidos verificando se as preferências são mantidas independentemente destas características associadas.

Um terceiro aspecto a ser considerado é a continuidade da aplicação do modelo QFD para o presente estudo de caso com vistas a uma real implementação de um sistema de informação ou ainda um projeto piloto na linha pesquisada.

Deveria ser realizado tal experimento junto aos usuários de automóvel e serviço seletivo (lotação). Estes, constituem-se em serviços substitutos ao modo ônibus e assim, poderia-se fazer uma análise acerca do real potencial de atratividade de um sistema de informação para usuários de transporte coletivo por ônibus.

## REFERÊNCIAS

- AKAO, Y. **Quality Function Deployment: integrating customer requirements into product design**. Cambridge: Productivity Press, 1990. 369p.
- AMUNDSEN, C. **Bus Rapid Transit: Everthing old is new again**. Pittsfield: The American City & Country, Disponível em: <http://proquest.umi.com/pqdweb>. 2001
- ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Transporte Humano. Cidades com Qualidade de Vida**. 2ª ed. São Paulo: ANTP, 1999a. 312p.
- ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. Mudanças nas expectativas e comportamento do usuário de transporte coletivo urbano na Região Metropolitana de São Paulo. Comissão de Pesquisa de Opinião sobre Qualidade dos Serviços de Transporte. **Revista dos Transportes Públicos**. Ano 21, nº 84. p.97-108, 1999b
- ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **O Transporte na Cidade do Século 21**. Disponível em: [http://www.antp.org.br/telas/transporte/capitulo1\\_transporte.htm](http://www.antp.org.br/telas/transporte/capitulo1_transporte.htm). 2000
- ANTUNES, R. T.; YAMASHITA, Y.; ARAGÃO, J. J. G.; DANTAS, A. S.; WEIGANG, L. Marketing de transporte público: modelo para previsão do comportamento do usuário sob o enfoque de redes neurais. In: **XI Congresso Panamericano de Engenharia de Trânsito e Transporte**, 2000, Gramado. Anais, v.1, p. 277-287.
- ARAGÃO, J.; BRASILEIRO, A.; SANTOS, E.; ORRICO FILHO, R. **Sacudindo a poeira e construindo o novo ciclo de desenvolvimento do transporte público por ônibus**. In: SANTOS E.; ARAGÃO, J. **Transporte em tempos de reforma. Ensaio sobre a problemática**. Brasília: L.G.E., 2000. p.33-52.
- ARAGÃO J. Modernização, abordagem empírica das empresas frente às exigências do transporte. In: BRASILEIRO, A.; HENRY, E. e TURMA. **Viação ilimitada. Ônibus das cidades brasileiras**. São Paulo: Cultura Editores Associados; 1999. Cap. VI, p. 315-336.
- BALASSIANO, R. Planejamento Estratégico de Transportes Considerando sistemas de Média e Baixa Capacidade. In: **XI Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa de Transportes**, 1997, Rio de Janeiro. Anais, v.2.
- BICALHO, M. (2000) Panorama Atual do Transporte Público Urbano. Transparências apresentadas no painel “Conjuntura atual e perspectivas do transporte urbano de passageiros no Brasil”. In: **9º Congresso ETRANSPORT**, 2000, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos disponível via: <<http://www.fetranspor.com.br/indetranspor.htm>>.
- BODMER, M.; PORTO, D. R. M. Marketing no setor de transporte coletivo: uma resposta estratégica. In: SANTOS E.; ARAGÃO, J. **Transporte em tempos de reforma. Ensaio sobre a problemática**. Brasília: L.G.E., 2000. p. 77-96.
- BONILLA, M. Aplicaciones del SAE, impactos en la organización y en los usuarios. In: **Congreso de Transporte Público en Ciudades Medias**, 1998, Terrassa. Anais, v.1, sem numeração.
- BRASILEIRO, A.; HENRY, E. e TURMA. **Viação ilimitada. Ônibus das cidades brasileiras**. São Paulo: Cultura Editores Associados; 1999. 636p.
- BRATZ, M. **Aplicação do QFD nas consultas eletivas do plantão médico da Santa Casa de Porto Alegre**. Porto Alegre, 2001. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção – PPGEP-UFRGS.123p.
- CAMPOS, L. P. G; SZASZ, P. A. O ônibus urbano operando como sistema de média capacidade. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo: ANTP, n. 70, 1º trimestre, p.21-32. 1996.

- CANÇADO, V. L. Levantamento de opinião em relação aos atributos dos transportes por ônibus. In: **IX Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1995, São Carlos. Anais, v.3, p. 1003-1014.
- CANÇADO, V. L. Índice de desempenho operacional: aplicação e análise do modelo de Belo Horizonte. In: **XII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1998, Fortaleza. Anais, v.1, p. 211-222.
- CARLES-TOLRÁ, J. If you feel good about it, you will speak web about it. *Revista Public Transport International*. Bruxelas: UITP, v. 51, p.4-8. 2002.
- CARTLEDGE J. Voice or Exit – How best can public transport users assert their needs. **Revista Public Transport International**. Bruxelas: UITP, v. 51, p.20-23. 2002.
- CERTU - CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX DE TRANSPORT ET L'URBANISME L'information des Voyageurs dans les Transports Collectifs Urbains. **Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publics**. Paris. 1998, 23p.
- COMPANHIA CARRIS PORTO-ALEGRENSE Pesquisa do perfil dos usuários. Relatório de Resultados – documento não publicado. 2002.
- CUTOLO, F. A. Diretrizes para sistemas de informação ao usuário. Palestra no **III Seminário Internacional PROMOTEO**. Porto Alegre. 2003
- CUTOLO, F. A.; MARTINO, M. C. Metrô no fim de semana – Fácil, rápido e divertido. In: **12º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito – ANTP**, 1999, Recife. Anais Eletrônicos.
- DOBIES, J. J. Customer information at bus stops. Synthesis of Transit Practice 17. **Transportation Research Board**. Washington: National Academy Press, 62p. 1996.
- EUROSCOPE **Efficient Urban Transport Operation Services Co-Operation of Port Cities in Europe** – Final Report. Telematics Applications Programme – Sector Transport. European Union. Disponível em: <<http://trg1.civil.soton.ac.uk/euroscope/>>. 1999, 30p.
- FÉLIX, C. J. K. Abordagem de qualidade na gestão do sistema de transporte coletivo urbano. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo: ANTP, n. 90, p. 27-38. 2001.
- FERNANDES, F. S.; BODMER, M. Gestão empresarial da qualidade nos transportes: aproximação entre teoria e prática. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo: ANTP. n. 69, p. 33-43. 1995.
- FERNANDES, F. S.; BODMER, M. O papel de marketing na gestão das operadoras de transporte de pessoas. In: **XI Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1997, Rio de Janeiro. Anais, v.2, p. 897-906.
- FERRAZ, A.C. P. A Qualidade do Serviço de Transporte Coletivo em Cidades de Médio Porte sob a Ótica dos Usuários. In: **II Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1998, São Paulo. Anais, v.1, p.101-109.
- FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. Transporte Público Urbano. São Carlos: Rima, 2001. 367p.
- FERREIRA, A. M. **Desdobramento da qualidade em serviços: o caso da biblioteca da Escola de Engenharia UFRGS**. Porto alegre, 1997. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – PPGEP-UFRGS. 171p.
- FERRONATTO, L. G.; LINDAU, L. A.; SENNA L. A. S. Horário de partida X preferências dos usuários de transporte público. In: **XI Congresso Panamericano de Engenharia de Trânsito e Transporte**, 2000, Gramado. Anais, v. único, p. 339-350.

- FIGUEIREDO, A.; AGUIAR, E. M.; BELHOT, R. V. Gestão da qualidade e produtividade em empresas de transporte urbano: afinal, o que funciona. In: **X Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1996, Brasília. Anais, v.2, p. 519-527.
- FIGUEIREDO, A.; FERRAZ, A. C. P. Metodologia para o planejamento do transporte urbano: um enfoque para o processo empresarial do serviço por ônibus. In: **XIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1999, São Carlos. Anais, v. 1, p. 162-172.
- FIGUEIREDO, A.; GARTNER, I. R. Planejamento de ações de gestão pela qualidade e produtividade em transporte urbano. In: **XI Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa de Transportes**, 1997, Rio de Janeiro. Anais, v. 2, p. 919-930.
- FREDERICO, C. S.; NETTO, C. J.; PEREIRA, A. S. O usuário e o mercado de transportes urbanos. **Revista Transportes Públicos**. São Paulo: ANTP, Ano 19, 3. trim, 1997.
- FTA - FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. **Califórnia Advanced Public Transportation Systems. Technical Assistance Brief n.4**. Disponível em: <<http://www.fta.dot.gov/library/technology/APTS/tech10/APTSTAB/04CAL.HTML>>. 1994.
- FTA - FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. **Advanced Public Transportation Systems: The State of the Art Update 2000**. Washington: Federal Transit Administration. Disponível em: <<http://www.fta.dot.gov/library/>>. 220p, 2000.
- GEIPOT - EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. **Anuário Estatístico GEIPOT 2001**. Disponível em: <<http://www.geipot.gov.br/anuario2001/rodoviario>>. 2001.
- GORDON, I. **Marketing de Relacionamento – Estratégias, Técnicas e Tecnologias para Conquistar Clientes e Mantê-los para Sempre**. São Paulo: Futura, 1999. 352p.
- GRÖNROOS, C. **Marketing: Gerenciamento e Serviços: a competição por serviços na hora da verdade**. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 377p.
- HOUNSELL, N.; LANDLES, J. **Bus Priority in Scoot: Results of the Prompt Trials in London**. Londres, 1995. p. 197-209.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico Brasil - 2000 - Resultados do universo**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/populacao/censo2000/default.shtm>>. 2001.
- ITS WORLD. **ITS World Magazine**, Scranton Gillette Communications. Vários números. Disponível em: <<http://www.itsworld.com>>. 2000.
- JENSEN, C. **ITS in Austrália**. Disponível em: <<http://www.url:http://www.squirrel.com.au/qdot/australia.html>>. 1996.
- LEBRETON, J.; BEAUCIRE, F. **Transports Publics et Gouvernance Urbaine**. Lês Essenciels Milan. Paris, 2000.
- LEE, S.; MISHALANI, R. G.; MCCORD, M. R. Evaluating Real-Time Bus Arrival Information Systems. **Revista ITS World**. Scranton Gillette Communications, v. 5, n. 4, p. 26-28. 2000.
- LIMA, I. M. O.; FERRAZ, A. C. P. Produtividade com qualidade: um método para gestão do transporte urbano por ônibus. In: **IX Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa de Transportes**, 1995, São Carlos. Anais, v.2, p. 660-667.
- LIMA JR, O. F.; GUALDA, N. D. F. Condicionantes da qualidade de serviços em transportes. In: **IX Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa de Transportes**, 1995, São Carlos. Anais, v.2, p. 634-645.
- LINDAU, L. A.; KUHN, F. Sistemas prioritários para ônibus: tendências decorrentes da prática européia no limiar do século XXI. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo: ANTP, v. 22, n. 2, p.81-90. 2000.

LITMAN, T. A. **Evaluating Public Transit Benefits and Costs**. Canada: Victoria Transport Policy Institute. Disponível em: <<http://www.vtpi.org>>. 1999.

MALHOTRA, N. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 3. ed. 2001, 719p.

MARCOPOLO **Ônibus Urbano - Viale**. Disponível em: <[http://www.marcopolo.com.br/pt/produtos/urbanos/viale/viale\\_dv.htm](http://www.marcopolo.com.br/pt/produtos/urbanos/viale/viale_dv.htm)>. 2002.

MARQUES, H. N. **Um Sistema de Informação para Usuários de Transporte Coletivo em Cidades de Médio Porte**. São Carlos, 1998. Dissertação de Mestrado da Escola de Engenharia de São Carlos – USP; 96p.

MARQUES, H. N.; SILVA, A. N. R. Um sistema de informações para usuários de transporte coletivo em cidades de médio porte. In: **XI Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa de Transportes**, 1997, Rio de Janeiro. Anais, v.1, p.138-146.

MARTINS, E. C.; ARAGÃO, J.; MIAZAKI, E. S. Segmentação do mercado de transportes urbanos de passageiros: projeto da pesquisa de mercado. In: **X Congresso Panamericano de Engenharia de Trânsito e Transporte**, 1998, Santander – Espanha. Anais, v. único, p.535-545.

MEYER, O. **L'information des usagers. Un exemple de S. A. E. I.: INFOBUS à Metz**. Disponível em: <<http://www.transbus.org/usagers.html>>. 2000.

MERCEDES BENZ DO BRASIL. **Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus – Planejamento e Operação**. São Paulo: Departamento de Sistemas de Trânsito e Transporte da Mercedes Benz do Brasil, 1987. 77p.

MERINO, E. D. **Configuración Logística de un sistema de transporte urbano en autobús para ciudades intermedias**. Barcelona, 1997. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya. 415p.

MEZOMO, J. C. **Qualidade nas instituições de ensino: apoiando a qualidade**. São Paulo: CEDAS, 1993. 203p.

MORAIS, E. M. R.; CANÇADO, V. L. Treinamento para motoristas de empresas de transporte rodoviário e seus impactos: um estudo de caso. In: **XIII Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa de Transportes**, 1999, São Carlos. Anais, v.1, p.174-183.

MORAIS, E. M. R.; SIQUEIRA, M. M. Gestão de recursos humanos X Marketing interno: ferramenta de desenvolvimento de recursos humanos. In: **X Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa de Transportes**, 1996, Brasília. Anais, v.2, p. 507-516.

MTA - METROPOLITAN TRANSPORTATION AUTHORITY. **MTA Ridership**. Disponível em: <[http://www.mta.net/metro\\_transit/ridership/rdrshpavg.html](http://www.mta.net/metro_transit/ridership/rdrshpavg.html)>. 2001.

NORHEIM, B. Better public transport passengers' valuation service improvements. **Congresso de Transporte Público em Cidades Médias**, 1998, Terrassa - Espanha. Anais, v.1, sem numeração.

NTU - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Estatísticas do Transporte Urbano. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos**. Brasília: NTU. Disponível em: <[http://www.ntu.org.br/frame\\_banco.htm](http://www.ntu.org.br/frame_banco.htm)>. 2002a.

NTU - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Anuário NTU 2001-2002**. Brasília: NTU. Disponível em: <[http://www.ntu.org.br/frame\\_publicacoes.htm](http://www.ntu.org.br/frame_publicacoes.htm)>. 2002b.

NTU - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Guia de Marketing para o transporte Coletivo**. Brasília: NTU. Fascículos, v.1, 2001. 50p.

NTU - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Anuário NTU 1999-2000**. Brasília: NTU. Disponível em: <[http://www.ntu.org.br/frame\\_publicacoes.htm](http://www.ntu.org.br/frame_publicacoes.htm)>. 2000.

NWAGBOSO, C. O. **Advanced vehicle and infrastructure systems; computer application, control and automation**. England: John Wiley & Sons Ltd., cap.1, p.3-32. 1997.

ORRICO FILHO, R.; BRASILEIRO, A.; SANTOS, E.; ARAGÃO, J. **Ônibus urbano. Regulamentação e mercados**. Brasília: LGE, 1996. 301p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE **Plano Diretor Setorial de Transporte Coletivo**. Secretaria Municipal de Transportes. 1999.

RAMIREZ, J.L. El autobús inteligente. In: **Congreso de Transporte Público en Ciudades Medias**, 1998, Terrassa. Anais, v.1, sem numeração.

REBOLLO, A.; MERINO, E. D.; SENNA, E. P. Evaluación de los atributos de violencia y seguridad del usuario del transporte público colectivo por autobús en Porto Alegre – Brasil. In: **13º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, 2001, Porto Alegre. Anais eletrônicos.

RIBEIRO, L. C. R. Mobilidade urbana versus congestionamento no Brasil: o papel do transporte público e dos dispositivos de automação. In: **X Congresso Latino-americano de Transporte Público Urbano – CLATPU**, 1999, Caracas. Anais, v.único, p. 257-261.

RIBEIRO, J. L.; ECHEVESTE, M. E.; DANILEVICZ, A. M. F. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços**. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGE/UFGRS, 2000. 98p.

RIBEIRO, D. A.; JACQUES, M. A. P. () Proposta para implantação de sistema de informação para usuários de transporte público. In: **XIV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 2000, Gramado. Anais, v. único, p. 165-177.

RODIER, C. J.; JOHNSON, R. A.; SHABAZIAN, D. R. Evaluation of advanced transit alternatives using consumer welfare. **Transportation Research Part C**. Amsterdam: Elsevier, n. 6, p.141-156, 1998.

SAENZ, M. R.; BODMER, M. Aperfeiçoamento dos processos empresariais em transportes. In: **X Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1996, Brasília. Anais, v.2, p. 529-538.

SANT'ANNA, R. M.; BODMER, M. Gestão participativa em empresas de transporte público de passageiros por ônibus. In: **XIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1999, São Carlos. Anais, v.1, p.153-161.

SANTOS E.; ARAGÃO, J. **Transporte em tempos de reforma. Ensaios sobre a problemática**. Brasília: L.G.E., 2000. 511p.

SCHWARZMANN, R. **Der Einfluß von Nutzerinformationssystemen auf die Verkehrsnachfrage**. Karlsruhe, 1995. Doktor-ingenieurs Dissertation - Institut Für Verkehrswesen Universität Karlsruhe.126p.

SEDU/PR - SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Processo de desenvolvimento urbano no Brasil e o desenvolvimento do setor de transporte urbano. **Programa Setorial de Transporte Urbano – Diagnóstico**. Brasília: SEDU/PR, 1999. v.1-3, 163p.

SEDU/PR - SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E NTU - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS **Prioridade para o transporte coletivo urbano – Relatório Técnico**. Brasília: Convênio entre SEDU/PR e NTU. 2002. 67p.

SENN, E. T. P. **Customers'willingness to pay for improvements in quality service: a case study in the financial service industry**. Leeds, 1999. Doctoral Tesis - Leeds University Business School. 279p.

SENN, L.A.; AZAMBUJA, A. Escolha modal e integração nos transportes urbanos: o valor do tempo de transbordo.In: X Congresso Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 1996, Brasília. Anais v1, p. 119-125.

SILVA, D. M. **Sistemas inteligentes no transporte público coletivo por ônibus**. Porto Alegre, 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – PPGE/UFGRS. 126p.

SILVA, D. M.; LINDAU, L. A. Potencial dos sistemas avançados (APTS) no transporte coletivo urbano por ônibus. In: **XI Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1997, Rio de Janeiro. Anais, v.1, p.510-518.

SILVA, R. A. R.; ALMEIDA, M. C.; MORAIS, E. M. R. Investimento na melhoria da qualidade dos serviços de transporte rodoviário de passageiros: a percepção dos clientes. In: **X Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1996, Brasília. Anais, v.2, p. 547-556.

SILVEIRA, A. D. **Análise da preferência do cliente para a implantação de melhorias na distribuição ferroviária de arroz com origem no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2002. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção – PPGEF-UFRGS.153p.

SOCICAM TERMINAIS DE PASSAGEIROS. O Brasil entra na era dos terminais inteligentes. **Informe SOCICAM**. Ano 3, n. 7, p. 6-9, 2002.

SOULET, J.F. INFOPLUS a Angouleme: je sais le bus à l'heure pile. **Transport guidés, systèmes automatismes et communication**. Paris: PRDTTT, p. 281-290, 1987.

SOUZA, F. B.; CASTRO, A. S.; SCHEIN, A. L.; MERINO, E. D.; SENNA, E. P. Avaliando os atributos de imagem do transporte coletivo: uma visão dos usuários de Porto Alegre. In: **XV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 2001, Campinas. Anais, v.2, p.143-152.

SOUZA M. A. F.; BODMER, M. Imagem e comunicação em transporte público: a realidade das empresas de transporte urbano por ônibus. In: **XIV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 2000, Gramado, p. 227-237.

SOUZA PINHO, F. A.; ORRICO FILHO, R. D.; CERQUEIRA NETO, E. P. Barreiras à melhoria da qualidade no serviço de transporte coletivo por ônibus: percepções e práticas gerenciais. In: **X Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1996, Brasília. Anais, v.2, p.485-495.

SPINELLI, L. B.; FERRAZ, A. C. P. (1999) Padrões de qualidade para o transporte público por ônibus em cidades de porte médio. In: **XIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 1999, São Carlos. Anais, v.1, p. 277-287.

STERIN, B. TOP –ALEX à domicile. **Transport guidés, systèmes automatismes et communication**. Paris: PRDTTT, p. 101-104, 1987.

TACOM. Sistema de Bilhetagem Eletrônica. **Catálogo Técnico**. Disponível em: <<http://www.tacom.com.br>>. 2000.

TENGBLAD, B. Learning from colleagues – Thes BEST experience. **Revista Public Transport International**, Bruxelas: UITP; n. 04, p.24-27, 2002.

TEXIER, P.; MEYERE, A. Les systèmes d'aide a l'exploitation des reseaux d'autobus et d'information du public. **Transport guidés, systèmes automatismes et communication**. Paris: PRDTTT, p.41-54, 1987.

TRAFFIC TECHNOLOGY INTERNATIONAL. Annual Review 2000: A public show of affection. **Revista Traffic Technology International**. London: U & K International Press, p.82-89, 2000.

TRAVASSOS, G. Por que falamos tão mal desse nosso transporte? Imagem e realidade dos STPP's. In: **12º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito – ANTP**, 1999, Recife. Anais Eletrônicos.

UITP - UNION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS PUBLICS. **Better Mobility in Urban Areas**. Brussels: UITP, 2001. Sem numeração.

UITP - UNION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS PUBLICS Core Brief of UITP Comission for Information Technologies and Inovation based in the conclusions of **UITP Conference on Passenger Information**, Hanover. Disponível em: <<http://www.uitp.com/news/cbrief>>. 2000.

VALLEJOS, M. L. 50 Conceitos de A a Z. **Portal Qualidade RS**. Disponível em: <[http://www.portalqualidade.com/biblioteca/detalhe\\_arquivo.asp?idArquivo=284](http://www.portalqualidade.com/biblioteca/detalhe_arquivo.asp?idArquivo=284)>. 2001.

VIEIRA, L. F.; SCHEIN, A. L.; MERINO, E. D.; SENNA, L. A. Sistemas de informação ao usuário: avaliando as preferências dos usuários da bacia operacional sul – Porto Alegre. In: **XIV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 2000, Gramado. Anais, v.único, p. 215-226.

VUCHIC V. Transportation for livable cities. **Center for Urban Research**, New Jersey. p.40-49, 1999.

WEILAND, R. J.; PURSER, L. B. Intelligent Transportation Systems. **Committee on Intelligent Transportation Systems – TRB**. Disponível em: <<http://www.nationalacademies.org/trb/publications/millennium/00058.pdf>>. 1999.

WOOTTON, J. Replacing the private car. **Transport Reviews**, v.19, n. 2, p.157-175, 1999.



## **APÊNDICE A**

### **QUESTIONÁRIO ABERTO – PESQUISA QUALITATIVA**





Estamos realizando uma pesquisa para a qualificação do Sistema de Transporte Coletivo Urbano e gostaríamos de suas sugestões. Obrigado por sua colaboração!

1. Quais as suas sugestões para que o transporte coletivo urbano por ônibus se torne mais atrativo?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Você acha que as informações disponibilizadas aos usuários são suficientes?  
 Sim  Não
  
3. Quais as suas sugestões de sistema de informação ao usuário de transporte coletivo urbano?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. Por que meios estas sugestões poderiam ser disponibilizadas aos usuários?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. Em que locais estas sugestões deveriam ser disponibilizadas aos usuários?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. Na sua opinião, qual a importância de um sistema de informação ao usuário para o Transporte Coletivo Urbano?  
 Não tem importância  Tem pouca importância  Tem mediana importância  
 É importante  É muito importante
  
7. Você utiliza transporte coletivo urbano? Caso negativo, você utilizaria se houvesse um moderno sistema de informação disponibilizando informações atualizadas?

## **APÊNDICE B**

### **QUESTIONÁRIO FECHADO – PESQUISA QUANTITATIVA**

 Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção	 UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE (FURG) ESCOLA DE ENGENHARIA
<b>Estamos realizando uma Pesquisa para Melhorar ainda mais o Transporte Coletivo de Porto Alegre.</b>	
<b>Qual a frequência <u>semanal</u> de uso do ônibus?</b> <input type="checkbox"/> Eventual a 1X <input type="checkbox"/> 2 a 3X <input type="checkbox"/> 4 a 7X	
<b>Período de Utiliz.:</b> <input type="checkbox"/> Pico <input type="checkbox"/> Fora do Pico <input type="checkbox"/>	
<b>O Sr(a) utiliza outros meios de transporte?</b> <input type="checkbox"/> Carro <input type="checkbox"/> Lotação <input type="checkbox"/> Táxi <input type="checkbox"/> A pé	
<b>Motivo do deslocamento:</b> <input type="checkbox"/> Trabalho/Estudo <input type="checkbox"/> Outro	
<b>Sexo:</b> <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	
<b>Idade:</b> <input type="checkbox"/> <18 <input type="checkbox"/> 18 - 55 <input type="checkbox"/> >55	
<b>Ordene de 1(mais importante) a 3(menos importante) as Opções em <u>Cada Bloco</u> Abaixo:</b>	
<b>BLOCO A ➡ ANTES DA VIAGEM:</b>	
<input type="checkbox"/>	<u>Central de atendimento telefônico</u> prestando informações de todas as linhas da cidade.
<input type="checkbox"/>	<u>Site na internet</u> com informações sobre itinerários e horários atualizados de todas as linhas da cidade.
<input type="checkbox"/>	<u>Quiosques para prestar informações</u> em locais de grande circulação de pessoas (shoppings, rodoviária, terminais, etc).
<b>BLOCO B ➡ TER NAS PARADAS:</b>	
<input type="checkbox"/>	<u>Placa com os horários e frequência</u> que cada linha passa no ponto de parada.
<input type="checkbox"/>	<u>Placa com percursos e possibilidades de baldeação</u> das linhas que passam na parada.
<input type="checkbox"/>	<u>Painel eletrônico informando horários</u> de chegada dos próximos ônibus no ponto de parada.
<b>BLOCO C ➡ TER NOS ÔNIBUS:</b>	
<input type="checkbox"/>	<u>Sistema de som/vídeo informando pontos importantes</u> e as possibilidades de baldeação.
<input type="checkbox"/>	<u>Treinamento do cobrador/motorista para prestar informações</u> atualizadas.
<input type="checkbox"/>	<u>Painel no interior dos veículos com um esquema geral (mapa) da linha.</u>
<b>Em qual destes locais a informação é mais importante?</b> <input type="checkbox"/> Antes da viagem <input type="checkbox"/> Nas paradas <input type="checkbox"/> Nos ônibus	
<b>Se existisse alguns dos sistemas de informação aqui citados, você utilizaria mais o ônibus?</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	