

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

**IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE  
GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE EM UMA ÁREA URBANA  
COM MÚLTIPLOS PÓLOS ATRADORES DE VIAGENS**

**Rafael da Silva Schmitt**

**Porto Alegre, 2006**

RAFAEL DA SILVA SCHMITT

IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS DE GERENCIAMENTO  
DA MOBILIDADE EM UMA ÁREA URBANA COM MÚLTIPLOS PÓLOS  
ATRADORES DE VIAGENS

Orientador: Prof. Emilio Merino, Dr.

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 Transporte

PORTO ALEGRE

2006

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. Emilio Merino, Dr.**

PPGEP / UFRGS

Orientador

**Prof. Luis Antonio Lindau, Ph.D.**

Coordenador PPGEP / UFRGS

**Banca Examinadora:**

**Helena Beatriz Bettella Cybis, PhD.**

PPGEP / UFRGS

**Luiz Afonso dos Santos Senna, PhD.**

PPGEP / UFRGS

**Lenise Grando Goldner, Dr.**

PPGEC / UFSC

## AGRADECIMENTOS

*A toda a minha família, principalmente aos meus pais, Wilson e Iracema, e aos meus irmãos, Renata, Marcos e Cristiano, por tudo.*

*A Patrícia, pelo amor e compreensão durante todo o meu mestrado.*

*A minha cunhada Luciana, pela grande ajuda através da revisão do português.*

*Ao meu orientador Emilio Merino, que sempre confiou no meu trabalho.*

*A Helena Beatriz Bettella Cybis, pela contribuição importante com o trabalho durante seu desenvolvimento, e como membro da banca examinadora.*

*A Luiz Afonso dos Santos Senna e Lenise Grandó Goldner pelas contribuições ao trabalho como membros da banca examinadora.*

*A todos os professores que contribuíram com a minha formação.*

*A Rodrigo Panizzi Possamai, pela amizade e companheirismo desde a graduação, passando por todo o mestrado, até os momentos finais da elaboração desta dissertação.*

*A Paula Ariotti e Renata Albergaria Bandeira, também colegas da turma de mestrado de 2004, pela amizade e companheirismo durante o curso de mestrado.*

*A Daniela Facchini e Cristiano Della Giustina, pela contribuição direta no desenvolvimento da dissertação.*

*Aos demais alunos, professores e funcionários do LASTRAN e do PPGEP.*

*A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro através da concessão de bolsa de mestrado.*

*Ao LASTRAN, DEPROT e PPGEP, por oferecerem a estrutura necessária para o desenvolvimento do meu mestrado.*

*A Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC), pela disponibilização de dados necessários a minha pesquisa.*

## RESUMO

Nesta dissertação são analisados os impactos da implantação de medidas de gerenciamento da mobilidade (GM) em uma área urbana localizada na cidade de Porto Alegre com vários pólos atratores de viagens. O GM – abordagem europeia do gerenciamento da demanda de viagens – busca uma mobilidade urbana mais sustentável, tentando influir no comportamento de viagem das pessoas. São discutidos seu conceito, suas ferramentas, medidas e serviços de transporte, incluindo exemplos de implantação no mundo. Foram escolhidas duas medidas de GM, dentro de um pacote de medidas a serem implantadas pelo projeto Moviman na área de estudo, localizada na zona leste de Porto Alegre, onde atualmente há uma universidade (PUCRS), hospitais, um *shopping center*, hipermercados, entre outros estabelecimentos. A primeira medida analisada foi a carona programada, uso compartilhado de um automóvel com divisão de custos. Foi feita uma pesquisa com alunos da PUCRS para verificar sua receptividade em relação a esta medida. A partir dos resultados desta pesquisa, foi avaliado o possível impacto da implantação desta medida no tráfego da área de estudo. Também foi feita pesquisa com trabalhadores de uma empresa local para comparar a receptividade a esta medida por usuários diferentes. A segunda medida foi a implantação de um Sistema de Informação ao Usuário (SIU) de transporte coletivo em duas paradas de ônibus, através da realização de pesquisas de importância e satisfação, para priorizar as informações e de uma pesquisa final de satisfação e análise de intenção de mudança modal causada pelo SIU. Os resultados demonstram que a carona programada é uma medida com boa receptividade entre os grupos-alvo pesquisados, que causa uma melhora das condições de tráfego locais. E um novo SIU nas paradas de ônibus é uma medida de qualificação do transporte coletivo com um bom potencial de atração de novos usuários e de fidelização dos atuais. Portanto, comprovou-se o impacto positivo da implantação destas medidas de GM em uma cidade brasileira, pois ambas atenderam aos objetivos de uma mobilidade urbana sustentável sem a limitação da mobilidade das pessoas.

Palavras-chave: Gerenciamento da mobilidade. Mobilidade urbana. Mobilidade sustentável. Gerenciamento da demanda. Carona programada. Sistema de informação ao usuário.

## ABSTRACT

This dissertation presents the evaluation of the impacts produced by mobility management (MM) measures introduced in an urban area, with many trip production centers, located in Porto Alegre city, southern Brazil. The MM, European approach of travel demand management, aims a more sustainable urban mobility, trying to influence in the travel behavior of people. Their concepts, tools, measures and transport services are discussed, including other implantation examples worldwide. Two MM measures were chosen within a package of measures that would be implemented by the Moviman project in the studied area. The selected area, situated in the east zone of Porto Alegre, holds a university (PUCRS), hospitals, a shopping center, among others commercial establishments. The first analyzed measure was carpooling, shared use of an automobile with division of costs, using the application of a survey with university students, from PUCRS, to verify their receptivity in relation to this alternative transportation mode. The survey results were used for the analysis of possible impacts of this measure in the traffic of the study area. A survey with workers of a local company was done to compare the receptivity with these measures in distinct users. The second measure was the installation of a public transport user information system (UIS) in two bus stops, using importance and satisfaction surveys in order to define information priorities, and a final survey of satisfaction and analysis of modal change intention caused by UIS. The results demonstrate that carpooling is a transport measure with good receptivity among the target groups, and improves the local traffic conditions. Moreover the installation of new UIS in bus stops is a measure of qualification of the public transportation with good potential for attraction of new users and consolidation of actual users. Therefore, the impacts of MM measures in a Brazilian city were positive, considering that both measures reach the goal of sustainable mobility without limiting people mobility.

Key words: mobility management. Urban mobility. Sustainable mobility. Demand management. Carpooling. User information system.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Organograma da dissertação.....	19
Figura 2	Relação GM x Gerenciamento de tráfego (MOMENTUM/MOSAIC, 1999)..	25
Figura 3	Níveis organizacionais do GM (adaptado de MOMENTUM/MOSAIC, 1999)	28
Figura 4	Distribuição de medidas por categoria .....	66
Figura 5	Continentes de implantação das medidas .....	66
Figura 6	Área de estudo (adaptado de GOOGLE, 2006).....	92
Figura 7	Foto aérea da Universidade (adaptado de GOOGLE, 2006).....	93
Figura 8	Mapa de localização da FEPPS (adaptado de GOOGLE, 2006).....	95
Figura 9	Avenida Ipiranga .....	96
Figura 10	Avenida Bento Gonçalves .....	97
Figura 11	Distribuição modal da Área (EDOM, 2004) .....	98
Figura 12	Carregamento da rede viária no horário de pico da tarde.....	99
Figura 13	Organograma da pesquisa de carona programada .....	103
Figura 14	Esquema da área de estudo .....	104
Figura 15	Pontos de contagem .....	105
Figura 16	Organograma da pesquisa de SIU .....	110
Figura 17	Idade dos entrevistados.....	114
Figura 18	Sexo dos entrevistados .....	114
Figura 19	Divisão modal dos entrevistados usuários de automóvel .....	115
Figura 20	Modo utilizado no dia pelos entrevistados usuários de automóvel .....	115
Figura 21	Divisão modal dos usuários de ônibus entrevistados .....	116
Figura 22	Motivos citados para ir de carro .....	116
Figura 23	Motivos para deixar de ir de ônibus .....	117
Figura 24	Motivos para deixar o carro em casa .....	117
Figura 25	Ocupação dos automóveis dos entrevistados .....	118
Figura 26	IOV na ida a aula por categoria .....	118
Figura 27	Se não fazem, fariam <i>carpool</i> .....	119
Figura 28	Ocupação dos automóveis com a adoção da carona programada.....	119
Figura 29	IOV futuro na ida a aula por categoria .....	120
Figura 30	Rede viária da área com relações volume/capacidade.....	121
Figura 31	Taxa de ocupação máxima dos estacionamentos por cenário .....	123

Figura 32	Idade dos entrevistados.....	125
Figura 33	Sexo dos entrevistados .....	125
Figura 34	Turno de trabalho dos entrevistados.....	125
Figura 35	Divisão modal dos entrevistados .....	126
Figura 36	Motivos citados para ir de carro .....	126
Figura 37	Motivos citados para vir de ônibus ao trabalho.....	127
Figura 38	Percentual total e por categoria de quem faz <i>carpool</i> .....	127
Figura 39	Fariam <i>carpool</i> ?.....	128
Figura 40	Se fariam <i>carpool</i> por categoria .....	128
Figura 41	Restrições a parceiro de carona programada .....	129
Figura 42	Paradas centro-bairro e bairro-centro .....	131
Figura 43	Idade dos entrevistados.....	132
Figura 44	Grau de escolaridade dos entrevistados.....	132
Figura 45	Frequência de ida a PUCRS .....	133
Figura 46	Tipo de usuário quanto ao meio de transporte.....	133
Figura 47	Principais motivos para vir de ônibus.....	133
Figura 48	Em que local a informação é mais importante .....	134
Figura 49	Priorização dos níveis secundários .....	135
Figura 50	Gráfico de pareto do SIU de transporte coletivo .....	136
Figura 51	Satisfação com o SIU existente .....	136
Figura 52	Percentual de pessoas que não usam os SIU .....	137
Figura 53	Se houvesse mais informações ao usuário, usaria mais o ônibus?.....	137
Figura 54	Idade dos entrevistados.....	139
Figura 55	Grau de escolaridade dos entrevistados.....	139
Figura 56	Divisão modal dos entrevistados .....	139
Figura 57	Mudança de comportamento de usuários pendulares com novo SIU.....	140
Figura 58	Mudança de comportamento de usuários habituais do automóvel com novo SIU	140
Figura 59	O que mais seria necessário.....	141

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Média mensal de passageiros transportados por ônibus em Porto Alegre .....	18
Tabela 2	Fatores de crescente preocupação devido ao aumento da taxa de motorização	23
Tabela 3	Estágios do GM .....	32
Tabela 4	Objetivos dos projetos MOMENTUM e MOSAIC.....	33
Tabela 5	Ordem de importância dos objetivos primários.....	47
Tabela 6	Estratégias de programas de redução de viagens.....	50
Tabela 7	Impactos das medidas de gerenciamento da demanda .....	58
Tabela 8	Benefícios das medidas de gerenciamento da demanda.....	59
Tabela 9	Níveis de desenvolvimento da carona programada .....	74
Tabela 10	Fatores que influenciam na adoção da carona programada.....	75
Tabela 11	Páginas na internet que fazem compatibilização de viagens.....	79
Tabela 12	Grupos-alvo dos sistemas de informações .....	84
Tabela 13	Classificação do sistema de informações quanto ao estado .....	85
Tabela 14	Natureza das informações aos usuários de transporte público .....	86
Tabela 15	Função dos sistemas de informações nas paradas .....	86
Tabela 16	Exemplos de SIU implantados no mundo e seus impactos .....	88
Tabela 17	Tipos de estabelecimentos existentes na área.....	92
Tabela 18	População da PUCRS .....	94
Tabela 19	Estacionamentos da PUCRS e suas tarifas .....	94
Tabela 20	Níveis de Serviço pelo ICU 2003 .....	99
Tabela 21	Problemas e solicitações das empresas.....	100
Tabela 22	Cálculo da redução do número de automóveis por aproximação.....	106
Tabela 23	Cálculo do número de automóveis que chegam ao campus das 18 às 20h ....	112
Tabela 24	Impacto da carona programada.....	121
Tabela 25	Entrada nos estacionamentos – entre 18:30 e 19:30.....	122
Tabela 26	Árvore da qualidade demandada para SIU de transporte coletivo .....	134

## SUMÁRIO

<b>1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>14</b>
1.1 TEMA .....	16
1.2 OBJETIVOS .....	16
1.2.1 Objetivo Geral .....	16
1.2.2 Objetivos Específicos: .....	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
1.4 MÉTODO.....	18
1.5 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO .....	20
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	20
<b>2 GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE .....</b>	<b>22</b>
2.1 MOBILIDADE .....	22
2.1.1 Problemas enfrentados.....	23
2.1.2 Mobilidade Sustentável .....	23
2.2 GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE .....	25
2.2.1 Objetivos.....	27
2.2.2 Níveis organizacionais e de atuação .....	28
2.2.3 Parceiros e cliente .....	30
2.2.4 Instrumentos para GM .....	30
2.2.5 Estágios de Desenvolvimento do GM .....	32
2.2.6 Projetos de GM.....	33
2.3 ESTÁGIO DE IMPLANTAÇÃO E RECOMENDAÇÕES PARA O GM .....	34
2.3.1 Investigação da situação atual .....	34
2.3.2 Projeto dos serviços e instrumentos de GM .....	35
2.3.3 Medição dos impactos .....	35
2.3.4 Eficiência do processo de implantação.....	36
2.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	36
<b>3 ESTRATÉGIAS DE GERENCIAMENTO DA DEMANDA .....</b>	<b>38</b>
3.1 USO MAIS EFICIENTE DOS AUTOMÓVEIS E RESTRIÇÕES AO SEU USO .....	38
3.1.1 Carsharing.....	38
3.1.2 Ridesharing.....	39
3.1.3 Faixas para veículos de alta ocupação .....	40
3.1.4 Pedágio urbano .....	40
3.1.5 Moderação de tráfego .....	41

3.1.6	Áreas com restrição ao tráfego de automóveis .....	42
3.2	INCENTIVO AO USO DE MODOS NÃO MOTORIZADOS.....	42
3.2.1	Melhorias para pedestres .....	43
3.2.2	Melhorias para ciclistas .....	44
3.2.3	Integração bicicleta-transporte coletivo.....	46
3.3	INCENTIVO AO TRANSPORTE COLETIVO .....	46
3.3.1	Melhorias no transporte coletivo .....	47
3.3.2	Priorização do transporte coletivo nas vias .....	48
3.3.3	Desenvolvimento orientado para o transporte coletivo .....	49
3.4	PROGRAMAS DE REDUÇÃO DE VIAGENS DE TRABALHADORES .....	50
3.4.1	Tele-trabalho.....	51
3.4.2	Horário flexível e escalonamento de horários .....	52
3.4.3	Semana comprimida .....	53
3.4.4	Garantia de volta para casa .....	53
3.5	GERENCIAMENTO DE ESTACIONAMENTOS.....	53
3.5.1	Cobrança de estacionamento .....	55
3.5.2	Formas de priorização do uso dos estacionamentos .....	55
3.5.3	Partilha de estacionamentos.....	56
3.5.4	Estacionamentos <i>park &amp; ride</i> .....	56
3.6	COMPARATIVO DOS IMPACTOS E BENEFÍCIOS DAS MEDIDAS DE GERENCIAMENTO DA DEMANDA.....	57
3.7	SERVIÇOS E MEDIDAS DE GM.....	60
3.7.1	Informação, assessoria e marketing.....	60
3.7.2	Consultoria.....	61
3.7.3	Organização e Coordenação .....	62
3.7.4	Conscientização, educação e motivação.....	63
3.7.5	Vendas e reservas .....	64
3.7.6	Novos produtos e serviços .....	65
3.7.7	Discussão da implantação de medidas e serviços de GM no mundo .....	65
3.8	SELEÇÃO DOS SERVIÇOS E MEDIDAS.....	67
3.8.1	Serviços para empregados e empregadores .....	67
3.8.2	Serviços para estudantes .....	67
3.8.3	Serviços para turistas e visitantes em geral .....	68
3.8.4	Serviços para residentes.....	68
3.8.5	Serviços para outros grupos.....	69

3.9 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	69
<b>4 MEDIDAS DE GM A SEREM AVALIADAS NO ESTUDO.....</b>	<b>71</b>
4.1 DEFINIÇÕES DAS MEDIDAS A SEREM ESCOLHIDAS .....	71
4.2 SISTEMA DE CARONA PROGRAMADA - <i>CARPOOL</i> .....	73
4.2.1 Fatores que influenciam a utilização da carona programada.....	75
4.2.2 Medidas auxiliares .....	77
4.2.3 Carona programada em empresas.....	82
4.2.4 Avaliação do potencial destas medidas .....	82
4.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES AO USUÁRIO DE TRANSPORTE COLETIVO..	83
4.3.1 Classificações dos sistemas de informações.....	84
4.3.2 Avaliação pelos usuários .....	87
4.3.3 Recomendações para um SIU .....	88
4.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	89
<b>5 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>91</b>
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	91
5.1.1 Estabelecimentos locais .....	92
5.1.2 Rede viária e condições de tráfego .....	96
5.1.3 Modos de transporte existentes.....	97
5.1.4 Condições de tráfego e problemas de mobilidade existentes .....	98
5.2 METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS .....	101
5.2.1 Simulação de um sistema de carona programada.....	102
5.2.2 Sistema de informações ao usuário .....	110
5.3 CARONA PROGRAMADA EM UMA UNIVERSIDADE .....	112
5.3.1 Dados disponíveis.....	112
5.3.2 Indicadores.....	113
5.3.3 Hipóteses .....	113
5.3.4 Pesquisa com usuários .....	114
5.3.5 Avaliação do impacto no tráfego da área .....	120
5.3.6 Discussão dos resultados .....	123
5.4 CARONA PROGRAMADA EM UMA EMPRESA.....	124
5.4.1 Indicadores.....	124
5.4.2 Hipóteses .....	124
5.4.3 Pesquisa com usuários .....	124
5.4.4 Discussão dos resultados .....	129
5.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES AOS USUÁRIOS .....	130

5.5.1	Dados disponíveis.....	130
5.5.2	Indicadores.....	131
5.5.3	Hipóteses .....	131
5.5.4	Pesquisa com usuários .....	131
5.5.5	Definição informações na parada .....	138
5.5.6	Avaliação pós-implantação.....	138
5.5.7	Discussão dos resultados .....	142
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>143</b>
6.1	MEDIÇÃO DOS IMPACTOS DE MEDIDAS DE GM .....	145
6.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	148
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>150</b>
	<b>APÊNDICE A – MEDIDAS DE GERENCIAMENTO DA DEMANDA IMPLANTADAS NO MUNDO.....</b>	<b>158</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE CARONA PROGRAMADA PARA ALUNOS DO TURNO DA NOITE DA PUCRS USUÁRIOS DE AUTOMÓVEL .....</b>	<b>168</b>
	<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO SOBRE CARONA PROGRAMADA PARA ALUNOS DO TURNO DA NOITE DA PUCRS USUÁRIOS DE ÔNIBUS.....</b>	<b>171</b>
	<b>APÊNDICE D – CÁLCULO DA CAPACIDADE VIÁRIA .....</b>	<b>173</b>
	<b>APÊNDICE E – GRÁFICOS ADICIONAIS DA AVALIAÇÃO DA CARONA PROGRAMADA .....</b>	<b>177</b>
	<b>APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO SOBRE CARONA PROGRAMADA PARA TRABALHADORES DE UMA EMPRESA .....</b>	<b>181</b>
	<b>APÊNDICE G – GRÁFICOS ADICIONAIS DA PESQUISA DA CARONA PROGRAMADA NA EMPRESA .....</b>	<b>184</b>
	<b>APÊNDICE H – PRIMEIRO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE SIU.....</b>	<b>185</b>
	<b>APÊNDICE I – GRÁFICOS ADICIONAIS DA PESQUISA DE SIU .....</b>	<b>187</b>
	<b>APÊNDICE J – SEGUNDO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE SIU .....</b>	<b>192</b>
	<b>APÊNDICE K – GRÁFICOS ADICIONAIS DA SEGUNDA PESQUISA DE SIU .....</b>	<b>194</b>
	<b>ANEXO A – FOLHA DE CONSCIENTIZAÇÃO DA CARONA PROGRAMADA ....</b>	<b>195</b>

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na área de transportes, um conceito que tem recebido cada vez mais atenção no mundo atual é o de mobilidade. Este termo representa a possibilidade de as pessoas se deslocarem de uma origem a um destino quando desejarem utilizando meios de transporte adequados. A população urbana mundial vem sofrendo com a redução gradativa de sua mobilidade, causada pela falta de planejamento urbano combinada com o crescimento populacional desordenado e, principalmente, pelo aumento da taxa de motorização da população.

Enquanto isso, o uso do transporte coletivo vem caindo significativamente. Com esta redução, estes serviços vão se deteriorando e tornando-se mais caros, o que os torna menos atrativos ainda e incentiva mais a mudança de meio de transporte para o automóvel, e assim segue, no que é chamado de círculo vicioso dos transportes. O uso excessivo de automóveis causa inúmeros problemas, como aumento de congestionamentos, aumento da poluição e do ruído, maior número de acidentes, dispersão do uso do solo e acessibilidade desigual.

Dentre os problemas mencionados acima, o mais conflitante e analisado até o momento é o dos congestionamentos. Ele é enfrentado, tradicionalmente, com medidas de aumento da oferta de transportes, como ampliações na infra-estrutura viária e uso de técnicas de gerenciamento de tráfego. Contudo, o que tem se observado é que estas intervenções de aumento de capacidade viária incentivam o aumento do uso dos automóveis. Isto se torna um processo sem fim, em que as novas infra-estruturas viárias logo atingem sua capacidade máxima.

Enquanto isso, modos de transporte mais eficientes e menos agressivos ao meio ambiente, como o transporte coletivo e os modos não motorizados, sofrem redução do número de viagens na maioria dos países europeus. Essa redução na demanda por viagens também é creditada ao avanço da tecnologia, pois aumentou o uso de meios eletrônicos para troca de informações, como fax e internet, o que reduziu a necessidade de realização de viagens com diversos objetivos, como, por exemplo, para ir ao banco. Contudo, o uso desses modos de transporte cai de forma muito mais acentuada que qualquer efeito observado no uso do automóvel.

Com isto, vários países já chegaram à conclusão de que apenas prover novas infra-estruturas para atender o crescimento da demanda não soluciona mais os problemas de

mobilidade da população. Conseqüentemente, começou a surgir na Europa e nos EUA a idéia de interferir na demanda por viagens. Esta interferência foi denominada de gerenciamento da demanda, que consiste em entender o comportamento das pessoas na escolha do seu padrão de viagens (modo de transporte, horários). O objetivo é a redução do uso dos automóveis e o incentivo ao aumento das viagens por modos de transporte mais sustentáveis, como os vários tipos de transporte coletivo e os modos não motorizados. Em termos gerais, promove-se uma mobilidade mais sustentável, que minimize os impactos ao meio ambiente e aumente a equidade social.

Nos EUA, surgiu o TDM (*Travel Demand Management*), cujo foco está no aumento da eficiência do sistema de transporte existente, incluindo incentivo a alternativas ao automóvel ocupado por apenas uma pessoa com medidas como criação de faixas para veículos de alta ocupação, desenvolvimento da carona programada, incentivo ao uso do transporte coletivo e dos modos não motorizados. Mais recentemente, surgiu na Europa o gerenciamento da mobilidade (*Mobility Management*), com uma abordagem mais ampla, visando basicamente ao incentivo ao transporte coletivo, ao uso de bicicleta e a deslocamentos a pé e à conscientização da população do uso mais racional dos automóveis. Segundo o projeto MOST (2003, p. 14):

[...], o gerenciamento da mobilidade (GM) é uma abordagem orientada a demanda para promover e incentivar a mobilidade sustentável. Ele busca dar suporte e encorajar a mudanças de atitude e comportamento em favor de modos de transporte sustentáveis. Envolve uma nova parceria e uma série de ferramentas, que são normalmente baseadas em informação, comunicação, motivação, organização e coordenação e necessita promoção.

Três projetos europeus, financiados pela comunidade européia, deram um impulso ao GM: MOMENTUM (*Mobility Management for the urban enviroment*), MOSAIC (*Mobility Strategy Applications In the Community*) e o MOST (*Mobility Management Strategies for the Next Decades*). O objetivo desses projetos era o estabelecimento do conceito de GM na Europa, através de experiências piloto em vários países da comunidade européia.

Na maioria dos locais de implantação do GM, os resultados são bastante positivos. Os modos de transporte mais sustentáveis tiveram um aumento no uso e houve a redução do uso de automóveis. As medidas implantadas tiveram em geral uma boa aceitação popular, com exceção apenas das medidas mais duras e restritivas, com maior resistência dos usuários.

Iniciou-se em 2004 um novo projeto de GM denominado MOVIMAN, focado na implantação de gestores de mobilidade em áreas urbanas estratégicas das cidades, com

múltiplos pólos atratores de viagens. Seu objetivo é estabelecer uma nova forma de cooperação entre a administração, as empresas residentes, as empresas de transporte público e os usuários de transporte destas áreas, na busca do atendimento das necessidades inerentes à mobilidade de forma eficiente, econômica e ambientalmente sustentável. Uma das aplicações piloto deste projeto é em Porto Alegre, onde ele será desenvolvido pela sua Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana – SMMU e pela Empresa Pública de Transporte e Circulação – EPTC. Esta experiência local serve como estudo de caso para o desenvolvimento desta dissertação.

## 1.1 TEMA

O tema deste trabalho é o gerenciamento da mobilidade (GM) em áreas urbanas com múltiplos pólos atratores de viagens. Serão discutidas as suas ferramentas, suas possíveis aplicações e os impactos de suas medidas e serviços na mobilidade urbana.

## 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos desta dissertação estão descritos abaixo, divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo desta dissertação é analisar os impactos da implantação de medidas de trânsito e transporte, que objetivem o melhor gerenciamento da demanda de viagens através da promoção de modos de transporte mais sustentáveis, na mobilidade de uma área urbana com múltiplos pólos atratores de viagens.

### 1.2.2 Objetivos Específicos:

- a) levantar o estado-da-arte no GM;
- b) descrever e listar as medidas de GM aplicadas no mundo;
- c) avaliar as principais razões que determinam a escolha modal das pessoas;
- d) avaliar os impactos positivos ou negativos da implantação de medidas de GM.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Nos países em desenvolvimento, a mobilidade e a acessibilidade da população vêm diminuindo rapidamente. Um destes países é o Brasil, que sofre com sua rede viária urbana deficiente, com o aumento gradativo da taxa de motorização da população e com a redução anual no uso de transporte coletivo, devido à sua ineficiência, insegurança, à falta de incentivo ao seu uso e ao status atual do uso do automóvel no Brasil.

O Brasil, com uma necessidade de proporcionar uma maior mobilidade à população, enfrenta uma freqüente escassez de recursos, o que restringe muito as grandes obras viárias. Com isto, há necessidade de desenvolver uma mobilidade e acessibilidade mais eficientes, seguras e sustentáveis, procurando conscientizar a população sobre o uso mais racional do automóvel e incentivar os meios de transporte mais sustentáveis, como o transporte coletivo, a bicicleta e o modo a pé (para deslocamentos mais curtos).

O GM surge como uma alternativa factível para estes problemas. No entanto, esta abordagem tem pouco desenvolvimento no Brasil, pois não existem experiências brasileiras concretas, apenas algumas iniciativas relacionadas com mobilidade sustentável. Este projeto piloto a ser desenvolvido em Porto Alegre é, portanto, a primeira experiência de GM no Brasil, baseada na experiência européia.

Porto Alegre é a capital do estado do Rio Grande do Sul, com uma população de mais de 1,4 milhões de habitantes e uma área de 476,2 km<sup>2</sup>. Ela, assim como a maioria das cidades brasileiras, tem uma rede viária urbana deficiente e apresenta problemas de mobilidade urbana. Nesta cidade, 11,9% do tempo total de deslocamento são gastos com condições severas de saturação da via e 26,1% da rede viária principal sofrem com o congestionamento severo no pico da tarde. A taxa de motorização é de 2,06 habitantes por veículo, valor comparável a cidades européias como Paris. Esta taxa sofre um incremento médio de 4,5% ao ano, e a taxa média de ocupação dos automóveis é de 1,2 passageiro/veículo (DE TONI, 2004).

O número de viagens a pé e de bicicleta tem aumentado, apesar de a precária infraestrutura viária ser um desestímulo a estes modos. E, embora tenha um sistema de transporte público por ônibus de qualidade reconhecida, o número de passageiros transportados por ano vem caindo gradativamente a uma média de 3,5% ao ano, como se observa na Tabela 1:

**Tabela 1** Média mensal de passageiros transportados por ônibus em Porto Alegre

PERÍODO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nº passageiros	27.712.049	27.155.484	26.815.743	25.947.092	24.492.452	23.546.709	23.082.631

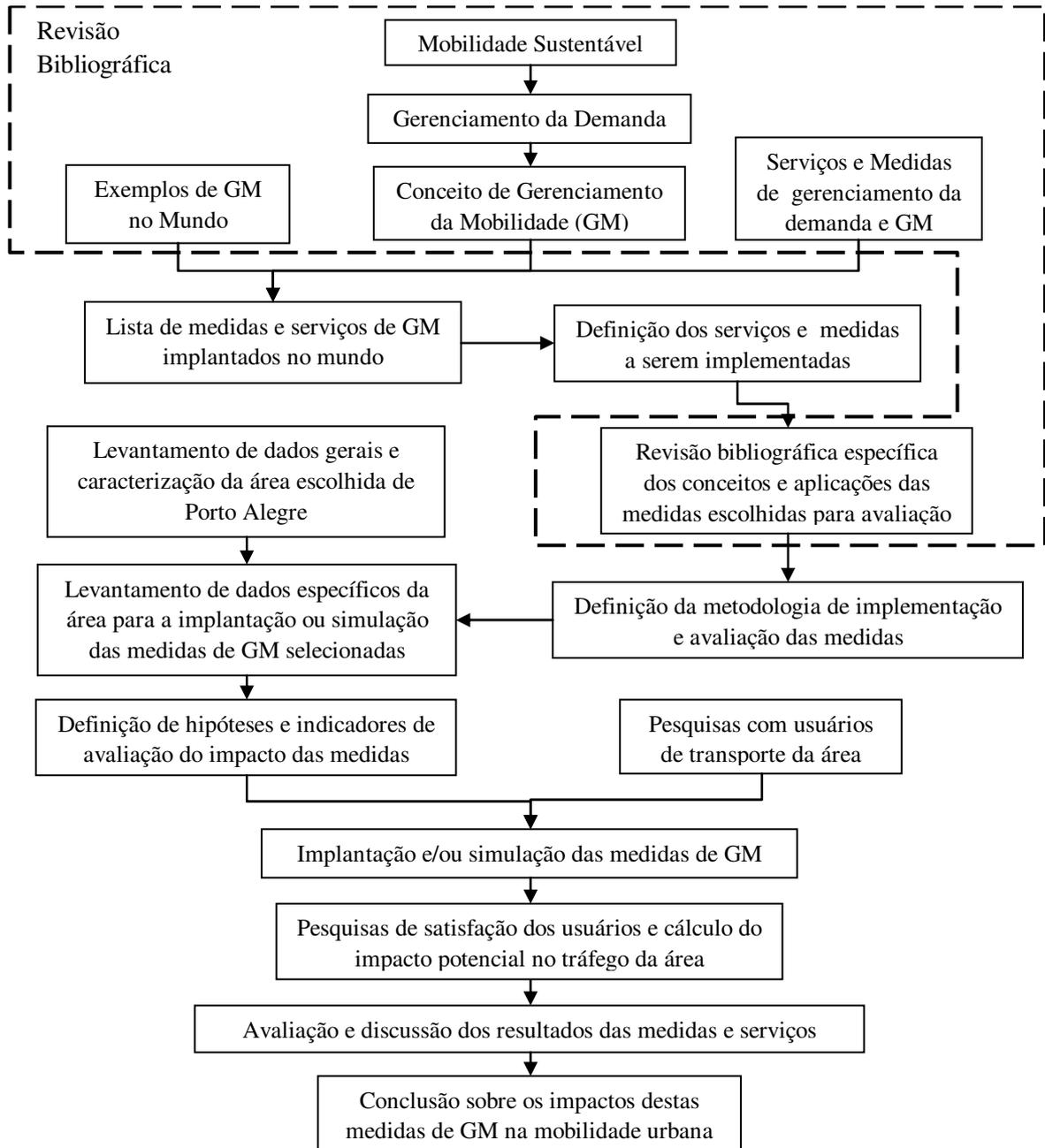
Fonte: EPTC (2006)

Convém ressaltar também que determinadas áreas de Porto Alegre têm problemas de mobilidade mais localizados, como conflitos de tráfego entre as diversas atividades urbanas, gerando congestionamentos, acidentes de trânsito e dificuldades à circulação das pessoas e ao transporte de mercadorias. Estas áreas, dada a sua complexidade, podem ser consideradas como pequenas cidades dentro da metrópole, necessitando das autoridades municipais um tratamento diferenciado. Neste ponto se insere o projeto MOVIMAN, que objetiva a implantação de um gestor de mobilidade nestas áreas, implementando medidas de GM e serviços de informação e coordenação.

#### 1.4 MÉTODO

A partir dos critérios de caracterização da pesquisa, segundo Silva e Menezes (2000), a pesquisa a ser feita pode ser classificada como aplicada. Ela tem uma abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa, pois serão analisados dados numéricos e de satisfação. No que tange a seus objetivos, ela pode ser caracterizada tanto como exploratória quanto descritiva, pois envolve a pesquisa sobre GM e o uso de coleta de dados sobre uma população e um sistema de trânsito.

O organograma da pesquisa pode ser visualizado na Figura 1.



**Figura 1** Organograma da dissertação

Esta dissertação foi desenvolvida em seis etapas. A primeira etapa é uma revisão bibliográfica sobre a problemática da mobilidade, a mobilidade sustentável e o GM, o que será feito com o estudo de relatórios de projetos europeus, além de artigos e publicações a respeito deste tema e de mobilidade sustentável.

Na etapa seguinte, são detalhados os tipos de medidas e serviços de gerenciamento de demanda de transportes e específicas de GM, com a análise dos exemplos de aplicação no mundo. Ao final desta etapa, estas medidas serão listadas conforme o seu tipo, seus locais de aplicação e resultados obtidos.

A terceira etapa aborda a definição dos serviços e medidas de GM a serem implantadas nesta área e revisão bibliográfica específica a respeito destas medidas. Já a quarta etapa desenvolve a metodologia de implantação e avaliação do impacto das medidas escolhidas.

A etapa seguinte é de caracterização da área de estudo, com levantamento de dados de tráfego, serviços de transporte e uso do solo. A avaliação das medidas escolhidas é feita simultaneamente e de forma similar. Inicialmente é feito um levantamento de dados complementares, são definidas as hipóteses a serem mensuradas e os indicadores a serem utilizados na avaliação do impacto de cada medida. Após são elaboradas e aplicadas as pesquisas com os usuários, seguida pela implantação ou simulação do impacto da implantação das medidas. No final desta etapa, são apresentados os resultados obtidos com o cálculo do impacto potencial no tráfego e de dados de satisfação de usuários, resultante de pesquisa específica.

A sexta etapa irá abordar a avaliação e discussão dos resultados obtidos na aplicação das medidas de GM.

### 1.5 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Como o presente trabalho serviu de subsídio ao projeto MOVIMAN, as alternativas de GM que serão abordadas são as que estão dentro do escopo deste projeto, ficando de fora as medidas de políticas de nível regional e nacional. As medidas de aplicação de longo prazo dificilmente serão implantadas, devido ao período de duração desta dissertação e do próprio projeto MOVIMAN.

### 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em seis capítulos. No primeiro, é feita uma introdução à problemática atual da mobilidade no mundo e ao GM. São definidos também o tema da dissertação, seus objetivos, o método de trabalho, as limitações e a estrutura.

No segundo capítulo, inicia-se a pesquisa bibliográfica. São abordados, então, os conceitos de mobilidade sustentável e GM.

As ferramentas e medidas de gerenciamento da demanda e GM, seus exemplos de aplicação no mundo e sua classificação quanto às condições de implantação são o assunto do terceiro capítulo.

O quarto capítulo aborda a definição das medidas a serem implementadas e uma revisão bibliográfica específica sobre cada uma delas.

O tema do quinto capítulo é o estudo de caso. Inicialmente é feita a caracterização da área escolhida de Porto Alegre onde será implantado o GM. Na seqüência é apresentada a metodologia de aplicação e avaliação do impacto das medidas escolhidas. Após serão analisadas as duas medidas. De cada uma delas foram levantados dados complementares, definidas as hipóteses de pesquisa e os indicadores a serem avaliados. Na seqüência é abordada a implantação ou simulação das medidas, incluindo as pesquisas com usuários antes e depois da implantação e da apresentação dos resultados obtidos.

Finalmente, no sexto e último capítulo, são avaliados os resultados da aplicação e simulação das medidas e discutidos seus impactos. São feitas, ainda, propostas para trabalhos futuros.

## 2 GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE

O objetivo principal deste capítulo é discutir o gerenciamento da mobilidade – GM, desde seu surgimento como uma nova abordagem do gerenciamento da demanda com foco na obtenção de uma mobilidade urbana mais sustentável, passando pela comparação com o gerenciamento de tráfego, pelos seus objetivos, ferramentas e instrumentos desenvolvidos em projetos europeus, e finalmente seus estágios de implantação.

### 2.1 MOBILIDADE

O sistema de transportes de uma região busca o aumento da mobilidade da população. Contudo, tradicionalmente, se conceituou mobilidade como a possibilidade das pessoas de ir de uma origem a um destino no horário que quiser e da forma mais rápida possível. Com isto, qualquer medida que aumentasse a velocidade de tráfego de automóveis e o seu volume era desejável e o que reduzisse esta velocidade era indesejável (LITMAN, 2004). Esta descrição é criticada por Barter e Road (2000, p.5): “As cidades americanas são as que mais buscaram o aumento da mobilidade, mas, ironicamente, quem não tem carro nessas cidades é quase imóvel”. Apesar das vantagens do automóvel, que possibilita um transporte porta a porta com rapidez e conforto, um sistema de transportes orientado aos automóveis dificulta a mobilidade de pessoas que não tem acesso ao automóvel e até de quem o tem, no momento em que o excesso de circulação de automóveis causa um aumento na ocorrência de congestionamentos.

Com isto, surgiu a abordagem de mobilidade como mobilidade pessoal, medida em pessoas/viagem ou pessoas/km, deslocando o foco da circulação de automóveis para a circulação de pessoas. Em concordância com esta idéia, Suen e Mitchell (2001) conceituam mobilidade como a disponibilidade de serviços e modos de transporte (automóvel, ônibus, trem, bicicleta, entre outros) para qualquer destino e horário, com informação sobre seu funcionamento, sua forma de utilização e seus meios de pagamento. Este conceito de mobilidade pessoal está relacionado com a mobilidade sustentável, sendo o mais adequado ao GM.

### 2.1.1 Problemas enfrentados

A mobilidade da população urbana no mundo tem diminuído bastante principalmente devido ao crescimento desordenado da população das cidades e à falta de planejamento urbano. Dentre os fatores que afetam negativamente a mobilidade urbana destaca-se também o aumento da taxa de motorização da população, ou seja, o número de veículos por habitante. Em países em desenvolvimento, o número total de veículos vem crescendo mais de 10% ao ano (GAKENHEIMER, 1999), enquanto que o uso do transporte coletivo vem diminuindo bastante, formando o já mencionado círculo vicioso dos transportes.

A mobilidade dos usuários de transporte coletivo vem diminuindo a uma taxa mais alta do que a mobilidade dos usuários de automóveis de forma que, mesmo que a situação dos congestionamentos se agrave, o automóvel ainda parecerá mais vantajoso (GAKENHEIMER, 1999). A Tabela 2 explicita os motivos da crescente preocupação com o aumento da taxa de motorização da população mundial.

**Tabela 2** Fatores de crescente preocupação devido ao aumento da taxa de motorização

<b>Fatores</b>	<b>Considerações</b>
Equidade social	Sistema de transporte baseado nos automóveis dificulta a mobilidade das pessoas que não tem acesso a eles.
Desapropriações	Sistema de transporte baseado nos automóveis aumenta necessidade de mais vias, gerando desapropriações.
Insegurança	Exemplo: as crianças estão mais dependentes dos pais para ir às escolas.
Problemas a saúde	Poluição atmosférica, ruídos, sedentarismo (mais automóveis, menos viagens a pé e de bicicleta), stress ao volante e, principalmente, morte em acidentes.
Espaço viário	Ocupação de muito espaço físico urbano.
Sistemas de transportes mais caros à população	Países muito dependentes dos automóveis gastam mais com transportes.
Prejuízo à sustentabilidade ecológica	Prejuízos ambientais causados principalmente pela ampliação de rodovias em zonas rurais e impactos da demanda por combustíveis fósseis e redução de áreas verdes.
Danos à natureza - produção de automóveis	Disposição dos pneus velhos é um grande problema ambiental, e a sua queima emite poluentes.

Fonte: BARTER; ROAD, 2000

### 2.1.2 Mobilidade Sustentável

O conceito de mobilidade sustentável surgiu desta preocupação com os efeitos nocivos do aumento da taxa de motorização com todas suas conseqüências negativas. Segundo a UITP (2003), o conceito é um derivado da sustentabilidade global, que busca o atendimento das necessidades atuais sem reduzir a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas. Assim, um sistema de transporte sustentável permite o atendimento das necessidades básicas de mobilidade respeitando a saúde do homem e o ecossistema, é

acessível aos mais pobres, funciona de forma eficiente, oferece várias opções de modos de transporte e estimula a economia (BARTER; ROAD, 2000; UITP, 2003).

Segundo Costa (2003), entre os aspectos fundamentais na implantação de políticas de mobilidade sustentável estão:

- a) estímulo aos diferentes modos de transporte e incentivo ao uso de modos não motorizados;
- b) uso mais eficiente dos recursos energéticos deve ser uma preocupação presente nos planos e estratégias de transportes;
- c) implantação de novas tecnologias;
- d) questões sobre demanda e oferta de transportes, discutindo impactos do aumento da oferta de infra-estruturas viárias;
- e) integração de transportes e uso do solo.

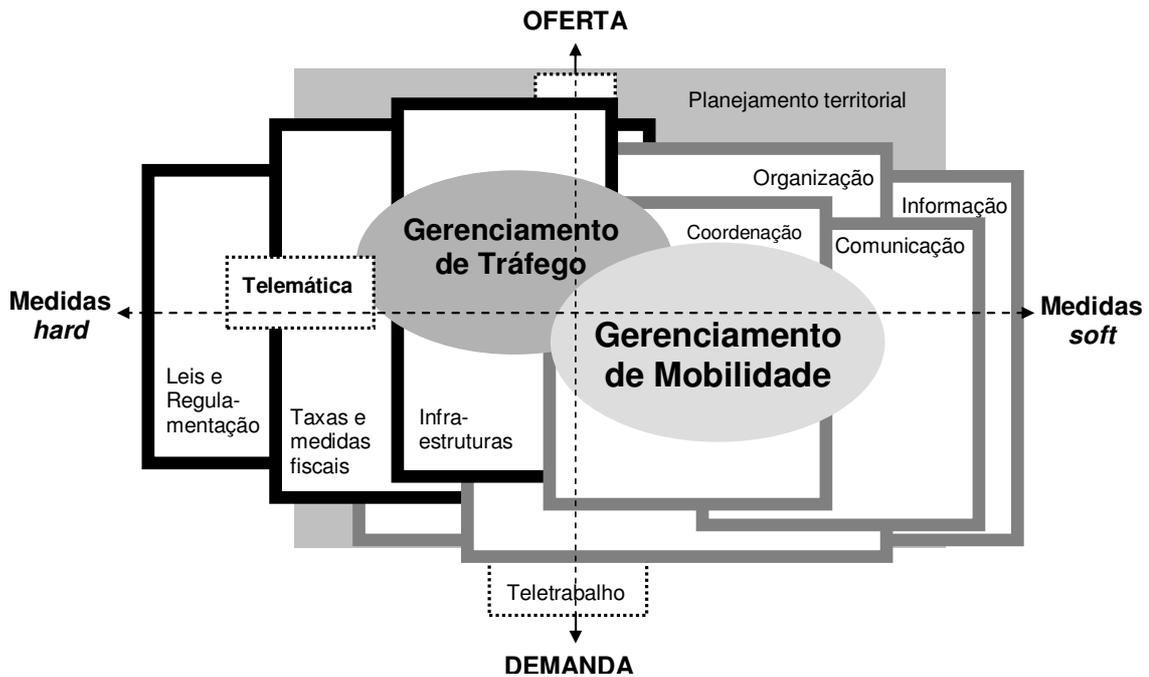
O UITP (2003), no documento “Uma melhor mobilidade para os países em desenvolvimento”, sustenta a mobilidade sustentável através de três pilares: planejamento do uso do solo; restrição ao uso dos automóveis e promoção do transporte coletivo e de outros modos de transporte sustentáveis. Greene e Wegener (1997) afirmam que as tendências atuais dos transportes não são sustentáveis, portanto deveria haver uma maior integração do planejamento do uso do solo com os transportes, maiores investimentos em modos de transporte sustentáveis e na implantação de novas tecnologias.

Um dos obstáculos das políticas de mobilidade sustentável é o fato de que atualmente a indústria automobilística é uma das maiores atividades industriais em nível mundial. Especificamente no Brasil, ela emprega centenas de milhares de pessoas direta ou indiretamente, sendo fundamental para o desenvolvimento econômico nacional. Além disso, o automóvel é um sonho de consumo das camadas mais pobres da população brasileira.

Portanto, um dos desafios é compatibilizar a redução do uso dos automóveis com estas questões, não existindo chances de êxito de políticas que procurem reduzir diretamente a propriedade de automóveis. A redução do uso de automóveis pode ser feita através de seu uso mais racional, não substituindo o uso de outros modos de transporte mais sustentáveis em viagens que seu uso é possível.

## 2.2 GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE

Atualmente existem duas abordagens para enfrentar os problemas de mobilidade urbana. Há o gerenciamento de tráfego, focando mais na oferta, e o GM, focando sua atuação no tratamento da demanda. Na Figura 2 pode-se ver a relação entre estas duas abordagens e seus exemplos de medidas.



**Figura 2** Relação GM x Gerenciamento de tráfego (MOMENTUM/MOSAIC, 1999)

No eixo horizontal, estão as medidas *hard* (duras, pesadas) e *soft* (leves). As medidas *hard* são medidas de construção ou regulação que são obrigatórias para o público, como o aumento de taxas de estacionamento, regulamentação e construção de novas vias. As medidas *soft* são medidas não obrigatórias aos usuários baseadas em informação, coordenação, organização e cooperação (MOMENTUM/MOSAIC, 1996; MOST, 2003; PORTAL, 2003). No eixo vertical estão as medidas orientadas à oferta (parte superior) e à demanda (parte inferior).

O gerenciamento de tráfego busca gerenciar o tráfego atual e crescente procurando não alterar a demanda (MOMENTUM/MOSAIC, 1996), e raramente questionando a corrente de tráfego ou os seus elementos. Utiliza técnicas de gerenciamento de tráfego, como otimização de sinalização semafórica, implantação de binários, e procura aumentar a oferta de infra-estrutura viária quando possível e necessário. Já o GM tem o foco em estratégias para mudar a escolha de viagens e a demanda. Procura aumentar a eficiência do sistema de

transporte e atingir objetivos específicos relacionados à mobilidade sustentável (MOMENTUM, 1999; MOST, 2003; VTPI, 2005).

O conceito de GM surgiu na Europa na metade da década de 90. GM é uma abordagem orientada à demanda de transporte de passageiros e mercadorias, promovendo e incentivando a mobilidade sustentável (MOMENTUM, 1999, MOST, 2003, PORTAL, 2003). Implica na formação de novas parcerias e no uso de um conjunto de ferramentas destinadas à mudança de atitude e comportamento, procurando beneficiar os modos de transporte ambientalmente sustentáveis. Por isto, estabelece prioridade ao transporte coletivo, ao uso mais racional e com maior ocupação dos automóveis, e aos modos não motorizados (LITMAN, 2004).

Na verdade, o GM é um dos conceitos de Gerenciamento da Demanda adotados no mundo. O conceito mais tradicional é o TDM – *Travel Demand Management* (Gerenciamento da Demanda de Viagens). Este conceito, adotado principalmente nos Estados Unidos, visa a adoção de várias estratégias objetivando a mudança do comportamento de viagem para aumentar a eficiência do sistema de transporte. Ele busca a redução dos congestionamentos, redução dos custos com novas vias e estacionamento, aumento da segurança, aumento da mobilidade dos que não utilizam automóveis, economia de energia e redução da emissão de poluentes (VTPI, 2005). Promove o transporte solidário chamado de *ridesharing* e o *carsharing* (ver capítulo 3), a implantação de faixas para veículos de alta ocupação e medidas que atingem os empregados, como o tele-trabalho, o escalonamento de horários e a semana comprimida (CÂMARA, 1998).

Em uma comparação entre as duas abordagens, Zuallaert e Jones (2002) afirmam que enquanto o GM tem uma ênfase maior na mudança modal para o transporte coletivo, a bicicleta e modo a pé, no TDM as prioridades são medidas de aumento da taxa de ocupação dos automóveis. Os autores ainda afirmam que o GM não é essencialmente um conceito de gerenciamento da demanda, pois também prevê ações na oferta de infra-estruturas de transporte. Desta forma, ele se distingue do TDM por não abordar exclusivamente a demanda, integrando tanto a demanda quanto a oferta de viagens no contexto de um desenvolvimento mais sustentável.

Ainda nesta comparação entre GM e TDM, Câmara (1998) afirma que o TDM tem um caráter mais político e mandatário, enquanto o GM teria um caráter mais social e baseado em medidas voluntárias. Segundo Real e Balassiano (2001), a abordagem do GM pode ser caracterizada como democrática, flexível, econômica e ambientalmente correta.

Em uma realidade onde há o aumento crescente do uso do automóvel, pode-se conceituar o GM como a busca do equilíbrio entre o uso dos modos de transporte, através da potencialização e incentivo ao uso de modos de transporte mais ambientalmente sustentáveis. Não se desconsidera o automóvel como opção de mobilidade, mas sim se busca a distribuição do uso dos modos conforme as necessidades específicas de deslocamento das pessoas.

As ferramentas de GM normalmente são baseadas em informação, comunicação, organização, coordenação e necessita promoção (MOMENTUM/MOSAIC, 1999; CÂMARA, 1998). MOST (2003) acrescentou que a motivação também é fundamental. Contudo, no decorrer do trabalho também foram abordadas medidas de gerenciamento da demanda inseridas em um conceito de TDM, dada a sua maior abrangência em nível mundial e ao fato de tais medidas também serem implantadas no contexto do gerenciamento da mobilidade.

### 2.2.1 Objetivos

O principal objetivo do GM é a promoção da Mobilidade Sustentável (MOMENTUM/MOSAIC, 1996). MOMENTUM (1999) acrescenta que se deve atender às necessidades de mobilidade das pessoas e das organizações, considerando-se metas de integridade ambiental, equidade social e eficiência econômica. Os objetivos do GM são (MOMENTUM, 1999, MOST, 2003, LITMAN, 2004):

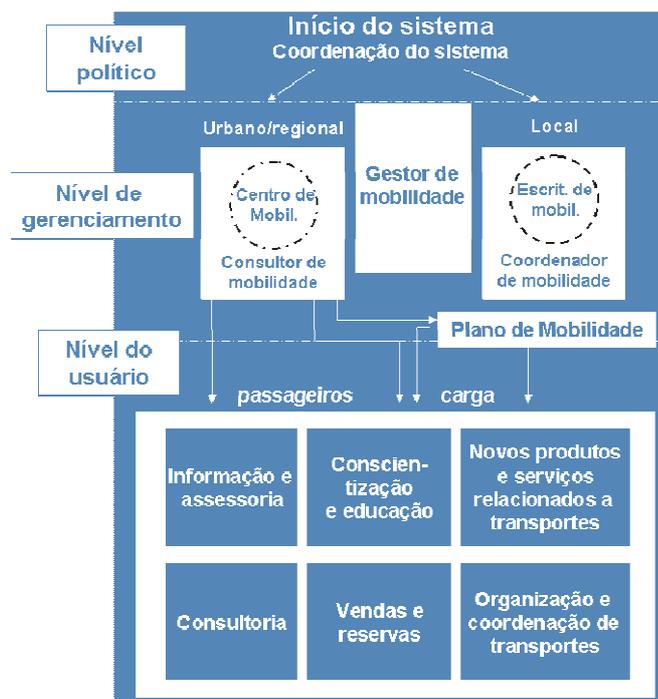
- a) aumentar a mobilidade da população com a criação de novos serviços de transporte;
- b) encorajar a mudança de atitude e comportamento no sentido de um maior uso de modos de transporte sustentáveis, melhorando o acesso de pessoas e organizações a eles;
- c) melhorar e ampliar as infra-estruturas para modos de transporte não motorizados;
- d) reduzir o volume de tráfego de automóveis;
- e) melhorar a cooperação entre modos de transporte, incentivando a intermodalidade;
- f) reduzir a poluição do ar;
- g) aumentar a eficiência econômica do sistema de transportes, priorizando as viagens de alto valor e baixo custo (transporte público e de bens) em relação às de baixo valor e alto custo (automóvel com apenas um ocupante).

### 2.2.2 Níveis organizacionais e de atuação

Há três níveis organizacionais diferentes dentro do GM (PORTAL, 2003; MOMENTUM/MOSAIC, 1999):

- Nível político: onde se desencadeiam os processos que compõem o GM e que garantem seu suporte. Este é o nível da criação de alianças, da promoção e lobby;
- Nível de gerenciamento: onde o GM é organizado e gerido;
- Nível do usuário: onde há o contato direto com os usuários e a implantação de todos os serviços de mobilidade oferecidos ao usuário final.

Abaixo, na Figura 3, são apresentados estes níveis organizacionais dentro da estrutura do GM.



**Figura 3** Níveis organizacionais do GM (adaptado de MOMENTUM/MOSAIC, 1999)

Na figura se observa o destaque do gestor de mobilidade na estrutura do GM. Também podemos ver que os conceitos e aplicações em GM podem ser desenvolvidos e aplicados basicamente em dois níveis diferentes: nível urbano/regional, em uma cidade inteira ou região, e nível local, em um pólo atrator de viagens ou em uma área com vários pólos atratores de viagens. Os objetivos do GM não sofrem grandes alterações conforme sua escala de atuação, mas a organização e os procedimentos são diferentes.

Os instrumentos de GM, a serem detalhados no item 2.2.4, são denominadas de centro e consultor de mobilidade em nível urbano/regional e escritório e coordenador de mobilidade em nível local. Os planos de mobilidade aparecem no nível local com grande participação do consultor de mobilidade. E no nível do usuário ocorre a implantação de medidas e serviços de transporte, que podem ser tanto relacionados a transporte de passageiros quanto de carga (que nesta dissertação não será abordado) e estão divididos em seis categorias a serem detalhadas no item 3.7. Dependendo das características do projeto não são necessários todos os atores representados na Figura 3.

#### 2.2.2.1 *Nível urbano/regional*

Neste nível, o foco do GM está em prover serviços de mobilidade ou para o público em geral da cidade ou região, ou para grupos ou motivos de viagem específicos (MOMENTUM, 1999). O GM é, neste caso, orientado à demanda e às medidas *soft*, mas medidas *hard* e orientadas à oferta podem ser necessários, porque é necessária uma abordagem integrada para atingir os objetivos estabelecidos (MOMENTUM/MOSAIC, 1996). Os principais campos de ação do GM em nível urbano/regional são: organização, comunicação, informação e promoção (MOMENTUM, 1999).

#### 2.2.2.2 *Nível local*

Em nível local, o GM inclui uma gama de medidas principalmente baseadas em informação, assessoria e conscientização, mas também envolve a oferta de alternativas, incentivos e medidas restritivas. O público-alvo é composto por proprietários das empresas e organizações locais e os usuários (empregados, visitantes, consumidores, etc.). Ao contrário do nível urbano/regional, o GM em nível local não tem um foco inicial em medidas *soft*, mas em uma mistura inteligente entre as diferentes medidas (MOMENTUM/MOSAIC, 1996).

Nem sempre esta distinção entre o nível local e urbano/regional pode ser feita com perfeição, como foi relatado no projeto MOMENTUM (1999) em seus vários locais de implantação. Por exemplo: em Namur/Bélgica, o GM foi implantado em nível local, contudo concluiu-se que era necessário aumentar a área de atuação, pois não há como otimizar as viagens para um local específico sem adotar uma visão geográfica maior do problema.

### 2.2.3 Parceiros e cliente

O GM é um processo longo e contínuo, portanto é importante a criação de alianças e parcerias estáveis. Além disso, é necessário obter apoio de autoridades locais, operadores de transporte, empresas públicas e privadas e outros grupos de interesse. Estes fatores são fundamentais para a disseminação do conhecimento e a aceitação dos serviços de GM (MOSAIC, 1999; MOST, 2003). O projeto MOST (2003) demonstrou que a colaboração integrada de todos os interessados desde o início do processo é crucial para o sucesso.

O apoio a um projeto de GM pode ser financeiro, através de horas de trabalho, disponibilização de local, oferta de serviços e apoio ativo e moral (MOMENTUM, 1999). Uma das dificuldades de estabelecer parceria com empresas estabelecidas em uma área de implantação é o fato de que as questões de mobilidade não têm um papel principal dentro destas empresas em seu dia a dia. Entretanto, MOMENTUM (1999) afirma que, se houver uma pressão de tempo suficiente e um acordo de ação comum, a parceria é possível. Já MOST (2003) e Krug e Beckmann (2004) afirmam que as situações onde a aliança entre os parceiros tem mais chances de sucesso são quando todos os lados ganham com o GM, por isso é importante ressaltar para as empresas os benefícios do projeto.

### 2.2.4 Instrumentos para GM

Os instrumentos básicos do GM estão descritos nos itens abaixo.

#### 2.2.4.1 *Gestor de mobilidade e consultor de mobilidade*

A fim de implantar medidas de GM, é necessária a criação da figura de um gestor de mobilidade, o qual deve atuar como intermediário entre o nível político e o de gerenciamento em uma cidade, região ou local, exercendo função de coordenação (EPOMM, 2005). Este tem responsabilidade de desenvolvimento e introdução das ações de GM, de sua promoção e busca de apoio (MOMENTUM, 1999).

O papel do gestor da mobilidade pode ser desempenhado por uma ou mais pessoas, ou até mesmo por uma organização. Ele deve ter bom relacionamento com todas as partes envolvidas, assumir a criação das interfaces entre os diferentes elementos do GM, buscar alcançar efeitos sinérgicos, estabelecer alianças regionais e manter contato com outras localidades que estão implantando política semelhante para intercâmbio de informações

(EPOMM, 2005; MOSAIC, 1999). Dentro do projeto MOVIMAN, foi instituído um gestor de mobilidade com o intuito de melhorar a mobilidade em áreas urbanas estratégicas, com múltiplos pólos atratores de viagens (MERINO; FACCHINI, 2005).

O consultor de mobilidade tem a função de gerenciamento do projeto (um nível abaixo do gestor de mobilidade) e a disponibilização dos serviços (MOMENTUM/MOSAIC, 1999; EPOMM, 2005). Ele atua como assessor de empresas e estabelecimentos em geral encorajando a introdução de serviços de GM (MOSAIC, 1999). Quem ocupar este papel deve ter boa capacidade de comunicação, bom poder de persuasão, capacidade de dar aulas e bom conhecimento teórico sobre os conceitos básicos de GM e engenharia de transportes.

#### 2.2.4.2 *Centro de mobilidade*

O centro de mobilidade é a unidade de operação do GM em nível urbano/regional, onde os serviços de mobilidade são desencadeados, organizados e fornecidos. MOMENTUM (1999) e PORTAL (2003) afirmam que o centro de mobilidade é um marco inicial importante do GM. Ele concentra todos os serviços de mobilidade oferecidos (a serem explicitados no capítulo 3 ). No GM em nível local, esta unidade operacional é chamada de escritório de mobilidade e só permite acesso aos usuários locais.

Müller (2002) esclarece o valor de um centro de mobilidade como um ponto de informações e vendas destacando o desafio atual de integração dos modos de transporte em um sistema amigável ao usuário, a crescente importância da organização e a comunicação referente a medidas *hard*. Além disso, lembra a escassez de informações, ainda mencionada como uma justificativa para o não uso das alternativas existentes ao automóvel, e a importância da orientação das empresas de transporte público para as necessidades dos clientes, com o aumento da competitividade.

#### 2.2.4.3 *Plano de Mobilidade*

O plano de mobilidade é um documento abrangente e direto que detalha como deverá ser implantado um esquema de GM em um local específico (MOMENTUM/MOSAIC, 1999). Seus objetivos são (PORTAL, 2003):

- a) reduzir a necessidade de viagens casa-trabalho isoladas ou combinadas com outros tipos de viagens;

- b) tornar o transporte coletivo mais conveniente e atrativo;
- c) promover o uso de automóveis com alta ocupação;
- d) melhorar as infra-estruturas para pedestres e bicicletas, tornando-os mais atrativos;
- e) fornecer modos alternativos para viagens relacionadas com trabalho;
- f) fazer gerenciamento de estacionamentos.

### 2.2.5 Estágios de Desenvolvimento do GM

Ao tratar do desenvolvimento de GM, é necessária a diferenciação entre suas políticas e conceitos atuais. A política de transportes deve deixar de focar no atendimento ao crescimento da demanda para encorajar a redução do uso dos automóveis, preparando o terreno para o GM. A Tabela 3 mostra os estágios de desenvolvimento do GM.

**Tabela 3** Estágios do GM

Estágios	Características	Considerações
0	Aumento da capacidade viária para atender o crescimento da demanda. Não é dada importância para os modos sustentáveis.	Quando se conclui que estas medidas não solucionam os atuais problemas de tráfego, mas sim incentivam o crescimento da demanda, deve-se avançar para o estágio 1
1	Medidas <i>hard</i> : melhorias na sinalização e na infra-estrutura para transporte coletivo e modos não motorizados, e restrições ao uso do automóvel. Estágio de preparação para o GM.	Escolha de viagens das pessoas não é função apenas das condições objetivas, mas também de fatores subjetivos, como informação, percepção do tempo e dinheiro e imagem.
2	Medidas <i>soft</i> . Serviços de informação e organização de modos de transporte alternativos ao automóvel. Neste estágio criam-se as condições necessárias para a implantação do GM.	Estes modos de transporte sustentáveis devem ser produtos e serviços amigáveis aos usuários, oferecendo a eles benefícios.
3	Esforço de coordenação de diferentes medidas, modos de transporte e serviços oferecidos individualmente. Primeiros experimentos de tentativa e erro.	Nível municipal: integração dos conceitos com as políticas urbanas de transporte. Nível local: iniciam-se projetos piloto, considerando-se várias medidas a serem implantadas em conjunto.
4	Desenvolvimento dos conceitos de GM a partir da avaliação da primeira experiência. O GM agora tem uma estrutura organizada (ex: centro de mobilidade) e atinge uma dimensão maior.	GM não é mais problema de um pequeno grupo “tentando todos os tipos de experimentos”. Mas ele ainda é visto como um projeto orientado e não como uma política de longo prazo.
5	GM é considerado uma técnica importante de gerenciamento e é aplicado em vários locais. Ele se desenvolve como um processo contínuo, sendo indispensável na política de transportes, deixando de ser um projeto demonstrativo para um compromisso de longo prazo.	Isto só é possível quando os conceitos de GM – embasados em um conceito coerente dentro de uma estrutura institucional organizada – podem conseguir financiamento estável em longo prazo (provavelmente através de uma mistura de recursos privados e públicos).

Fonte: MOMENTUM/MOSAIC, 1996

Segundo MOMENTUM/MOSAIC (1996), apenas nas situações em que é reconhecida a importância das medidas *soft* e as ações são coordenadas dentro de um conceito

integrado pode-se falar em GM (do estágio três em diante). Os estágios superiores (de três a cinco) então mostram a relação entre GM e outras técnicas de gerenciamento de transportes dos primeiros projetos pilotos até o processo contínuo.

## 2.2.6 Projetos de GM

Os projetos mais importantes de GM foram desenvolvidos na Europa, com o suporte da Comissão Européia. Entre eles destacam-se os projetos MOMENTUM – (*MObility ManagEmeNT for the Urban environMent*) e MOSAIC (*MObility Strategy Applications In the Community*), desenvolvidos simultaneamente entre os anos de 1996 e 1998. Eles fizeram parte do quarto programa de estrutura de trabalho em transporte urbano da comunidade européia. Na Tabela 4 comparam-se os objetivos principais destes projetos:

**Tabela 4** Objetivos dos projetos MOMENTUM e MOSAIC

MOMENTUM	MOSAIC
Apresentar uma pesquisa sobre os conceitos de GM, estratégias e ferramentas, através da sua utilização na Europa; Categorizar conceitos em uma matriz “motivo da viagem – tipo de serviço”.	Alcançar um comum entendimento e definição de GM na comunidade européia.
Definir esquemas modulares integrados para conceitos de GM e centros de GM.	Incluir o transporte de passageiros e de carga. Projetar um conceito universal de GM
Demonstrar um número de conceitos e ferramentas em novos centros de mobilidade em doze locais diferentes (iniciados por uma cidade, uma empresa de transporte público ou um empregador).	Desenvolver estratégias inovadoras para centros, planos e gestores de GM. Desenvolvimento futuro de centros, planos e gestores de mobilidade para experiências de campo na Alemanha, Inglaterra e Holanda.
Elaborar esquemas para a transferência dos conceitos de GM para toda a Europa.	Pesquisar e ter acesso aos efeitos nas experiências em campo baseadas em uma abordagem comum. Fazer um manual de GM e um vídeo para auxiliar a disseminação em toda a Europa.

Fonte: MOMENTUM/MOSAIC, 1996

Outro projeto de destaque é o projeto MOST (*MObility management Strategies for The next decades*), um projeto de demonstração e pesquisa que fez parte do quinto programa de estrutura de trabalho em transporte urbano da comunidade européia. Ele teve início em Janeiro de 2000 e terminou em Dezembro de 2002, sendo composto por 30 parceiros em 14 países da Europa e gerenciado por sete organizações. Ele foi implantado em seis tipos de locais: instituições educacionais, turismo, estabelecimentos de saúde, desenvolvimento local, locais temporários e centros e consultores de mobilidade.

Conforme já mencionado nesta dissertação, em 2004 foi criado o projeto MOVIMAN. Este é um projeto piloto que está sendo financiado pela Comunidade Européia, EUROPEAID – Rede URB-AL. Coordenado pela cidade de Stuttgart, tem como sócios, entre outras cidades, Cartagena das Índias/Colômbia e Porto Alegre/Brasil, as quais se constituem

em projetos pilotos de implantação. Ele é focado na melhoria da mobilidade em áreas estratégicas das cidades, com vários pólos atratores de viagens. Isto implica na criação do cargo do gestor de mobilidade para atuar como mediador entre os diversos atores locais. Entre os objetivos específicos da implantação da experiência em Porto Alegre estão (MERINO; FACCHINI, 2005):

- a) assegurar o intercâmbio de informações entre a administração pública e os usuários, conhecendo as necessidades dos usuários;
- b) administrar a mobilidade urbana com maior eficiência;
- c) permitir um melhor planejamento de transportes e maior eficiência e qualidade de sua operação;
- d) aumentar a eficiência e equidade das infra-estruturas de transporte, atingindo metas ambientais e redução de custos e tempo para os usuários;
- e) qualificar a circulação nos espaços públicos;
- f) incentivar o uso mais racional do transporte individual, priorizando o transporte coletivo.

Em Porto Alegre, este projeto foi desenvolvido pela sua secretaria municipal de mobilidade urbana, tendo o assessoramento da UFRGS. Esta experiência em Porto Alegre serviu como estudo de caso para o desenvolvimento desta dissertação.

### 2.3 ESTÁGIO DE IMPLANTAÇÃO E RECOMENDAÇÕES PARA O GM

Este item abordará os estágios de implantação do GM, incluindo as conclusões dos projetos desenvolvidos, e quais são os cuidados necessários para se obter bons resultados na sua implantação.

#### 2.3.1 Investigação da situação atual

Neste estágio será planejada a forma de implantação do GM. Para isto, deve-se fazer a descrição dos problemas e identificação das organizações envolvidas, montar uma equipe de projeto qualificada e identificar um ator principal para liderar e coordenar ações entre as organizações parceiras do projeto. Após são definidos os objetivos e os argumentos para convencimento das outras pessoas envolvidas a apoiar o projeto, indicando claramente os

benefícios do projeto. E finalmente são descritos os grupos-alvo, os motivos e destinos de viagem envolvidos (MOMENTUM/MOSAIC, 1999; MOSAIC,1999; MOST, 2003).

O GM é um processo longo e contínuo, portanto é importante a criação de alianças e parcerias estáveis. Além disso, é necessário o apoio e a colaboração integrada de autoridades locais, operadores de transporte, empresas públicas e privadas e outros grupos de interesse. Estes fatores são fundamentais para a disseminação do conhecimento e a aceitação dos serviços de GM (MOSAIC, 1999; MOST, 2003).

O produto deste estágio é uma descrição dos possíveis conflitos e oportunidades para os diferentes modos de transporte e serviços de mobilidade e uma lista de possíveis parceiros e participantes. Se concluir-se que não há condições políticas favoráveis para implantação, então ou busca-se a solução destes problemas, ou se desiste completamente do projeto.

### 2.3.2 Projeto dos serviços e instrumentos de GM

Neste estágio já se conhece a situação atual de mobilidade e a motivação das partes envolvidas. Então, é recomendável a adaptação do GM aos objetivos dos parceiros, participantes e financiadores. Para isto deve ser feito um plano de trabalho, especificando as ações a serem tomadas, os procedimentos para executá-las e os possíveis custos e receitas.

Se o resultado das negociações com os parceiros é positivo, procede-se uma nova avaliação da situação atual, desta vez com uma análise mais profunda dos grupos-alvo e dos serviços e medidas consideradas viáveis no estágio inicial. Novamente devem ser analisadas as necessidades dos usuários, considerando também aspectos psicológicos, como status social e imagem. Estes também influenciam na escolha individual do modo de transporte.

O passo seguinte é a elaboração do plano de ação, com a escolha e promoção dos serviços e produtos que mais se adequam às necessidades do grupo-alvo. Deve-se oferecer uma mistura de medidas *soft* e *hard* que inclua vários modos de transporte. E por último deve-se negociar o comprometimento de todas as outras partes envolvidas (MOMENTUM/MOSAIC, 1999; MOST, 2003).

### 2.3.3 Medição dos impactos

A avaliação e o monitoramento devem atuar como uma forma de incentivo a todos desde o início do projeto, mostrando os resultados positivos obtidos e identificando as áreas

que necessitam de melhorias (MOST, 2003). São necessárias pesquisas antes, durante e depois da implantação do GM. MOMENTUM/MOSAIC (1999) e MOSAIC (1999) alertam que este monitoramento não deve ser feito a partir de uma simples avaliação de indicadores econômicos, pois a maioria dos serviços de transporte envolvida não gera lucros.

O processo de avaliação passa pela definição de critérios, a medição de desempenho e comparação dos resultados obtidos antes e depois, o diagnóstico das causas dos resultados e as conclusões e correções necessárias (MOMENTUM/MOSAIC, 1999). Para cada serviço ou produto oferecido, deve ser avaliada a sua implantação, a qualidade e forma de distribuição do material informativo, a qualidade dos serviços, do pessoal, o uso dos serviços, a efetividade (como mudanças na atitude e comportamento) e eficiência (custo-benefício). MOSAIC (1999) alerta que no monitoramento pode ser difícil de distinguir os impactos causados apenas pelo GM dos resultantes de alterações maiores em uma área, tanto na infra-estrutura de transportes quanto no uso do solo.

O projeto MOST elaborou um guia passo-a-passo para auto-avaliação dos impactos dos instrumentos de GM, chamado de *MOST Monitoring and Evaluation Toolkit*. Ele fornece uma metodologia de avaliação por etapas do projeto e oferece exemplos dos indicadores de avaliação (PORTAL, 2003). MOST (2003) ainda sugere que os resultados devem ser publicados e demonstrados para todos os parceiros e para o grupo-alvo, para a motivação e divulgação de seus benefícios.

#### 2.3.4 Eficiência do processo de implantação

MOST (2003) recomenda a utilização de conceitos de gestão da qualidade total no projeto de GM. Afirma que o processo de avaliação deve focar tanto aspectos positivos quanto negativos. Ainda sugere que se deve manter a flexibilidade para possibilitar a correção e revisão do processo, verificando os objetivos traçados para controlar o processo de implantação, se as coisas estão evoluindo no sentido errado.

### 2.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

A mobilidade sustentável surgiu como uma abordagem que busca a solução dos problemas existentes de mobilidade atentando para os princípios da sustentabilidade global. Dentro deste conceito surgiu o gerenciamento da mobilidade - GM, que é mais completo que o *travel demand management* – TDM por apesar de também ser orientado a demanda,

também prevê medidas que influenciam a oferta de viagens, dentro do contexto da mobilidade sustentável. Em uma realidade onde há o aumento crescente do uso do automóvel, pode-se conceituar, neste trabalho, o GM como a busca do equilíbrio entre o uso dos modos de transporte, através da potencialização e incentivo ao uso de modos de transporte mais ambientalmente sustentáveis. Não se desconsidera o automóvel como opção de mobilidade, mas sim se busca a distribuição do uso dos modos conforme as necessidades específicas de deslocamento das pessoas.

Projetos europeus iniciados na década de 90 na Europa desenvolveram os conceitos de GM, com a criação do papel principal do gestor de mobilidade, entre outros, de instrumentos como o centro de mobilidade e plano de mobilidade. Esses projetos constataram a importância do estabelecimento de parcerias para o sucesso do GM.

O desenvolvimento do GM em um país ou região ocorre em diferentes estágios, desde o estágio zero, onde apenas se busca o aumento da infra-estrutura viária, passando pelo estágio 1, quando se começa a pensar nos modos de transporte mais sustentáveis, chegando até o estágio 5, onde o GM já está integrado as políticas nacionais de transporte. Então se enfocou as características dos projetos europeus mais importantes: MOMENTUM, MOSAIC e MOST; e o atual projeto MOVIMAN, que serviu como estudo de caso desta dissertação.

Deve-se ressaltar que o foco do GM não está na imposição de soluções “de cima para baixo” pelos tomadores de decisão, e sim na comunicação entre todos os níveis – administração local, empresas e representantes dos usuários – na busca de soluções de mobilidade que satisfaçam todas as partes, e que sejam adequadas aos objetivos do GM.

Finalmente, a implantação do GM pode ser dividida em quatro etapas: investigação da situação atual, projeto de serviços e instrumentos de GM, medição de impactos e eficiência do processo de implantação.

### 3 ESTRATÉGIAS DE GERENCIAMENTO DA DEMANDA

Neste capítulo são apresentadas algumas das estratégias, serviços e medidas de gerenciamento da demanda empregadas no mundo. Não é o objetivo deste capítulo o detalhamento completo das medidas, mas sim a descrição das medidas mais comuns e seus exemplos de aplicação no mundo. Estes exemplos são tanto de locais onde houve participação em projetos internacionais de GM quanto de cidades onde apenas se aplicaram algumas estratégias específicas de gerenciamento da demanda de viagens.

Nos itens iniciais são apresentadas medidas de gerenciamento da demanda de viagens. Quaisquer medidas que objetivem a mudança do comportamento de viagem das pessoas foram aqui classificadas desta forma. Já no item 3.7 são abordadas as medidas e serviços relacionados a transporte inseridas no conceito de gerenciamento da mobilidade.

#### 3.1 USO MAIS EFICIENTE DOS AUTOMÓVEIS E RESTRIÇÕES AO SEU USO

Neste item, serão discutidas as alternativas para um uso mais eficiente dos automóveis, tanto através do incentivo ao aumento da ocupação destes veículos quanto através de medidas restritivas ao seu uso. A redução do uso do automóvel reduz as externalidades associadas ao tráfego rodoviário. Estudo realizado por Thorpe et al. (2000), comprovou uma grande correlação entre a frequência do uso do automóvel e a não aceitação de medidas restritivas.

##### 3.1.1 Carsharing

São denominados de *carsharing* (*car*=automóvel e *share*=partilha) serviços de aluguel de automóveis com o objetivo de substituir a posse de automóveis (VTPI, 2005). Estes são oferecidos por empresas que instalam estações de automóveis abertas 24h por dia. Pessoas inscritas nestes serviços poderão utilizar estes automóveis através de um sistema de agendamento para períodos curtos (BARTER; ROAD, 2000). Seus gastos são o cadastramento, a mensalidade e um custo relativo a quilometragem percorrida (HUWER, 2004). Esta forma de cobrança possibilita a análise real de custos das viagens em comparação com outros modos, ao contrário dos usuários de automóvel privado, que geralmente consideram apenas os custos imediatos do uso do automóvel, como combustível e estacionamento, sem contabilizar a aquisição e manutenção desses veículos.

O *carsharing*, além de possibilitar o uso ocasional do automóvel por famílias com baixo poder aquisitivo, oferece um incentivo à redução do uso do automóvel por pessoas que anteriormente tinham veículo próprio. Barter e Road (2000) relatam que, em alguns projetos de *carsharing*, as pessoas chegam a reduzir a distância percorrida por automóvel em até 50%. O autor não especifica como foram obtidos estes dados e afirma que estas pessoas não sofrem redução na sua mobilidade e conveniência, o que só pode ser comprovado através de pesquisas com os usuários deste serviço. Huwer (2004) acrescenta que o *carsharing* pode atender a viagens que são difíceis de serem atendidas por outros modos de transporte sem o uso de automóveis, como viagens de negócios onde é necessária uma flexibilidade maior, viagens para transporte de mercadorias e viagens especiais em horários diferentes. O autor afirma que, na Alemanha, há aproximadamente 55.000 pessoas inscritas utilizando cerca de 2000 automóveis, 27,5 membros para cada automóvel.

### 3.1.2 Ridesharing

*Ridesharing* (partilha de viagem) é um termo utilizado nos Estados Unidos para denominar todas as viagens em veículos compartilhados (ICARO, 1999). Ele refere-se tanto a *carpooling* (partilha de automóvel), chamado no Brasil de carona programada, quanto a *vanpooling* (partilha de van ou micro-ônibus). O relatório final do projeto europeu ICARO (1999, p.16), definiu carona programada como:

O ato de fazer uma viagem com pelo menos duas pessoas compartilhando um automóvel pertencente a um destes ocupantes, onde uma pessoa sempre dirige ou as pessoas alternam esta função é chamado de carona programada. Cada uma destas pessoas faria esta viagem independentemente se não houvesse a carona programada. O motorista e o passageiro sabem que irão compartilhar a viagem e sabem o horário de saída antes de realizar a viagem. São excluídos os veículos comerciais e/ou profissionais. O motorista e o passageiro são considerados praticantes de carona programada.

Já o *vanpooling* é o transporte de um número maior de pessoas com uso de vans ou micro-ônibus, normalmente pertencentes a organizações, que disponibilizam estes veículos para viagens de seus empregados, ou organizações independentes, que oferecem o serviço através da cobrança de uma mensalidade. Ele é menos popular que a carona programada, pois, apesar de proporcionar viagens de menor custo, envolve um maior número de pessoas por veículo. Isto dificulta a manutenção de um banco de dados atualizado e exige a marcação de pontos de encontro para onde os participantes devem se deslocar, o que diminui a conveniência. A experiência em várias cidades americanas indicou que o *vanpooling* só é atrativo quando as distâncias a serem percorridas são grandes (O'FLAHERTY, 1997).

Nos locais onde o estacionamento é gratuito, a eficiência do *ridesharing* é reduzida (O'FLAHERTY, 1997). Nos EUA, onde o *ridesharing* é o segundo modo de transporte mais utilizado atrás apenas do automóvel com um só ocupante (WAGNER et al., 1981), certos governos locais estão exigindo das empresas com certo número de empregados que elas desenvolvam programas designados a aumentar a taxa de ocupação dos veículos.

### 3.1.3 Faixas para veículos de alta ocupação

A priorização de uma faixa de tráfego para veículos com pelo menos dois ou três ocupantes traz um aumento da capacidade do transporte de pessoas de uma via, mesmo com a possível redução do número de veículos que por ela transitam (HABOIAN et al., 2001). Estas faixas são mais adotadas em uma realidade americana, onde o transporte coletivo é pouco utilizado, mas existem exemplos europeus. As faixas destinadas apenas a transporte coletivo, os denominados corredores de ônibus, serão discutidos no item 3.3.2.

A criação de faixas para veículos de alta ocupação é uma ferramenta efetiva de convencimento das pessoas a deixarem de irem sozinhas de automóvel ao trabalho para irem de ônibus, de carona programada ou *vanpooling*. Isto pode ser comprovado pelo fato de que, enquanto tem aumentado o número de automóveis com um só ocupante em rodovias sem esses tipos de faixas de tráfego, nas rodovias onde elas são adotadas, este número tem diminuído (HABOIAN et al., 2001).

VTPI (2005) relata a existência de faixas que permitem o tráfego de veículos com apenas um ocupante mediante o pagamento de um pedágio. Um dos exemplos citados é o de uma rodovia em San Diego/EUA, onde foi criada uma faixa deste tipo com uma tarifa cobrada dos veículos com apenas um ocupante variável, sendo proporcional ao nível de congestionamento atual da rodovia (variando de 50 centavos até 8 dólares).

### 3.1.4 Pedágio urbano

O pedágio urbano, também chamado de *road pricing*, é a cobrança de uma tarifa pela circulação com um automóvel em uma determinada área urbana com o objetivo de reduzir o número de viagens no horário de pico. Esta tarifa é diretamente proporcional ao nível de congestionamento da área e é maior no horário de pico, podendo até não ser cobrada fora do horário de pico (LITMAN, 2004; VTPI, 2005).

Prud'homme e Bocarejo (2005) consideraram o pedágio urbano implantado em Londres um sucesso, pois obteve a redução no número de quilômetros-veículo na zona de 15%, com o aumento médio da velocidade desses veículos de 17%. Medida semelhante já tinha sido adotada anteriormente em Singapura, onde também foi delimitada uma área com proibição ao acesso de automóveis particulares em determinados horários (abrangendo os horários de pico da manhã e da tarde). De forma semelhante ao sistema de Londres, era possível adquirir licenças diárias ou mensais para o acesso a área (LANDMANN, 1994). Nos horários onde há essa cobrança, a redução do volume de tráfego na área é de 13% (TA, 2006).

Thorpe et al. (2000), em uma comparação com outras medidas restritivas como aumento de tarifas de estacionamento e áreas com restrição ao uso de automóveis, afirmaram que o pedágio urbano é a medida com maior aceitação popular. Já Stopher (2004), em uma crítica a esta medida, afirma que no curto prazo o pedágio urbano reduz o volume de tráfego, mas, com o tempo, os congestionamentos voltam aos níveis iniciais.

Esta medida pode ter muita oposição dos usuários, pois as pessoas normalmente são contra a criação de novas tarifas. Com isto, é importante a adoção desta estratégia em conjunto com melhorias no transporte coletivo, para fornecer alternativas viáveis para as pessoas não utilizarem o automóvel (LITMAN, 2004; VTPI, 2005).

### 3.1.5 Moderação de tráfego

A moderação de tráfego (*traffic calming*) é a adoção de várias medidas de alterações na geometria das vias, entre outras estratégias, para reduzir a velocidade média dos veículos e diminuir o volume de tráfego. O objetivo destas medidas é a melhoria das condições para os modos não motorizados, aumento da segurança, melhoria do meio ambiente e viabilização de outros usos para as vias, como comércio, jogos, entre outros (O'FLAHERTY, 1997; BARTER; ROAD, 2000; VTPI, 2005). Normalmente ele é adotado em zonas residenciais.

Alguns exemplos de implantação da moderação de tráfego em uma área urbana mostraram que ela tem efeitos na escolha modal das pessoas, portanto na demanda por viagens. Estudo de Cervero e Radisch (1995, apud VTPI, 2005) mostrou que os moradores de áreas com moderação de tráfego usam mais a bicicleta, o transporte coletivo e o modo a pé, na comparação com moradores de outras áreas semelhantes sem implantação desses tipos de medidas. Esta diferença é de 18% na divisão modal destes modos alternativos ao automóvel nas viagens a trabalho e 11% nas outras viagens.

### 3.1.6 Áreas com restrição ao tráfego de automóveis

Uma medida de gerenciamento da demanda é o bloqueio ao tráfego de automóveis em algumas vias. Com isto, há um aumento da área destinada a circulação de pedestres. O bloqueio pode acontecer em certas horas do dia ou horário integral, podendo permitir apenas a circulação de veículos de emergência, de transporte coletivo, veículos de entrega, táxis e veículos de pessoas com deficiências (VTPI, 2005).

Ao redor do mundo foram implantadas várias medidas de restrição ao uso do automóvel principalmente nas áreas centrais das cidades, ou com a cobrança de tarifas para a circulação de automóveis na área, como nos exemplos descritos no item 3.1.4, ou com a impedimento completo da circulação de automóveis em certas vias. Um exemplo disso é a cidade de Bremen, na Alemanha, onde sua área central foi dividida em quatro células de tráfego sem ligação direta e algumas vias foram destinadas apenas para a circulação de pedestres e do transporte coletivo (LANDMANN, 1994).

Uma das críticas a esta medida é a redução da atividade econômica da região que a restrição ao acesso de automóveis ocasiona, observada principalmente em várias cidades brasileiras que, na década de 70, restringiram o acesso de automóveis em várias ruas do centro das cidades, criando os chamados “calçadões”.

## 3.2 INCENTIVO AO USO DE MODOS NÃO MOTORIZADOS

Para um eficiente gerenciamento da demanda, é necessário o incentivo ao uso de modos não motorizados, como a bicicleta, o modo a pé e outros modos como os *cycle rickshaw* (veículo não motorizado utilizado no transporte de pessoas na Ásia). Os modos não motorizados contribuem muito com a redução da poluição do ar. Outro benefício do incentivo da bicicleta e ao pedestre é a contribuição na redução de problemas de saúde das pessoas, como a obesidade e o colesterol alto (HOOK, 2003).

O autor estima que os ciclistas ocupem 1/3 do espaço viário usado por automóveis e os pedestres 1/6. O UITP (2003) aborda o mesmo tema, numa comparação entre o número de pessoas que podem utilizar um espaço de uma largura entre 3 e 5 metros em um ambiente urbano, constatando que o automóvel é muito menos eficiente que outros modos, isto sem considerar o espaço que ocupa para estacionar.

Dentro das cidades, muitas viagens poderiam ser realizadas de bicicleta, pois as distâncias são pequenas. Ainda mais em países em desenvolvimento, onde os problemas de mobilidade urbana cada vez se agravam mais. Mas o que se observa é que países com a renda até doze vezes menor que a da Alemanha, um país europeu desenvolvido, têm um uso muito maior de automóveis e bem menor de bicicleta em relação a ele (HOOK, 2003). As causas estão na falta de infra-estruturas adequadas para pedestres e ciclistas, em um sistema de tráfego projetado para aumentar a velocidade dos automóveis em detrimento à segurança dos modos não motorizados, e barreiras à locomoção de ciclistas e pedestres aumentando as distâncias a serem percorridas (longos desvios na comparação com uma viagem em linha reta entre dois pontos).

Balsas (2003) abordou as condições existentes em oito campi universitários americanos “amigáveis” ao uso de bicicletas e aos pedestres. O autor considera que esses estabelecimentos de ensino são os melhores locais para incentivo de uma mobilidade sustentável, devido às restrições financeiras dos universitários em geral, ao ambiente universitário e a possibilidade desses universitários se tornarem futuros tomadores de decisões, exercendo cargos importantes nas administrações locais, regionais e nacionais. Segundo ele, para tornar os campi mais “amigáveis” aos modos de transporte não motorizados deve-se adotar estratégias de gerenciamento da demanda, além de organizar, planejar e melhorar as infra-estruturas para o aumento do uso destes modos, promover e educar os universitários, enfatizando os benefícios do uso de bicicletas, e fiscalizar os espaços destinados a circulação exclusiva de ciclistas e pedestres.

### 3.2.1 Melhorias para pedestres

Os pedestres enfrentam muitos problemas nas vias públicas. Há muitas calçadas irregulares com os mais variados buracos e obstruções que chegam a obrigar os pedestres até a andarem no leito carroçável das vias, principalmente em países pobres e em desenvolvimento. Sobre isto, Barter e Road (2000, p. 45) afirmam que “o melhor modo de tirar os pedestres dos perigos da via é oferecendo alternativas mais atrativas”, referindo-se a passeios públicos adequados para a sua circulação.

O planejamento de melhorias para a circulação de pedestres deve levar em consideração que eles sempre buscarão o caminho mais curto. Túneis ou travessias (passarelas) devem ser evitados ao máximo, devido à rejeição dos pedestres, sendo

considerados apenas em locais perigosos, como vias expressas, rodovias, ferrovias, rios e outras barreiras (BARTER; ROAD, 2000). Litman (2004) sugere algumas estratégias de melhorias para pedestres:

- a) estabelecer redes de passeios para pedestres interligadas;
- b) oferecer larguras de calçadas suficientes, coibindo vendedores, moradores de rua, estacionamento de carros e outros bloqueios das calçadas;
- c) fazer manutenção adequada das calçadas;
- d) facilitar trânsito de deficientes;
- e) aplicar moderação de tráfego e restrições à circulação de veículos.

### 3.2.2 Melhorias para ciclistas

Muitas cidades no mundo começaram a incentivar o uso da bicicleta como um modo de transporte urbano na última década. Mas na maioria dessas cidades, ela é utilizada principalmente para lazer, não estando integradas aos seus sistemas de transporte urbano como um modo de transporte qualificado. Políticas de incentivo ao uso de bicicletas devem ser desenvolvidas como parte de uma política integrada para todos os modos de transporte e reforçadas por outras políticas como uso do solo, desenvolvimento urbano, e até políticas sócio-econômicas (URB-AL CYCLING INFO, 2004).

A circulação de bicicletas exige como infra-estrutura básica a existência de bicicletários, para estacionamento, e ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas ou ciclorotas, para a circulação (GONDIM, 2001 apud GEIPOT, 1983). Pode-se denominar toda a infra-estrutura projetada para a circulação de bicicletas como ciclovias. Também são designados como ciclovias os espaços para a circulação exclusiva de bicicletas, segregados de automóveis e pedestres, mediante a utilização de obstáculos físicos como calçadas, muretas ou meio-fios. Já as ciclofaixas são faixas delimitadas para o uso exclusivo de bicicletas, nas vias urbanas por pintura e/ou sinalizadores, sem a utilização de obstáculos físicos. E as faixas compartilhadas são aquelas destinadas a circulação de dois ou mais modais (GONDIM, 2001).

Jäger (2005) afirma que, sem uma rede de infra-estrutura para as bicicletas de qualidade, ela torna-se apenas um meio de transporte local no bairro e não é considerado para maiores deslocamentos, como em viagens para o trabalho. Segundo ele, erros comuns das

administrações municipais brasileiras são a pouca largura das ciclovias, a separação insuficiente das calçadas gerando conflitos com pedestres, a falta de rebaixamento em cruzamentos, a falta de sinalização e priorização semafórica, o asfalto precário e obstáculos na pista. Barter e Road (2000) citam entre as medidas benéficas aos ciclistas:

- a) acesso de ciclistas a áreas para pedestres e aos corredores de ônibus;
- b) sinalização semafórica exclusiva, com faixa de retenção avançada nas interseções em relação aos automóveis;
- c) faixa de ciclistas com largura suficiente e conexões e atalhos.

Glauber (2004) relatou a experiência da cidade de Bolzano/Itália, onde 17,5% das viagens diárias já são realizadas por bicicleta e a prefeitura pretende aumentar este valor para 25%. Neste artigo, o autor reforçou que a bicicleta deve ser tão atraente quanto o automóvel para ser uma opção a ele, sendo seu uso incentivado através de campanhas que a coloquem como um modo de transporte com mesmo nível de importância em relação aos outros.

Para criação do novo sistema de ciclovias de Bogotá, utilizaram-se os dados de estudos realizados para definir os corredores principais e aproveitaram-se espaços disponíveis, como ao longo de canais, no canteiro central de vias e em vias mais largas que o necessário para a circulação de veículos. Os resultados obtidos foram: aumento de 0,5% para 4% das viagens de bicicleta em três anos (HOOK, 2003). E a relação custo/benefício deste aumento da infra-estrutura viária para as bicicletas é muito positiva, como VNG (2000 *apud* Hook, 2003) verificou em Bogotá. O autor afirma que nesta cidade estimaram-se gastos de U\$ 186 milhões em um período de dez anos em infra-estrutura, manutenção, campanhas, promoção e educação com o incentivo ao ciclismo. Em contrapartida, os benefícios estimados com a redução da infra-estrutura necessária para automóveis, redução da poluição e dos congestionamentos e dos custos dos usuários que não gastam mais com automóvel e ônibus chegam a U\$ 1.302 milhões, 7,3 vezes maiores que os custos.

Porto Alegre tem uma infra-estrutura para ciclistas deficiente, limitada a uma pequena ciclovia às margens do Rio Guaíba no bairro Ipanema e ciclovias voltadas para o lazer que funcionam apenas no domingo, em trajetos que utilizam vias existentes e corredores de ônibus. Por isso e pelo desrespeito das pessoas ao tráfego de bicicletas, este modo de transporte é pouco utilizado na cidade. Atualmente a prefeitura de Porto Alegre está desenvolvendo um plano diretor cicloviário, que será o primeiro do Brasil, com o objetivo de

desenvolver uma rede de ciclovias na cidade que atenda não só ao lazer, mas também as viagens ao trabalho e ao estudo, prevendo também uma integração com o transporte coletivo.

### 3.2.3 Integração bicicleta-transporte coletivo

A integração da bicicleta com o transporte coletivo gera um alto nível de mobilidade, comparável ao automóvel, pois, enquanto a bicicleta é mais eficiente para trajetos curtos, o transporte coletivo é eficiente para trajetos médios e longos. Ela pode ser feita através da utilização de *racks* para bicicletas ou possibilidade de carregá-las dentro dos veículos, permitindo seu uso no início e no final da viagem. Em algumas cidades são oferecidas bicicletas para aluguel nas paradas de ônibus. Outra opção é a criação de estacionamento de bicicletas nas paradas de transporte coletivo (chamado de *bike&ride*). E o acesso de bicicletas às paradas e terminais de transporte coletivo deve receber atenção especial (VTPI, 2005).

No Brasil, Maia et al. (2003) observa que muitos usuários de transporte coletivo já utilizam espontaneamente esta integração, apesar da falta de infra-estruturas para circulação e estacionamento de bicicletas. O autor aplicou um questionário a usuários de transporte coletivo do Rio de Janeiro, e os fatores mais citados para a não utilização da bicicleta foram falta de lugar adequado para estacionar, trânsito perigoso e insegurança (assaltos). Desta forma, é vital, na busca pelo aumento do uso de bicicletas em viagens a trabalho ou estudo, a construção de estacionamentos para bicicletas adequados e seguros.

### 3.3 INCENTIVO AO TRANSPORTE COLETIVO

Um dos objetivos do GM é encorajar o uso de modos de transporte sustentáveis. Neste ponto se insere as medidas de incentivo ao uso de transporte coletivo. O estudo de Thorpe et al. (2000) comprovou, através de pesquisa sobre a aceitação de medidas de gerenciamento da demanda nas cidades de Cambridge e Newcastle, na Inglaterra, que as pessoas são muito mais receptivas a melhorias no transporte público do que a medidas restritivas ao automóvel. O estudo também concluiu que a combinação destes dois tipos de medidas tem maior aceitação e é considerada mais eficiente na redução de viagens do que apenas restrições ao uso dos automóveis.

Ubillos e Sainz (2004) realizaram um estudo em Bilbao/Espanha para analisar as possibilidades de redução de congestionamentos e da poluição. Através de pesquisa realizada com estudantes, modelou-se a função demanda por transportes para analisar a elasticidade

preço e tempo e o potencial efeito de mudanças na oferta, constatando-se que o aumento da frequência de trens de superfície e subterrâneos e a redução das tarifas de ônibus são os fatores que mais influenciam no aumento do uso de transporte coletivo.

### 3.3.1 Melhorias no transporte coletivo

A qualificação do serviço de transporte coletivo é considerada como uma medida de gerenciamento da mobilidade, pois incentiva as pessoas aumentarem seu uso em detrimento ao transporte individual. ANTP (1997), Castro (2004) e VTPI (2006) citam várias melhorias:

- a) criação de novas linhas e ampliação das existentes, aumento da frequência, ampliação do horário de funcionamento;
- b) priorização nas vias e criação de corredores exclusivos;
- c) melhoria do acesso de bicicletas e pedestres aos pontos de parada e terminais;
- d) integração tarifária e adoção de bilhetagem eletrônica;
- e) redução geral de tarifas ou em horários fora do pico, com criação de passes por um período específico (diário, semanal, mensal), proporcionando uma economia que incentive a fidelização dos usuários;
- f) aumento do conforto dos usuários, com melhoria dos ônibus;
- g) aumento da segurança nos terminais e pontos de parada;
- h) aumento da confiabilidade do serviço;
- i) melhores sistemas de informações ao usuário.

Castro (2004) propôs a hierarquização de estratégias para a melhoria da qualidade do transporte coletivo urbano por ônibus a partir do impacto dessas estratégias sobre cada objetivo priorizado pelos usuários do serviço. Abaixo, na Tabela 5 a ordenação dos objetivos primários priorizados pelos usuários.

**Tabela 5** Ordem de importância dos objetivos primários

Ordem de importância	Objetivos Primários
1	Ser seguro
2	Ser rápido
3	Ser de fácil acesso/próximo
4	Ser limpo
5	Ser confortável
6	Ser confiável
7	Passar informações

Fonte: Castro, 2004

Seu estudo comparou várias estratégias de aumento da qualidade deste serviço em Porto Alegre. Quanto aos objetivos secundários, o mais importante foi a redução do tempo de espera na parada, sendo bem lembrados também a ampliação dos horários e aumento da frequência dos ônibus. O autor concluiu que uma estratégia de melhoria da qualidade passa prioritariamente pelo aumento da segurança, seguido por melhorias de características operacionais e dos sistemas de informação ao usuário.

Ferronato (2002) estudou a adoção de tarifas diferenciadas de transporte coletivo fora do horário de pico, através de pesquisa com usuários de ônibus de Porto Alegre. A autora concluiu que esta medida tem um potencial de aumento da distribuição do uso de transporte coletivo ao longo do dia, reduzindo a concentração da demanda nos horários de pico.

### 3.3.2 Priorização do transporte coletivo nas vias

O GM envolve a priorização de viagens a partir de seu valor e custo, valorizando mais os modos de transporte que tem um maior valor e menor custo social (em relação a ocupação de espaços públicos, poluição do ar, custos dos estacionamentos) como o transporte coletivo e não motorizado, que o transporte individual (LITMAN, 2004). A priorização nas vias para o transporte coletivo possibilita a redução do tempo de viagem, a racionalização e melhorias das condições operacionais dos seus serviços (ANTP, 1997). Barter e Road (2000) afirmam que esta priorização possibilita o surgimento de um círculo virtuoso, onde o aumento dos congestionamentos torna os ônibus comparativamente mais rápidos, aumentando o número de passageiros e reduzindo o número de automóveis, em contraponto ao círculo vicioso do transporte coletivo, mencionado no item 2.1.1. A priorização aumenta as vantagens competitivas do transporte coletivo em relação aos outros modos de transporte (NTU; SEDU/PR, 2002).

Medidas de tratamento prioritário possibilitam que os ônibus circulem com maior fluidez, livres de congestionamentos e da disputa do espaço viário com o tráfego geral. Elas podem ser reunidas em cinco situações típicas (ANTP, 1997): faixa exclusiva para ônibus no fluxo junto à calçada; faixa exclusiva para ônibus no fluxo junto ao canteiro central, faixa exclusiva para ônibus no contrafluxo, corredor de ônibus e via exclusiva para ônibus. Como forma de incentivo ao transporte público, a criação de corredores exclusivos tem papel fundamental, pois possibilita ao transporte público a obtenção de uma maior eficiência e melhor atendimento das necessidades do usuário.

O sistema de ônibus de Porto Alegre conta com um sistema de corredores de transporte com faixa exclusiva, sem ou com segregação física, junto ao canteiro central, com ilhas de embarque laterais, no nível da calçada. Ele não utiliza vários dos conceitos mais modernos, como cobrança de tarifa nas estações e sistemas dinâmicos de informações ao usuário. Contudo, atende uma boa parcela da população, transportando até 33.000 passageiros por hora por sentido no corredor da Avenida Assis Brasil e possui algumas estações e terminais com piso elevado (corredor da Avenida Sertório e terminal Parobé). Circulam nos corredores de Porto Alegre tanto ônibus articulados como ônibus padrão, não havendo a utilização de linhas alimentadoras, pois os mesmos ônibus que circulam nos corredores chegam às periferias da cidade (NTU; SEDU/PR, 2002; BANCO MUNDIAL, 2004).

Em termos de corredores exclusivos, surgiram recentemente na América do Sul os chamados BRT (*bus rapid transit*). BRT é um sistema de transporte coletivo de alta qualidade, voltado para o usuário, que fornece uma mobilidade urbana rápida, confortável e economicamente eficiente (WRIGHT, 2003). Ele busca reunir todas as qualidades do metrô subterrâneo sem os seus altos custos. Entre as características do BRT, estão (WRIGHT, 2003): vias de ônibus segregadas; prioridade nas interseções; embarque rápido; pagamento de tarifa antes do embarque; qualificação das estações e terminais; sinalização adequada e sistema de informações em tempo real; integração modal; e tecnologias limpas de ônibus.

### 3.3.3 Desenvolvimento orientado para o transporte coletivo

O desenvolvimento de centros comerciais e residenciais orientado de forma a maximizar o uso do transporte coletivo e dos modos não motorizados pode aumentar a acessibilidade e reduzir os conflitos que estão associados com um desenvolvimento orientado ao automóvel, que demanda uso de grandes espaços para circulação e estacionamento de veículos (VTPI, 2005). NTU e SEDU/PR (2002) afirmam que corredores exclusivos para ônibus podem constituir-se em eixos estruturadores importantes das cidades, quando associados à política de uso e ocupação do solo.

É importante para o sucesso do GM a integração dos órgãos responsáveis pelo planejamento de transportes e pelo uso do solo. O desenvolvimento de aglomerações no entorno de estações potencializa o aumento do uso de transporte coletivo, o que traz inúmeros benefícios, como redução da poluição do ar, causada pela redução do uso de automóveis, revitalização dos centros urbanos, pelo aumento da atividade econômica resultante da maior

densificação urbana, e preservação de áreas verdes, com a redução da expansão urbana. Um exemplo de desenvolvimento orientado para o transporte coletivo é o plano diretor de Laguna West/EUA, que recomenda que cerca de 80% das residências devem estar a não mais de 400m das estações de modos de transporte de alta capacidade (GONÇALVES et al., 2004).

### 3.4 PROGRAMAS DE REDUÇÃO DE VIAGENS DE TRABALHADORES

Os chamados *Commute trip reduction* (redução de viagens de empregados) são programas que fornecem recursos e incentivos aos trabalhadores para a redução de suas viagens de automóvel (LITMAN, 2004; VTPI, 2005). Nos Estados Unidos, muitos governos locais ou estaduais incentivam ou exigem a adoção de medidas de redução do uso do automóvel com um só ocupante e o incentivo ao uso de modos alternativos (VTPI, 2005). A Tabela 6 relaciona as estratégias normalmente utilizadas nestes programas:

**Tabela 6** Estratégias de programas de redução de viagens

<b>Estratégia</b>	<b>Medidas</b>
Redução do uso dos automóveis	Incentivos financeiros aos trabalhadores (dinheiro em troca pela vaga no estacionamento e passagens de transporte coletivo). Gerenciamento e cobrança de estacionamento. Disponibilização de veículos da empresa para uso dos funcionários a trabalho, eliminando um dos motivos para ir ao trabalho de automóvel. Sistema de carona programada.
Redução do número de viagens	Escalonamento de horário ou semana comprimida Tele-trabalho Garantia de volta para casa Promoção e marketing de gerenciamento da demanda
Aumento do uso de modos não motorizados	Melhorias e incentivos às viagens a pé e bicicleta Estacionamento para bicicletas e vestiários

Fonte: Litman, 2004

No Reino Unido, utiliza-se a denominação de plano de viagens (*travel plan*) que, conforme explica Rye (2002), é equivalente aos programas de redução de viagens de trabalhadores locais, assim como ao GM em nível local da Europa. Uma organização elabora um plano de viagem com o objetivo de reduzir o impacto das viagens de seus empregados, fornecedores, visitantes e clientes na rede viária do seu entorno. Nas organizações onde ele foi aplicado, ofereceu-se uma gama de incentivos e desincentivos para influenciar o comportamento de viagens a partir dos mais variados tipos de medidas de gerenciamento da demanda já citados.

Rye (2002) constata que ainda são insuficientes as evidências de que um plano de viagens produz um determinado percentual de redução modal do uso do automóvel, sendo este um empecilho para as autoridades britânicas imporem normas rígidas exigindo a adoção

de planos de viagem pelas grandes organizações. No Reino Unido, são principalmente as empresas com problemas de estacionamento e de congestionamento que fazem planos de viagem, prevalecendo as organizações públicas em relação as privadas, as empresas com mais de 200 funcionários e localizadas em áreas periféricas das cidades (empresas localizadas em áreas centrais têm mais acesso ao transporte coletivo).

Um exemplo de implantação de plano de viagem é o da universidade de Sheffield, na Inglaterra, com 42 mil estudantes, 4 mil funcionários e apenas mil vagas de estacionamento. Anteriormente, os funcionários e estudantes que moravam a mais de uma milha de distância podiam ter estacionamento gratuito, o que causava uma escassez de vagas. Então, implantou-se, com o plano de viagem, a cobrança do estacionamento, com uma tarifa variável conforme a distância percorrida, a possibilidade da realização da viagem por transporte coletivo, a renda e o grau de responsabilidade da pessoa na universidade (quanto maior for ele, menor a tarifa). O dinheiro arrecadado financiou a implantação de medidas que incentivam o uso dos modos alternativos de transporte e aumentam a segurança, como aumento da sinalização, colocação de mapas do campus, estacionamentos para bicicletas, guias de transporte coletivo, sistema de iluminação, extensão e aumento de frequência de linhas de ônibus e melhorias para pedestres.

No Brasil, a lei federal 7.418 (BRASIL, 1985) exige o fornecimento de vale-transporte pelo empregador ao empregado de forma antecipada para a realização do deslocamento da residência para o trabalho e o retorno a residência por transporte coletivo. Esta exigência está de acordo com os objetivos dos programas de redução de viagens de trabalhadores, pois incentiva o uso do transporte coletivo.

#### 3.4.1 Tele-trabalho

O tele-trabalho é conceituado por VTPI (2005) como um programa de troca de viagens físicas pelo uso das telecomunicações (telefone, Internet, fax,...). Stanek (1995 apud SAUERESSIG; CYBIS, 2002) e Stopher (2004) afirmam que o tele-trabalho possibilita o desenvolvimento de atividades durante alguns dias da semana em casa ou em centros de trabalho, com equipamentos não disponíveis em casa, localizados na proximidade das residências. Stopher (2004) exemplifica que trabalhar em casa uma vez por semana pode reduzir o número de viagens ao trabalho em 20%. Mas é importante ressaltar que muitas funções não podem ser desempenhadas longe da empresa.

Marshall e Banister (2000) relataram experiências holandesas de incentivo ao tele-trabalho. Nestes experimentos, as viagens a trabalho foram reduzidas em pelo menos 15%, contudo houve em alguns casos um pequeno aumento das viagens dos outros membros da família. Segundo POLLUTION PROBE (2002), um programa de tele-trabalho adotado pela empresa AT&T nos EUA atingiu alguns resultados positivos que transcendem a área de transportes, como o aumento da satisfação com o trabalho, de 10% dos trabalhadores, e da produtividade, de 24%.

### 3.4.2 Horário flexível e escalonamento de horários

As infra-estruturas viárias, apesar de, em geral, serem adequadas para o tráfego médio diário, muitas vezes não têm capacidade para atenderem o excesso de demanda de viagens no horário de pico, o que gera os congestionamentos. A adoção do horário flexível pelas empresas tem como objetivo a dispersão desta concentração de viagens no horário de pico (TAYLOR et al., 1997; STOPHER, 2004). Fish (1980 apud SAUERESSIG; CYBIS, 2002) afirma que o horário flexível permite que o trabalhador defina sua jornada de trabalho a partir de um conjunto de alternativas, escolhendo seu horário de início e permanecendo no serviço um número de horas pré-estabelecido. Contudo, Stopher (2004) alerta que esta medida pode acarretar problemas ao uso do transporte coletivo e aos programas de carona programada.

O escalonamento de horário é a adoção de uma pequena mudança do horário de início de trabalho em uma empresa (15 ou 30 minutos), sem a alteração no número de horas trabalhadas por dia (O'FLAHERTY, 1997). Seu efeito é de alargamento do período de pico diário, com redução da demanda concentrada de transportes em um intervalo de tempo específico. Saueressig e Cybis (2002) fizeram um estudo de simulação do escalonamento de horários em outro ambiente, em um campus universitário (PUCRS), localizado na mesma área de estudo desta dissertação. Foi testada a utilidade do escalonamento de horário de entrada dos universitários do turno da noite como forma de mitigar os congestionamentos existentes no horário de pico da noite na rede viária local.

Foram simulados vários cenários de escalonamento de horários a partir das preferências dos universitários. A alteração do horário de entrada para 30 minutos antes gerou um aumento do tráfego, dos congestionamentos e da velocidade média, pois fez coincidir o horário de entrada com o horário de pico do tráfego de passagem. Já o cenário com adiamento

de 15 minutos no horário de entrada apresentou os melhores resultados, com redução de 22% no tempo de atraso médio e aumento de 12% da velocidade média da rede.

#### 3.4.3 Semana comprimida

Com a adoção de semana comprimida, os trabalhadores mantêm sua carga horária semanal, mas trabalham um dia a menos por semana. Isto é, para uma carga horária de 40h, ao contrário de trabalharem oito horas por dia, cinco dias por semana, eles trabalham dez horas por dia, quatro dias por semana, ou nove dias em duas semanas. Em uma semana de quatro dias, há uma redução das viagens de 20% e, em duas semanas de nove dias, de 10% (STOPHER, 2004). Ewing (1993 apud VTPI, 2005) afirma que a semana comprimida, combinada com o tele-trabalho, pode reduzir o número de viagens de 20 a 50%.

#### 3.4.4 Garantia de volta para casa

A garantia de volta para casa (GVC) é uma carona gratuita para os trabalhadores que utilizam modos de transporte sustentáveis voltarem para casa em situações de emergência ou de trabalho até mais tarde (ICARO, 1999; VTPI, 2005). Em tais programas, as empresas arcam com os custos do retorno dos trabalhadores para casa nestas situações, podendo este ser de táxi, por transporte coletivo, de bicicleta, de carona programada e com veículo da empresa ou carro alugado, sem custo ou subsidiado pela empresa (ICARO, 1999; POLLUTION PROBE, 2002; VTPI, 2005).

### 3.5 GERENCIAMENTO DE ESTACIONAMENTOS

Nesta abordagem, relacionada com o gerenciamento da demanda, o gerenciamento dos estacionamentos envolve a adoção de várias estratégias para otimização do uso das vagas de estacionamento. Quanto ao estacionamento das vias, esta estratégia busca um melhor aproveitamento das vagas existentes, de forma a impedir um aumento significativo na ocupação de espaços públicos por vagas para estacionamento (LITMAN, 2004; VTPI, 2005). Em empresas, Câmara (1998) ressalta que o gerenciamento das áreas de estacionamento de funcionários deve ser feito através da análise do custo dessas vagas para as empresas, do seu efetivo controle e do estabelecimento de critérios para sua alocação. Entre esses critérios estão a existência de alternativas de transporte coletivo, distância entre a residência e o trabalho,

turno de trabalho, necessidades de saídas constantes a trabalho e prioridades para mulheres ou para pessoas com deficiências. Entre os benefícios de um bom gerenciamento de estacionamento, tanto em uma empresa quanto em um município, estão (CÂMARA, 1998):

- a) melhorar o fluxo de tráfego e reduzir os níveis de congestionamento;
- b) aumentar o número de vagas de estacionamento para comerciantes, com a criação de vagas para estacionamento de curta duração;
- c) diminuir o custo de construção de novos empreendimentos imobiliários, com a redução do número de vagas de estacionamento necessárias;
- d) realocar a área excessiva de estacionamento para áreas de lazer, centros recreacionais, entre outros, fazendo melhor uso das propriedades existentes.

Litman (2004) sugere às autoridades municipais e às organizações a adoção de planos de estacionamento, especificando seus tipos, forma de gerenciamento, cobrança e regulação. Pesquisas de oferta e demanda de vagas são necessárias para análise dos problemas existentes, identificação das soluções potenciais e definição de questões operacionais. O autor afirma que as cidades devem minimizar a ocupação de espaços públicos, priorizando a utilização de estacionamentos pagos públicos ou privados fora das vias. O estacionamento das vias não pode obstruir as faixas de tráfego e substituir os passeios públicos.

Em Aalborg/Holanda, foi implantado um sistema de informações de estacionamentos em tempo real, informando sobre vagas disponíveis em toda a cidade e melhores rotas para estas vagas, com a intenção de reduzir tráfego de procura por vagas, melhorando o tráfego na cidade (MARSHALL; BANISTER, 2000). Com isto, diminuiu-se a distância média percorrida pelos automóveis e o tráfego na cidade de veículos em 0,3%. Com esta medida, ficou mais fácil estacionar no centro da cidade, o que pode ter encorajado um aumento das viagens por automóvel, minimizando os benefícios ambientais e de tráfego. Portanto, um sistema de informações é uma medida de gerenciamento de estacionamentos que não tem impacto na demanda por viagens, e sim na redução na distância percorrida pelos automóveis, o que proporciona uma redução na poluição do ar.

No Brasil, foi feito um estudo em um *Shopping Center* localizado no Rio de Janeiro que sofria com a escassez de vagas de estacionamento. Não havia mais espaço para a ampliação de seu estacionamento, além do fato de que tal ampliação do estacionamento seria um incentivo ao aumento do uso de automóveis (BODMER et al., 2004). Então se desenvolveu um pacote de produtos e serviços de GM com o objetivo de encorajar o uso de

modos alternativos de transporte, reduzir a poluição atmosférica e economizar energia, com destaque a implantação de um serviço de ônibus com capacidade para 7.400 passageiros/dia para transporte dos clientes do *shopping center*. O autor não apresenta resultados da aplicação das medidas sugeridas, apenas prevê-se uma redução diária de 980 automóveis por dia (equivalente a 10% do número de vagas de estacionamento) durante dois anos.

### 3.5.1 Cobrança de estacionamento

A cobrança de estacionamento pode ser considerada como uma medida de gerenciamento da demanda, por interferir no uso de automóveis. E, segundo Ferguson (1990 apud BALDASSARE et al., 1998), é a medida que tem melhores resultados em programas de redução de viagens. Isto é comprovado em pesquisa que, ao estimar o modelo comportamental dos usuários de automóveis e de transporte coletivo frente à utilização de políticas “restritivas ao estacionamento”, indicou que 97% das mudanças de comportamento previstas foram atribuídas aos seus custos (HENSHER; KING, 1999 apud TRB, 2004).

Litman (2004) estima que a cobrança de estacionamento dos funcionários combinada com melhores opções de viagens e outras estratégias de gerenciamento da demanda pode reduzir as viagens de automóvel ao trabalho entre 10 e 30%, em comparação com empresas que não cobram estacionamento. Enoch e Wixey (2003) relataram o exemplo da empresa farmacêutica Pfizer, que implantou, em plantas localizadas no Reino Unido, um sistema de cartões de estacionamento inteligentes com um sistema de pontos. Para cada dia que um funcionário estacionava na empresa, eram descontados alguns pontos de seu cartão, sendo que quando o funcionário ia ao trabalho de modos alternativos, não gastava ponto algum. Estes pontos valiam, no final do mês, dinheiro extra para os funcionários.

### 3.5.2 Formas de priorização do uso dos estacionamentos

Em estacionamentos, pode haver prioridade para veículos com alta ocupação, assim como para o estacionamento de curta duração em relação ao de longa duração nas vias (LITMAN, 2004). Em uma universidade americana (Monash University) foi reservada, em 1992, uma área para estacionamento gratuito de automóveis cadastrados com alta ocupação (ROSE, 2000). Pesquisa com usuários registrados comprovou a importância da fiscalização no acesso, pois 13% dos veículos que o utilizavam tinham um só ocupante, mas, apesar disto, a maioria das pessoas estava satisfeito com o serviço em geral. Pesquisa paralela realizada em

outros estacionamentos apontou que 40% das pessoas não sabiam da existência de um estacionamento deste tipo. Com isto, o autor concluiu que há grande potencial de aumento de seu uso através de campanha publicitária e aumento do número de vagas para veículos de alta ocupação.

### 3.5.3 Partilha de estacionamentos

Muitas vezes as empresas não utilizam todas as vagas de seus estacionamentos, ou não as utilizam em determinados turnos. A partilha de estacionamentos entre empreendimentos possibilitaria um melhor aproveitamento das vagas existentes reduzindo a necessidade de novas vagas. Por exemplo, um estacionamento utilizado por uma empresa durante o dia pode ser utilizado no turno da noite por um restaurante. As desvantagens são menor conveniência do estacionamento e a exigência de novos arranjos administrativos (O'FLAHERTY, 1997; LITMAN, 2004).

### 3.5.4 Estacionamentos *park & ride*

Este termo *Park-and-Ride* define o ato de estacionar em uma área de estacionamento dedicado e utilizar um transporte coletivo para chegar a seu destino. A implantação deste tipo de estacionamento em áreas periféricas pode ser parte de um plano integrado de estacionamento na área central de uma cidade, reduzindo congestionamentos na área central. Eles são muito utilizados na Europa e geram um aumento da utilização de transporte coletivo em áreas com baixa densidade populacional, pois permitem que os motoristas dirijam até a parada ou terminal mais próximo (O'FLAHERTY, 1997). Eles podem aumentar os deslocamentos de residentes rurais, mas seus impactos positivos em áreas urbanas são inquestionáveis (TRB, 2004).

Marshall e Banister (2000) relatam a implantação de um estacionamento *Park & Ride* na periferia da cidade de Bristol/Inglaterra. Ele, além de gratuito, era atendido por serviços de ônibus exclusivos que recebiam prioridade, através de tempos semafóricos e existência de faixas ou corredores de ônibus, nas vias de ligação com o centro da cidade e com estações de trem. Isto reduziu em mais de 500 automóveis diários (2% do tráfego total) o tráfego no centro da cidade, o que, segundo o autor, comprova a eficiência deste sistema no incentivo a troca do automóvel pelo uso do transporte coletivo.

### 3.6 COMPARATIVO DOS IMPACTOS E BENEFÍCIOS DAS MEDIDAS DE GERENCIAMENTO DA DEMANDA

O VTPI (2005) discute a eficiência das estratégias de gerenciamento da demanda através de alguns critérios. Na Tabela 7 são mensurados os impactos destas medidas, se positivos ou negativos e sua intensidade.

Observando-se esta tabela, verificamos que as medidas que melhor atendem os objetivos relacionados ao GM são o gerenciamento e a cobrança de estacionamentos. Medidas de redução do uso de automóveis em geral e de incentivo ao uso de modos não motorizados trazem uma redução do volume de tráfego, aumento do índice de ocupação dos automóveis e mudança modal. Já os programas de redução de viagens têm impacto mais concentrado na redução do tráfego no horário de pico, podendo também impactar no uso de modos não motorizados. As medidas que incentivam o uso do transporte coletivo contribuem para a redução geral do tráfego, mudança modal. A ponderação feita por VTPI (2005) foi bastante otimista, apontando apenas uma pontuação negativa.

Com o mesmo objetivo de análise, o VTPI (2005) verificou os benefícios dessas estratégias de gerenciamento da demanda. Abaixo, na Tabela 8, foram mensurados os benefícios destas medidas, se positivos ou negativos e sua intensidade. Segundo análise de VTPI (2005), os objetivos de melhorias para o meio ambiente e qualidade de vida são atingidos por todas as medidas. Em geral, salvo algumas exceções, as estratégias atendem aos benefícios do GM.

Tabela 7 Impactos das medidas de gerenciamento da demanda

ESTRATÉGIAS	Redução do uso de automóveis											Programas de redução de viagens					Gerenciamento de estacionamentos				Transporte Coletivo				
	<i>carsharing</i>	<i>ridesharing</i>	HOV	Pedágio urbano	moderação de tráfego	Restrições ao uso do automóvel	Melhorias para pedestres	Melhorias para ciclistas	Vias exclusivas - áreas pequenas	Vias exclusivas - áreas grandes	Integ. bicicleta - transp. coletivo	tele-trabalho	Horário flexível e escal. horários	semana comprimida	garantia de volta para casa	benefícios financeiros	benefícios - transporte coletivo	Gerenciamento de estacionamento	Cobrança de estacionamentos	Partilha de estacionamentos	Estacionamentos <i>Park&amp;Ride</i>	Melhorias no transporte coletivo	BRT - <i>Bus Rapid Transit</i>	Desenvolvimento orient. ao TC	
<b>MEDIDAS</b>																									
<b>OBJETIVO</b>																									
Reduzir tráfego geral	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Reduzir tráfego no horário de pico	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Trocar o horário de pico > fora do pico						✓✓					✓						✓				✓				
Trocar viagens auto. > outros modos	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓		✓	x	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Aumentar a acessibilidade > - viagens	✓	x			✓	✓	✓	✓	✓				x				✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Aumentar a taxa de ocupação auto.	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓		✓	✓			✓	x	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Aumentar o uso de transporte coletivo	✓✓		✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓		✓			✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Aumentar o uso de bicicletas	✓✓		✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓				✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Aumentar as viagens a pé	✓✓		✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓				✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Aumentar o tele-trabalho	✓✓		✓✓	✓✓	✓✓	✓					✓✓				✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	
Reduzir o tráfego de veículos de carga				✓					✓								✓								

Fonte: VTPI (2005)

Legenda:

✓✓✓ Muito positivo  
 ✓✓ Positivo  
 ✓✓ Pouco positivo  
 ✓✓ Nulo  
 xxx Muito negativo  
 xx Negativo  
 x Pouco Negativo

Tabela 8 Benefícios das medidas de gerenciamento da demanda

ESTRATÉGIAS	Redução do uso de automóveis						Uso de modos não motorizados				Programas de redução de viagens						Gerenciamento de estacionamentos				Transporte Coletivo				
	<i>carsharing</i>	<i>ridesharing</i>	HOV	Pedágio urbano	moderação de tráfego	Restrições ao uso do automóvel	Melhorias para pedestres	Melhorias para ciclistas	Vias exclusivas - áreas pequenas	Vias exclusivas - áreas grandes	Integ. bicicleta - transp. coletivo	tele-trabalho	Horário flexível e escal. horários	semana comprimida	garantia de volta para casa	benefícios financeiros	benefícios - transporte coletivo	Gerenciamento de estacionamentos	Cobrança de estacionamentos	Partilha de estacionamentos	Estacionamentos <i>Park&amp;Ride</i>	Melhorias no transporte coletivo	BRT - <i>Bus Rapid Transit</i>	Desenvolvimento orient. ao TC	Desenvolvimento orient. ao TC
<b>MEDIDAS</b>																									
<b>OBJETIVO</b>																									
Reduzir congestionamentos	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	x	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Reduzir necessidade de vias e estac.	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓		✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Aumentar economia dos usuários	✓✓	✓✓	✓✓	x	✓		✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓		x	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Aumentar escolha de transporte	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓		✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓									
Aumentar segurança viária	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Proteger o meio ambiente	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Aumentar eficiência do uso do solo	✓✓	x	x	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	xx		x	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	x	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Melhorar qualidade de vida	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓

Fonte: VTPI (2005)

Legenda:

✓✓✓ Muito benéfica

✓✓ Benéfica

✓✓✓ Pouco benéfica

xxx Muito prejudicial

xx Prejudicial

x Pouco prejudicial

### 3.7 SERVIÇOS E MEDIDAS DE GM

Dentro do contexto de GM são implantadas medidas tradicionais de gerenciamento da demanda combinados com os serviços e medidas de GM, serviços e medidas de trânsito e transporte implementadas com o objetivo de incentivar o uso de meios de transporte mais sustentáveis, reduzir o uso do automóvel em áreas sensíveis da cidade e proporcionar uma maior taxa de ocupação dos veículos particulares. Esses serviços e medidas são os produtos mais importantes do GM (MOMENTUM, 1999).

Para atender os objetivos do GM, as informações sobre o uso de vários modos de transporte devem ser mais abrangentes e de fácil acesso. Seu uso deve ser facilitado e confortável, não apenas para diversificar as possibilidades de troca de modo de transporte, mas também para possibilitar a intermodalidade, como uso integrado de bicicleta e transporte público. Além disso, as alternativas ao uso do automóvel com um só ocupante devem ser mais discerníveis e atrativas.

Os serviços e medidas de GM estão divididos em seis categorias: informação, assessoria e marketing; consultoria; organização e coordenação; conscientização, educação e motivação; vendas e reservas; e novos produtos e serviços. Na seqüência, são discutidos os conceitos e alguns exemplos de aplicação de cada uma destas seis categorias. São abordadas medidas aplicadas em projetos europeus de GM, como os já referidos no item 2.2.6, em cidades que aplicam o GM e em cidades que, apesar de não adotarem o conceito de GM, implantaram medidas de transporte adaptadas a definição destas categorias.

#### 3.7.1 Informação, assessoria e marketing

Informação, assessoria e marketing são os serviços mais importantes do GM, pois são pré-requisitos fundamentais para o uso de modos de transporte sustentáveis por usuários atuais e potenciais (EPOMM, 2005; MOMENTUM, 1999). Abrangem informações sobre os serviços de transporte público, os modos de transporte não motorizados e mobilidade urbana em geral, com foco em uma mobilidade mais sustentável. MOMENTUM (1999) ressaltou que a integração de todas as informações relacionadas à mobilidade de uma cidade, região ou local garante o acesso mais rápido e mais eficiente a elas.

No âmbito dos projetos europeus aqui referidos, enquanto informação corresponde apenas a disponibilização de informações, a assessoria necessita de algum processamento e

interpretação dessas informações (MOST, 2003). Tanto nos projetos de GM, quanto nas cidades onde se emprega o conceito de TDM, foram implantadas diversas medidas de informação e assessoria. No campus universitário da cidade de Coimbra/Portugal, participante do projeto MOMENTUM, distribuiu-se folhetos com mapas onde eram apresentados os modais alternativos de cada zona da cidade em direção ao campus, com várias informações (tempo de viagem, custos, distâncias) e ênfase no transporte público. Neste local também implantou-se um centro de mobilidade, com atendimento pessoal, por telefone e pela internet (MOMENTUM, 1999).

Em Zurique/Suíça, no projeto MOMENTUM, distribuiu-se um pacote de informações de mobilidade para os imigrantes da cidade. Este pacote, além de informações gerais sobre a cidade, incluía um mapa do sistema regional de transporte coletivo, tabelas horárias, folhetos com informações sobre tarifas e um mapa mostrando as melhores rotas para bicicleta da cidade. Em pesquisa realizada com as pessoas que receberam o pacote, 55% consideraram a informação disponibilizada muito útil, com destaque para o mapa do sistema de transporte público regional e a tabela horária resumida do sistema de trem.

No centro de mobilidade implantado em Wuppertal, uma cidade alemã de 400 mil habitantes, foram disponibilizadas informações sobre transporte público e privado, com destaque às medidas de incentivo ao aumento de ocupação dos automóveis, para ciclistas e informações multimodais. Em 1997, 34% da população de Wuppertal tinham conhecimento do centro de mobilidade que atendia, em média, 6.500 solicitações por mês, a maior parte feita por telefone (MOSAIC, 1999).

Nas cidades de Santiago/Chile e Perth/Austrália, foi implantado o *travel blending*, marketing direto e contato pessoal com residentes para lhes fornecer melhores informações sobre opções de viagens (LITMAN, 2004). Os resultados são significativos: em Perth, houve uma redução do uso do automóvel entre os domicílios contatados em 14%, e aumento de 14% do uso de transporte público e de 100% do uso de bicicletas.

### 3.7.2 Consultoria

A consultoria, neste caso, é o aprofundamento da informação e assessoria, com inclusão de pesquisa da situação inicial, processamento das informações, avaliação das alternativas e, finalmente, a disponibilização de informações. Estes serviços podem ser

oferecidos a indivíduos, domicílios ou pessoas relacionadas com determinados locais. (MOMENTUM, 1999; MOST, 2003).

Em Zug, na Suíça é prestada consultoria sobre o uso do sistema de transporte coletivo, onde destaca-se o envio pela internet, mediante solicitação, de tabela horária personalizada para os usuários. Os interessados informam sobre seu ponto de origem e de destino e o horário desejado para realização de suas viagens. Contudo, este serviço teve pouca utilização (cinco e-mails por semana), principalmente devido a demora de cerca de 4 horas nas respostas (MOMENTUM, 1999).

Também na Suíça, na cidade de Zurique, uma equipe de projeto estabelecida em 2001 iniciou uma estratégia de consultoria de mobilidade abrangendo informação, consultoria em si e conscientização e educação (SPOERRI, 2002). O objetivo era solucionar problemas de mobilidade observados na cidade, como falta de informação, coordenação entre instituições e consultoria às empresas, além de problemas de estacionamento e limitadas campanhas de conscientização. Para isto, foi avaliada a implantação de um centro de mobilidade para atendimento às organizações, integração de informações, com criação de página na internet, campanhas de conscientização multimodais e programas educacionais.

Em Nottingham/Inglaterra, um consultor de mobilidade entrava em contato com as empresas locais para encorajá-las a criar um plano de mobilidade próprio que incentivasse a mobilidade sustentável (MOSAIC, 1999). Poucas empresas criaram efetivamente um plano de mobilidade completo, mas várias pelo menos empregaram uma ou mais medidas sugeridas pelo consultor, como redução do número de vagas de estacionamento, criação de um banco de dados de carona programada, entre outras.

### 3.7.3 Organização e Coordenação

Estas medidas incluem a organização de novas formas de transporte sustentável, assim como a coordenação e melhoria dos serviços existentes (MOST, 2003). A coordenação entre os operadores de transporte, entre autoridades e empresas, e entre operadores e grupos privados é importante para o uso integrado das estruturas de transporte.

Tanto nos projetos de GM quanto nos locais onde se emprega o conceito de TDM, implantaram-se diversas medidas de organização e coordenação. Em Zug, na Suíça, através de negociações entre os operadores de transporte e organizadores de eventos, foi possível prover linhas extras e passagens combinadas com a entrada de eventos. Nesta cidade também foi

criado um serviço de ônibus da estação de trem até duas empresas privadas, graças a um contrato feito entre elas e o operador de ônibus (MOMENTUM, 1999).

A coordenação entre operadores foi importante na rede de estações de mobilidade nos pontos de transferência em Münster/Alemanha (MOMENTUM, 1999). Em Potsdam, também na Alemanha, acordos foram feitos para a criação de um cartão de passe para os trabalhadores da área de estudo poderem utilizar uma linha de ônibus sem custo adicional. Isto viabilizou a expansão desta linha e a extinção de um serviço de ônibus privado desta área até uma estação de trem (MOMENTUM, 1999).

#### 3.7.4 Conscientização, educação e motivação

Nesta categoria incluem-se as medidas que visam atrair a atenção das pessoas para o uso de modos de transporte sustentáveis e o uso mais racional do automóvel, mostrando o potencial de atendimento das necessidades individuais de mobilidade destas alternativas ao automóvel.

Em Zug/Suíça, durante um programa de seis semanas, os motoristas que estacionavam em locais proibidos recebiam, além da multa, informações sobre o transporte coletivo e dois passes diários grátis. Em outro programa, eram fornecidos passes de dois meses para uso de transporte coletivo em toda a Suíça para um grupo teste de 27 pessoas, que deveriam escrever um diário a respeito das viagens realizadas e de sua respectiva satisfação (MOMENTUM, 1999). A cidade também participou do projeto MOST (2003), quando houve uma campanha publicitária com distribuição de folhetos informativos, fixação de pôsteres, fornecimento de passes anuais de transporte público gratuito para os compradores de carros novos e passes diários para clientes de algumas lojas e donos de automóveis em manutenção. Também foram estabelecidos dias de atividade (*action-days*), abrangendo atividades especiais como aluguel grátis de patins, organização de corridas e excursões a atrações locais.

Em Potsdam, na Alemanha, foi feita uma campanha de conscientização com a distribuição de um jornal interno contendo informações sobre serviços de GM, e promovendo esta idéia. Neste local, o projeto MOMENTUM (1999) concluiu que campanhas em nível local não são os melhores meios de obter bons resultados, sendo preferíveis contatos individuais para produzir, pouco a pouco, os resultados prometidos.

Em Limborg/Bélgica, foram feitas campanhas de conscientização em escolas, que incluíam dias sem carro (*car-free days*). A participação nesses dias era incentivada através de

competições entre as escolas com distribuição de prêmios. Houve uma redução média do uso dos automóveis de 7%, na comparação entre o antes e o depois (MOST, 2003).

### 3.7.5 Vendas e reservas

Os serviços de vendas e reservas são relacionados a transportes, sendo oferecidos em locais de implantação do GM, no centro ou escritório de mobilidade, por telefone ou pela Internet.

Em Zug/Suíça, são vendidos vários tipos de passes (anual, mensal ou diário) de transporte coletivo através do centro de atendimento chamado de *Ticketeria*. Pode-se destacar a venda de um passe anual chamado “*Zuger Pass Plus*” que, além do passe anual de ônibus para uma determinada área da cidade, oferece descontos para o uso do transporte coletivo no resto da cidade, aluguel de veículos, associação em *car-sharing*, viagens de táxi e em lojas em geral. Este centro também vende artigos publicitários e tabelas horárias.

O Hospital Geral de Sandwell, na Inglaterra, participou do projeto MOST (2003). As empresas de transporte público visitavam o hospital duas vezes ao ano para promover seus serviços e vender passes anuais com descontos, que eram pagos pelo hospital como um empréstimo aos funcionários, para quitação em doze vezes sem juros. Além disso, o hospital comprou quatro *scooters* (motonetas) para emprestar aos funcionários por uma ou duas semanas, permitindo a análise da possibilidade de utilizar o *scooter* como uma alternativa viável ao automóvel. Os interessados poderiam adquirir um *scooter* com a ajuda de um empréstimo sem juros. Esquema similar foi feito para o uso de bicicletas.

Câmara (1998) relata o caso do programa implantado na Universidade de Washington/Estados Unidos, chamado de *U-PASS*, que consiste na venda de um pacote completo de serviços de transporte para alunos e funcionários, com validade trimestral. Com ele, os usuários têm acesso ilimitado ao metrô e linhas de ônibus, estacionamento gratuito para quem faz *carpool*, tarifas subsidiadas para *vanpools* e descontos em lojas e restaurantes. Além disso, foram feitos vários aumentos nas tarifas de estacionamento. Os resultados são positivos, como o aumento de 57% no uso do metrô e a redução significativa da ocupação das vagas de estacionamento. O autor define que este programa está mais nos moldes do GM europeu, apesar de ser implantado nos Estados Unidos.

### 3.7.6 Novos produtos e serviços

Os novos produtos e serviços relacionados a transportes são criados com a implantação do GM e estão inseridos dentro do conceito de gerenciamento da demanda e mobilidade sustentável.

Em Leuven/Bélgica, foi oferecido um pacote completo de mobilidade para novos alunos de segundo grau e estudantes de enfermagem. Além de informações sobre os modos de transporte sustentáveis, as instituições de ensino ofereciam uma passagem teste de transporte público e formulário de inscrição em banco de dados de carona programada. Este pacote teve uma boa aceitação como um todo, somente os mapas de rotas de bicicleta e o formulário de carona programada, foram pouco usados (MOMENTUM, 1999).

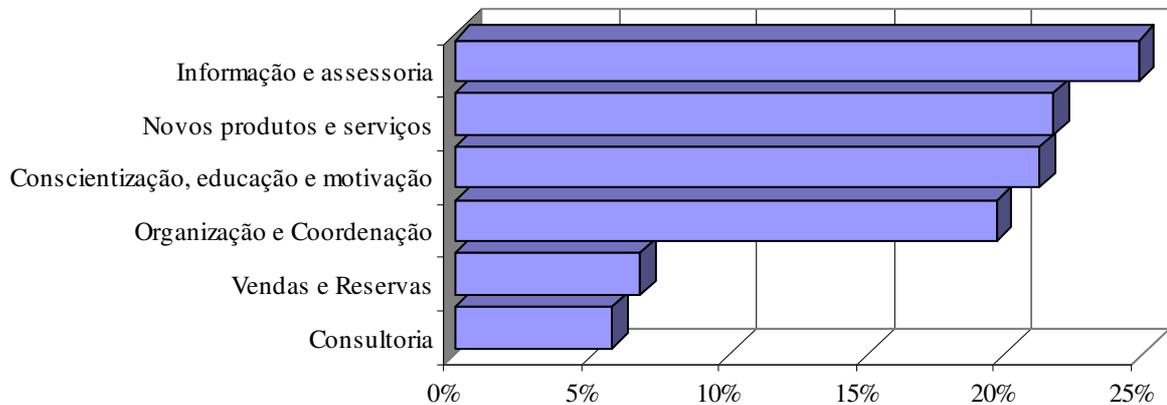
A criação de um sistema com estacionamentos *park & ride* em Coimbra/Portugal, abastecidos com linhas de mini-ônibus rápidas e com alta frequência em direção ao campus universitário, teve como resultados, por exemplo, a redução do uso de carro de 47% para 40% da partição modal e o aumento de uso de transporte público de 20% para 51% em uma zona da cidade servida por este sistema (MOMENTUM, 1999). Já na cidade de Sintra, também em Portugal, foram criados serviços adicionais de ônibus para turistas e serviços para incentivar a intermodalidade, como estacionamentos para bicicletas nos pontos de transferência intermodal de transporte público. Além disso, foi implantado um sistema de *car-sharing* operado por hotéis.

No centro operacional da empresa *Canadian Airlines*, localizado na cidade canadense de Vancouver, o estacionamento de veículos que fazem carona programada teve sua tarifa reduzida e os funcionários que a adotavam recebiam benefícios financeiros. Com isto, 400 empregados compartilharam 165 veículos, resultando num índice de ocupação de 2,42 pessoas por automóvel (POLLUTION PROBE, 2002).

### 3.7.7 Discussão da implantação de medidas e serviços de GM no mundo

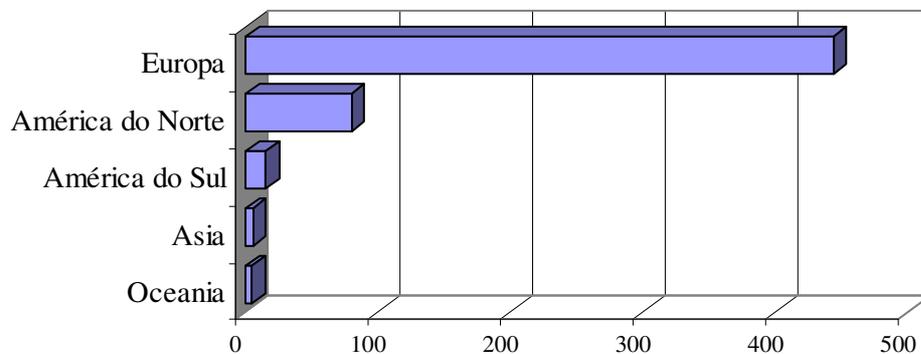
Pesquisou-se na literatura quais tipos de medidas de GM que já foram implantadas, em quais locais e, se disponível, quais os resultados obtidos. Com isso foi feita uma lista completa, que é apresentada no apêndice A, que também agrupa medidas de gerenciamento da demanda dentro da categoria de novos produtos e serviços. No total, da bibliografia consultada, foram identificados 193 tipos de medidas. Mesmo que em alguns casos não exista

uma distinção clara de categorias e que ocorram medidas de GM que se adequam, ao mesmo tempo, a duas ou mais destas categorias, a cada uma delas foi designada uma categoria, mais identificada com seus conceitos. A Figura 4 apresenta sua distribuição entre as categorias anteriormente apresentadas.



**Figura 4** Distribuição de medidas por categoria

As medidas mais implantadas são as de informação e assessoria, 25% do total, e as menos implantadas são as de vendas e reservas e de consultoria, com 7% e 6%, respectivamente. Analisou-se também a distribuição geográfica das medidas, como se observa na Figura 5.



**Figura 5** Continentes de implantação das medidas

No continente europeu, responsável pela criação e desenvolvimento do conceito de GM, responde por cerca de 80% das medidas listadas. A América do Norte, com ênfase no TDM, aparece com 15% deste total. Estados Unidos e Canadá têm um bom desenvolvimento de medidas como de uso mais racional do automóvel, mas não têm a mesma diversidade de medidas de GM encontradas nos países europeus. Já nos outros continentes o desenvolvimento nesse sentido ainda é muito limitado.

### 3.8 SELEÇÃO DOS SERVIÇOS E MEDIDAS

Os serviços e medidas para implantação devem ser escolhidos conforme os objetivos do projeto. MOST (2003) reforçou que os mesmos somente serão aceitos e utilizados se forem projetados e designados para os grupos-alvo. Deve-se considerar também a quantidade de recursos disponíveis e a possível integração com serviços de mobilidade já existentes.

MOST (2003) considera um passo óbvio a integração das informações de todos os serviços de transporte coletivo disponíveis na cidade ou região. Ainda recomenda a utilização em conjunto de medidas *software* com medidas *hardware*, que implicam em investimentos em infra-estrutura e em restrições ao uso de automóveis. Neste caso, uma medida pode servir como fonte de recursos para outras. Por exemplo, em Graz/Áustria, a empresa GKK implantou um sistema de cobrança de estacionamento para os funcionários em conjunto com a construção de novos bicicletários, acompanhado de campanha abrangente de conscientização.

#### 3.8.1 Serviços para empregados e empregadores

Os serviços de maior sucesso para este grupo são aqueles relacionados com transporte coletivo e com a elaboração de planos de viagem dos locais de trabalho. Vários exemplos de melhorias, descontos em suas tarifas e inclusive a distribuição de passagens gratuitas resultaram num aumento no seu uso em longo prazo (MOST, 2003).

Entretanto, estes investimentos por si só têm impacto moderado no comportamento de mobilidade. Por isto, MOST (2003) acrescenta que estas medidas devem ser acompanhadas de uma forte campanha de promoção e conscientização sobre a importância do uso dos serviços. Já a respeito dos planos de viagem, o suporte contínuo é essencial. Outra conclusão da análise do autor é de que a consultoria é essencial, tanto para o desenvolvimento dos serviços quanto na busca de aceitação destas novas iniciativas. É fundamental que os empregadores sejam envolvidos nos debates sobre os problemas que levaram à necessidade de introdução do GM.

#### 3.8.2 Serviços para estudantes

O sucesso das medidas de GM com os jovens pode incentivar o aumento do uso de modos de transporte mais sustentáveis no futuro, sendo fundamental a educação sobre mobilidade em longo prazo (KRUG; BECKMANN, 2004). As escolhas de viagens deste

grupo-alvo não são sempre suas, muitas vezes são feitas pelos pais. Estes muitas vezes deixam seus filhos na escola de automóvel não apenas pela maior conveniência, mas também por segurança. Nesses casos são importantes serviços como grupos de caminhada e bicicleta para a escola, entre outros programas como o chamado *Kiss&ride* (os pais deixam as crianças um pouco mais distantes da escola e elas completam o percurso a pé). Em Limborg/Bélgica foram organizados *bicycle-pools*, compostos por pequenos grupos de crianças que iam de bicicleta para as escolas, com guias adultos (normalmente pais voluntários) (MOST, 2003).

Já os estudantes que possuem carteira de motorista enxergam o automóvel como um símbolo de status e independência. Para estes estudantes mais velhos podem ser aplicadas medidas tradicionais de gerenciamento da demanda, como *carsharing*, incentivo ao uso de transporte coletivo e tele-trabalho (MOST, 2003).

### 3.8.3 Serviços para turistas e visitantes em geral

Estes grupos diferem dos estudantes e trabalhadores por não viajarem para o mesmo local todos os dias, serem pouco familiarizados com a área e, muitas vezes, não falarem a língua local. Os serviços mais adequados a este grupo-alvo são os vinculados ao transporte coletivo, com fornecimento de informações, aconselhamento, pacotes de mobilidade (com informações e passes de ônibus) e implantação de novos serviços de transporte para turistas (MOST, 2003; KRUG; BECKMANN, 2004). Por exemplo: foi criada na cidade de Málaga/Espanha uma linha de ônibus para uso dos turistas, com sucesso (mais de 6.000 turistas transportados/mês), além de distribuídos 30.000 panfletos e 15.000 mapas de mobilidade nos pontos de informações turísticas e de integração modal (MOST, 2003).

### 3.8.4 Serviços para residentes

MOST (2003) ressalta que o envolvimento destes grupos com o GM é mais fácil, pois os residentes estão muito interessados na melhoria das condições de sua vizinhança e são diretamente afetados pelos serviços implantados. As cidades participantes do projeto MOST (2003), onde o grupo-alvo é composto pelos residentes (Weibenburg, Atenas e Roma), concentraram-se na implantação de *carsharing*, restrições ao uso do automóvel, informações sobre transporte coletivo e melhorias nos seus serviços.

### 3.8.5 Serviços para outros grupos

Os principais serviços para pessoas com deficiências são os que modificam e redesenham os serviços de transporte público para melhorar a acessibilidade. MOST (2003) relata a existência de uma grande demanda por projetos pilotos, principalmente buscando formas de diminuir as barreiras mentais, planejando e garantindo a mobilidade autônoma de pessoas com deficiências e integrando-as nos modos de transporte dos usuários com mobilidade plena.

Em Nottingham/Inglaterra, foram enfocados os desempregados (MOST, 2003). Os serviços de mobilidade adotados foram: consultoria, informações sobre transporte público e passagens grátis de transporte público para entrevistas de emprego e cursos de treinamento. Se empregada, a pessoa pode receber passe de transporte público válido por um mês ou três meses de empréstimo de bicicleta.

## 3.9 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Dentro do GM são implantadas medidas tradicionais de gerenciamento da demanda combinados com os serviços e medidas de GM, consideradas por MOMENTUM (1999) seus produtos mais importantes.

Há uma grande variedade de medidas de gerenciamento da demanda implantadas em todo o mundo. Tais medidas começaram a ser implantadas em maior escala na década de 70, com a crise do petróleo e aumento da preocupação mundial com o meio ambiente. Entre elas estão o uso mais eficiente dos automóveis, com maior ocupação, e a criação de faixas para veículos de alta ocupação. Mais recentemente, começaram a ser implantadas medidas mais restritivas ao uso do automóvel em alguns locais, como o pedágio urbano implantado em Londres, causador de uma redução de 15% do volume de tráfego de automóveis no centro da cidade (PRUD'HOMME; BOCAREJO, 2005). Contudo, deve-se oferecer paralelamente a estas medidas, compensações ou alternativas de mobilidade sustentável, conforme o exemplo de Londres, para minimizar a rejeição da população.

Os modos de transporte não motorizados são os mais identificados com o conceito de mobilidade sustentável, pois não poluem o meio ambiente e ocupam menos espaço viário. Na Europa, o uso da bicicleta é bastante difundido em muitas cidades, principalmente na Alemanha e na Holanda, onde sua fatia modal chega a 36% na cidade de Enschede

(MARSHALL; BANISTER, 2000). No Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, muitas vezes esses modos são marginalizados, não sendo vistos como uma real alternativa de transporte das pessoas. Nesses países, o crescimento da taxa de motorização da população agravou os problemas de mobilidade urbana, por isso é fundamental o incentivo à mudança modal do automóvel para a bicicleta através da melhoria das infra-estruturas e criação de ciclovias. A cidade de Bogotá, na Colômbia é um bom exemplo disso, onde a bicicleta passou de 0,5% para 4% da divisão modal (HOOK, 2003).

O GM também passa obrigatoriamente pelo incentivo ao uso do transporte coletivo. A qualificação dos serviços, a priorização nas vias e criação de corredores exclusivos potencializa o aumento do uso do transporte coletivo, reduzindo conseqüentemente o uso do transporte individual. A integração da bicicleta com o transporte coletivo é uma medida que pode contribuir para a criação de um sistema de transporte urbano mais sustentável.

Em um nível local, de empresas e organizações em geral, são implantados programas de redução de viagens de trabalhadores, que oferecem recursos e incentivos aos trabalhadores para a redução de suas viagens de automóvel. Entre as medidas incluídas neste pacote estão gerenciamento de estacionamentos, tele-trabalho, escalonamento de horários e incentivos aos modos de transporte mais sustentáveis.

Os automóveis têm como característica a ocupação de muito espaço viário, e passam mais de 90% do seu tempo de vida estacionados. Nesse sentido, medidas como a cobrança de estacionamento dos funcionários em empresas, limitação da oferta de vagas, priorização para veículos com alta ocupação e estacionamentos *park & ride* impactam diretamente no uso de automóveis, podendo reduzir seu volume de tráfego em até 30% (LITMAN, 2004).

A estrutura de GM dividem as medidas e serviços de GM em categorias. Primeiramente se implantam serviços de informação, assessoria e *marketing*, pois as informações sobre o uso de vários modos devem ser mais abrangentes e de fácil acesso, para possibilitar a intermodalidade e a integração dos diferentes sistemas (Gonçalves et al., 2004). São também importantes as medidas de conscientização, educação e motivação, principalmente para incentivo dos modos de transporte mais sustentáveis, sendo esse processo de convencimento um trabalho de longo prazo, pois mexe com o comportamento das pessoas nas suas escolhas de viagens. Outros tipos de medidas de GM são: consultoria de mobilidade, organização e coordenação; vendas e reservas de serviços de transporte e implantação de novos produtos e serviços (MOMENTUM, 1999; PORTAL, 2003; MOST, 2003).

## 4 MEDIDAS DE GM A SEREM AVALIADAS NO ESTUDO

Neste capítulo será abordada a definição das medidas a serem escolhidas para implantação na área de estudo, seguida por uma revisão bibliográfica específica de cada uma delas.

### 4.1 DEFINIÇÕES DAS MEDIDAS A SEREM ESCOLHIDAS

Para possibilitar uma análise científica apropriada do impacto de medidas de GM em uma área urbana crítica, apenas algumas serão escolhidas. Para a sua definição, serão consideradas as características da área de estudo, o período do projeto MOVIMAN, a adequação da medida com fatores sociais e culturais, entre outras considerações.

Estas medidas devem ser essencialmente de GM, que é o tema desta dissertação. Como os serviços e medidas relacionados com informação e aconselhamento são considerados os serviços mais importantes do GM, por serem pré-requisitos fundamentais para o uso de modos de transporte sustentáveis por usuários atuais e potenciais (EPOMM, 2005; MOMENTUM, 1999) e geralmente as primeiras medidas a serem implantadas, é de interesse desta dissertação sua avaliação. Para complementar, deseja-se avaliar outra medida do tipo *soft* que também objetive o uso mais racional dos automóveis particulares, reduzindo seus impactos negativos já aqui explicitados. Deve-se ressaltar que Porto Alegre está entre os estágios zero e um de implantação do GM, portanto medidas mais avançadas de GM estão descartadas.

Como é apenas uma área inserida dentro de uma cidade de 1,5 milhões de habitantes, não poderão ser implantadas medidas mais abrangentes, como reformulações em rotas de ônibus, novos modos de transporte, sistemas com estacionamentos do tipo *park & ride*, rede de ciclovias, infra-estrutura para integração ônibus-bicicleta, rodízio de veículos, entre outros. Também não é interesse do projeto a implantação de medidas restritivas ao uso do automóvel como, por exemplo, o pedágio urbano e restrição de tráfego.

Pelas características da área de estudo, não poderão ser implantadas medidas como: moderação de tráfego na região, medidas voltadas para turistas e visitantes, faixas para veículos de alta ocupação, ruas só para pedestres, entre outras medidas. Há algumas medidas que ainda estão distantes da realidade brasileira, por aspectos culturais e sócio-econômicos e,

por isto, não podem ser implantadas em curto prazo. Neste caso se incluem: *car-sharing*, *collective taxi*, *dial-a-ride*, tele-trabalho, entre outras.

Certas medidas não podem ser implantadas devido a fatores institucionais e de legislação municipal, como: serviços de vendas e reservas, criação de ônibus para empregados, variações na tarifa de ônibus, fornecimento de passagens grátis, integração tarifária entre diferentes modos e bônus financeiros para trabalhadores que dispensam o automóvel. Medidas que exigem uma equipe operacional maior também serão descartadas, já que escapam da parte operacional desta dissertação, como, por exemplo, o *marketing* individualizado (*travel bending*).

O projeto Moviman implementou diversas medidas de GM. Entre elas estão:

- a) Seminários e workshops visando o uso do transporte não-motorizado;
- b) Elaboração do guia do ciclista;
- c) Construção de bicicletário;
- d) Implantação de um sistema de informações ao usuário de ônibus em duas paradas de ônibus da área de estudo e distribuição de guias de bolso com rotas, horários e frequência das linhas de ônibus;
- e) Palestras de educação da carona programada;
- f) Campanha de conscientização do “dia internacional sem carro”;
- g) Coordenação com parceiros para análise de seus problemas de mobilidade;
- h) Melhoria das calçadas de circulação de pedestres;
- i) Carona programada.

Algumas destas medidas não são interessantes para avaliação de impacto nesta dissertação, ou pelo seu efeito reduzido se consideradas isoladamente ou pela dificuldade de análise do impacto. Portanto, foram escolhidas a implantação de um sistema de informações ao usuário de transporte coletivo e a implantação de um sistema de carona programada.

A carona programada é uma das medidas escolhidas. Ela foi considerada viável, devido à existência de uma universidade na área, o que proporciona um ambiente favorável ao compartilhamento de automóveis. A carona programada estimula a mudança de atitude e comportamento das pessoas que viajam sozinhas para viajarem em automóveis com maior ocupação. Além do mais, aumenta a mobilidade da população, proporcionando novas

possibilidades, reduzindo o volume de tráfego com a menor quantidade de automóveis circulando, o que contribui para a diminuição da poluição do ar e o ruído, objetivos do GM.

A carona programada estaria neste caso no estágio 2 de desenvolvimento do GM, onde começam a serem implantadas medidas *soft*, para proporcionar novas possibilidades de mobilidade sustentável para as pessoas sem o uso de medidas mais duras de restrição ao uso do automóvel. Esta medida é uma das únicas possíveis que não são *hard* e que tem impactos bastante positivos na redução do tráfego geral, só não tendo efeito de troca de viagens do horário de pico para fora de pico.

A segunda medida escolhida é a implantação de um sistema de informações ao usuário (SIU) de transporte coletivo. Isto é importante em virtude da escassez de informações nas paradas aos usuários de transporte coletivo da região. Nem informações básicas como quais linhas atendem determinada parada são disponibilizadas aos usuários de ônibus de Porto Alegre, salvo raras exceções.

O SIU também estaria no estágio 2 de desenvolvimento do GM, de implantação de medidas *soft*. Seria mais adequado o início com implantação de medidas do estágio 1, mas, como tais medidas são *hard*, não são viáveis para este projeto, além do que um SIU é pré-requisito básico para um bom sistema de transporte coletivo.

#### 4.2 SISTEMA DE CARONA PROGRAMADA - CARPOOL

O modo de transporte denominado carona programada no Brasil tem várias nomenclaturas no exterior, predominando a denominação de *carpooling* (partilhando automóveis), referente ao modo como um todo, e *carpool* (partilha de automóveis), como é chamado o ato em si. Por exemplo: “a comunidade europeia está incentivando o *carpooling*, ou seja, incentivando as pessoas a fazerem *carpool*”. O termo carona programada tem o mesmo emprego do termo *carpooling*, já a palavra *carpool* não encontra substituto, pois não faz sentido a frase: “incentivando as pessoas a fazerem carona programada”. Por isto, será adotada nesta dissertação a nomenclatura carona programada para o modo como um todo e *carpool* para o modo em si.

Conforme descrito no item 3.1.2, o sistema de carona programada tem o objetivo de aumentar o índice de ocupação médio dos automóveis. Com o aumento do número de passageiros dos automóveis, aumenta-se a capacidade de transporte de pessoas das vias sem obras viárias, economizam-se recursos escassos como a energia, e se combate as

consequências negativas do tráfego excessivo de veículos, como congestionamentos e danos ao meio ambiente (ICARO, 1999; O'FLAHERTY, 1997; WINTERS, 2001).

O projeto canadense S-M-A-R-T (POLLUTION PROBE, 2002) acrescenta que as empresas podem ter uma grande economia com a redução do número de vagas de estacionamento. Wikipedia contributors (2006) inclui ainda nos benefícios desta medida a redução do consumo de petróleo e a economia dos usuários com manutenção dos automóveis, combustível, estacionamento, entre outros custos. Entretanto, afirma que a carona programada combina desvantagens do transporte coletivo, como falta de privacidade e disponibilidade, com desvantagens do transporte privado, como altos custos e insegurança.

A Tabela 9 descreve quatro níveis do desenvolvimento da carona programada em cada país mencionados no projeto ICARO (1999).

**Tabela 9** Níveis de desenvolvimento da carona programada

Níveis	Características	Locais
1	A carona programada é quase desconhecida, não sendo considerada como uma alternativa para solução de problemas de tráfego, sendo empregada apenas de forma informal para economizar dinheiro.	Países do centro e leste europeu, Grécia, Noruega, Portugal e o Brasil
2	A carona programada começa a ser considerada, estando os profissionais de transporte mais familiarizados. Já são feitos os primeiros experimentos em pequena escala e algumas empresas começam a introduzir este modo de transporte.	Áustria, Dinamarca, Finlândia, França, Irlanda, Itália, Suécia e Suíça
3	Carona programada é bastante conhecida e mencionada em políticas nacionais de transportes, planos de mobilidade e de redução de viagens de empresas. Várias medidas auxiliares são implementadas para incentivo a este modo de transporte, como faixas para veículos de alta ocupação e estacionamentos para <i>carpools</i> .	Alemanha, Bélgica, Espanha e Reino Unido
4	Os países consideram a carona programada como uma alternativa e oferecem todas as condições para sua adoção. Há uma política de carona programada completa, com uma estratégia geral e muitos incentivos financeiros, existindo uma unidade administrativa apenas para este fim.	Holanda

Fonte: adaptado de ICARO (1999)

A carona programada pode ser de dois tipos:

- a) Carona programada comum: Com membros de mais de um domicílio
- b) Carona programada familiar: Com membros de apenas um domicílio.

O potencial da carona programada é limitado pela dificuldade de coordenação de viagens de pessoas diferentes. O projeto ICARO (1999), com a implantação de uso mais racional do automóvel em várias cidades europeias, afirma que um máximo teórico de 30% de usuários de automóvel tem possibilidade de adotar a carona programada como modo de transporte. Mas há um bom potencial de desenvolvimento, na medida em que as boas

experiências dos usuários iniciais são transmitidas para amigos, familiares e colegas de trabalho, garantindo a promoção contínua (SIEVERS et al., 2003).

#### 4.2.1 Fatores que influenciam a utilização da carona programada

Pesquisas feitas nos sítios de demonstração do projeto ICARO (1999) mostraram que as pessoas em geral têm uma perspectiva positiva a respeito da carona programada, considerando-a um modo de transporte amigável ao meio-ambiente.

O típico usuário de carona programada vai de casa para o trabalho percorrendo longas distâncias, tem um horário fixo e viaja num automóvel com dois ocupantes (ICARO, 1999). Em Salzburg, 64% dos participantes fazem *carpool* 5 vezes por semana e 87% dos potenciais praticantes em Bruxelas desejam compartilhar seus carros numa semana de trabalho clássica. Na Tabela 10, vê-se quais fatores influenciam a utilização deste modo de transporte.

**Tabela 10** Fatores que influenciam na adoção da carona programada

Fatores	- <i>carpool</i>	+ <i>carpool</i>
Renda	Alta	Média ou baixa
Distância	Menor	Maior (distância média 16% maior)
Idade	Maior	Menor
Estacionamento	Gratuito e facilitado	Pago e difícil
Horário de trabalho na empresa	Flexível	Fixo
Empregados por domicílio	Menos	Mais
Densidade de empregados	Menor	Maior
Quantidade de empregados da empresa	Menor	Maior
Disponibilidade de transporte público	Maior	Menor

Fonte: WAGNER et al. (1981), Baldassare et al. (1998), ICARO (1999) e POLLUTION PROBE(2002)

ICARO (1999) constatou que 62% dos participantes encontraram seu parceiro de *carpool* dentro da empresa onde trabalham, provavelmente porque os horários de entrada e saída são semelhantes e há maior facilidade de comunicação. Haustein e Böhrer (2004) afirmam que os usuários de carona programada usam mais o transporte coletivo que o transporte privado, geralmente residem próximos do centro das cidades, tem maior grau de escolaridade e são mais jovens.

Ferguson (1997) afirma que a carona programada teve grande redução no seu uso na década de 80. Enquanto em 1980 era utilizada por cerca de 20% das pessoas nas viagens a trabalho nos EUA, em 1990 essa proporção passou para 13,4%, uma queda de 32%. Isto foi causado principalmente pela dispersão dos empregos para as periferias das cidades, redução

do custo proporcional do combustível combinada com evolução tecnológica dos automóveis e aumento da taxa de motorização (de 1,16 veículos por domicílio em 1969 para 1,77 em 1990).

Segundo estudo de Wagner et al. (1981), alguns autores sugerem que os verdadeiros motivos para não fazer *carpool* nem sempre são revelados nas pesquisas. Entre eles está a menor conveniência, menor independência, privacidade e conforto, necessidade de ajustes de horários e falta de flexibilidade de horários. Pesquisa realizada em Brasília mostrou que quase 50% das pessoas consideram o conforto uma das razões para usar o automóvel e 42% mencionaram a privacidade, 24% o tempo de viagem e 28% a falta de transporte coletivo (LIMA; SILVA, 2004). Margolin e Misch (1977 apud WAGNER ET AL., 1981) mencionaram que 86% dos motoristas que viajam sozinhos desejam conhecer antes os parceiros de *carpool* e 35% só compartilham viagens com quem conhecem. Steg (2004) fez várias pesquisas para analisar os motivos pelos quais as pessoas utilizam os automóveis, constatando não ser apenas porque necessitam deles, mas também porque adoram dirigir. Portanto a promoção da carona programada não deve enfatizar apenas os fatores práticos, mas também os fatores emocionais e de status da adoção de algum modo de transporte.

Uma forma eficiente de promover a carona programada é estabelecer fortes parcerias entre organizações interessadas e as empresas, sendo necessário que os empresários estejam convencidos dos benefícios deste modo de transporte. Vários fatores são importantes para a eficiência do *ridesharing*, principalmente da carona programada (O'FLAHERTY, 1997; POLLUTION PROBE, 2002 e VTPI, 2005):

- a) automóveis, vans e micro-ônibus com alta ocupação terem prioridade em vias congestionadas e estacionamento preferencial e/ou com descontos e isenções;
- b) implantação desta medida como parte de um programa abrangente de gerenciamento de viagens ou programa de redução de viagens;
- c) tempo de busca dos participantes reduzido em comparação ao tempo de viagem e certa flexibilidade de horários para busca e entrega de caronas;
- d) participantes com rotina de viagens semelhante e mesma área de trabalho, trabalhando em turno integral.
- e) implantação de medidas auxiliares, como faixas exclusivas para veículos de alta ocupação (definidas no item 3.1.3), sistemas de compatibilização de viagens, programas de garantia de volta para casa, incentivos financeiros e disponibilização de veículos da empresa para viagens a trabalho;

#### 4.2.2 Medidas auxiliares

Várias medidas devem ser implantadas em conjunto para melhorar os resultados da carona programada. Segundo o projeto ICARO (1999), que implementou em seus locais de demonstração a maioria das medidas a serem descritas a seguir, nenhuma delas teve um impacto significativo no índice de ocupação dos veículos. Contudo, as mesmas tiveram, de modo geral, uma boa aceitação pelo público alvo, sendo adotadas como serviços adicionais para as pessoas que compartilham viagens e como promoção. As medidas melhor avaliadas são os incentivos e benefícios como estacionamento preferencial ou mais barato e serviços de compatibilização de viagens.

##### 4.2.2.1 *Campanhas informativas e de marketing*

Para promoção da carona programada, deve-se atrair a atenção do público, das empresas e dos políticos. O apoio desses grupos é fundamental. O projeto ICARO (1999) afirma que campanhas informativas e de marketing não têm um efeito direto na formação de *carpools*, tendo a função de criar um clima positivo para a carona programada. Elas são mais eficientes se conduzidas para grupos-alvo específicos, como empresas com uma grande parcela de viagens a trabalho em automóveis com apenas um ocupante. Os trabalhadores que viajam longas distâncias são o principal público-alvo das campanhas promocionais.

Para conseguir um apoio positivo e não apenas uma aceitação passiva, deve-se dedicar muito tempo e muito esforço para explicar os objetivos e os benefícios da carona programada. Ela deve ser definida como algo inteligente, moderno, associado com um novo estilo de vida. Além disto, ICARO (1999) sugere que as campanhas iniciem no destino das viagens, focando em pessoas com o mesmo local de trabalho.

Pesquisas do projeto ICARO (1999) indicaram que, após as campanhas informativas nos locais de demonstração, no mínimo 44% das pessoas tinham conhecimento do projeto, sendo que no caso de Leeds, mais de 80% das pessoas sabiam, após estas campanhas e à promoção das faixas destinadas a veículos de alta ocupação, o que era carona programada e apenas 6% era contra a sua promoção. No norte da Holanda, entrou em circulação um jornal direcionado para os trabalhadores, com o objetivo de encorajá-los a fazerem *carpool* e a utilizarem outros modos de transporte sustentáveis (MOSAIC, 1999). O conhecimento a

respeito deste jornal teve um crescimento gradativo, e, em pesquisa feita, constatou-se que 4% dos leitores do jornal começaram a fazer *carpool*.

A página de internet canadense **www.carpool.ca** em um documento chamado “Como implantar um programa de compartilhamento de viagens em um campus” afirma que o primeiro passo é transmitir a mensagem. Isto é feito com a distribuição de material promocional, como folhetos e fixação de pôsteres, sempre em locais de grande circulação de pessoas, no caso de campus universitário em ginásios, centros estudantis, bibliotecas, livrarias e, principalmente, em locais onde se compram tickets de estacionamento. Na seqüência é importante a divulgação na mídia, com artigos publicados em jornais locais. Também é sugerida a divulgação por e-mail do programa de carona programada e de suas vantagens e a fixação de placas na área de interesse com o contato para informações (COMMUTER CONNECTIONS, 2006).

#### 4.2.2.2 *Serviços de compatibilização de viagens*

O projeto ICARO (1999) afirma que se devem concentrar esforços na criação de *carpools* comuns (com membros de mais de um domicílio), sendo fundamental para isto a criação de serviços de compatibilização de viagens. Um serviço deste tipo é composto por um banco de dados com informações sobre o endereço residencial e de trabalho dos participantes, seus dias e horários de trabalho e alguma outra característica considerada importante (como o sexo dos inscritos), para a combinação de origens, destinos e horários semelhantes. A compatibilização pode ser feita manualmente (com a ajuda de mapas) e através de sistemas computadorizados. O acesso a esses serviços deve ser simples, por telefone, carta, internet e pessoalmente (ICARO, 1999; POLLUTION PROBE, 2002). O serviço normalmente não é pago, mas pode ser cobrada alguma quantia quando é formado um *carpool* e se forem incluídos alguns serviços extras (seguro extra, garantia de volta para casa, entre outros).

Várias páginas de internet ao redor do mundo, associadas a operadores de transporte, municípios, organizações não-governamentais, organizações sem fim lucrativos, empresas, e outras instituições oferecem este serviço de compatibilização de viagens, que fazem a combinação instantânea de pessoas com características de viagens similares. Para isto, o usuário se cadastra preenchendo dados a respeito da origem e destino de suas viagens, horários, formas de contato, entre outras informações (VTPI, 2005). Na Tabela 11 são listadas

as páginas da internet mais utilizadas de compatibilização de viagens e suas características. Não existem muitas estatísticas sobre a eficiência das citadas páginas, pois em geral elas fazem apenas a compatibilização de viagens, habilitando o contato direto dos possíveis parceiros de *carpool*.

**Tabela 11** Páginas na internet que fazem compatibilização de viagens

Página da internet	Área abrangência	Motivo viagem	Origem e destino	Colocar horário	Contato
www.carpoolconnect.com	EUA	trabalho	CEP	não	e-mail e mensagem
www.carpooldate.nl	Holanda	vários	CEP ou endereço	não	e-mail e telefone
www.carpoolworld.com	Mundo	vários	CEP	sim	e-mail e sms
www.carpool.ca	Canadá	trabalho	CEP ou local de interesse	sim	e-mail e telefone
www.mitfahrgelegenheit.de	Alemanha	vários	cidade	sim	e-mail e telefone
www.mylifts.com	Inglaterra	vários	CEP ou locais da cidade	sim	e-mail e sms
www.taxistop.be/4/4pool.htm	Bélgica	várias	endereço	sim	e-mail, telef. e sms
www.erideshare.com	vários	vários	locais	opcional	e-mail
www.rideshareonline.com	EUA	trabalho	endereço	sim	e-mail
www.carpooltool.com	Canadá	trabalho	CEP	sim	e-mail

Fontes: CARPOOLDATE.NL, 2006; CARPOOLTOOL.COM, 2006; COMMUTER CONNECTIONS, 2006; DATASPHERE, 2006; ERIDESHARE INC., 2006; MITFAHRZENTRALE MITFAHRGELEGENHEIT.DE, 2006; MYLIFTS.COM, 2006; RIDESHAREONLINE.COM, 2006; TAXISTOP, 2006; TOUCHBASE CONSULTING; 2006

O site Carpooltool (CARPOOLTOOL.COM, 2006) afirma ter 2.408 usuários registrados e 2.879 e-mails trocados entre usuários. Dailey et al. (1999) criaram um modelo estatístico de quantificação da compatibilização de viagens e de *carpools* a partir da análise do banco de dados de um sistema americano deste tipo. Entre os resultados, obteve-se que há 4,75 viagens cadastradas por pessoa cadastrada no sistema e, das possibilidades de *carpool* resultantes da compatibilização das viagens, menos de 1% são concretizadas. A proporção de *carpools* feitos por usuário registrado é proporcional ao aumento do número de usuários, indo desde 2%, para o caso de 100 pessoas cadastradas, até 8,5%, para 500 cadastrados.

Em Bruxelas, o sistema de compatibilização implantado também atua ativamente na promoção da carona programada, provendo incentivos para a sua adoção pelos trabalhadores e distribuindo para as empresas um manual explicativo. Com isto, 1.486 pessoas se interessaram por um parceiro de *carpool* e 90% delas receberam alguma opção de compatibilização. Já em Pilsen, onde apenas 15 pessoas se inscreveram, nenhuma recebeu uma opção de *carpool* (ICARO, 1999). E a proporção de pessoas inscritas que realmente compartilharam viagens está entre 15 e 17% em Salzburg e Bruxelas e em média 16% nos EUA (WAGNER ET AL., 1981). A fração modal das pessoas que querem fazer *carpool*, medida em Salzburg e Bruxelas, é de 63% e 68% de motoristas de automóvel e de 14% e 17% de usuários de transporte coletivo respectivamente, sendo que o restante utiliza outros modos.

Em Barcelona/Espanha, na implantação do GM na Universidade Politécnica da Catalunha (MOST, 2003), foram distribuídos pacotes de mobilidade, com informações sobre todos os modos disponíveis para viagens à universidade e sobre sistemas de compatibilização de viagens. Nesta instituição, 64% dos estudantes que vêm de carro vêm sozinhos, 20% vêm com duas pessoas e o restante com mais. Quando perguntados se compartilhariam o carro se houvesse um sistema de compatibilização de viagens de automóvel, 26% dos estudantes disseram que sim e 41% apenas se houvesse a exigência.

#### 4.2.2.3 *Benefícios financeiros*

ICARO (1999) sugere a criação de benefícios financeiros diretos ou indiretos para incentivar as pessoas a fazerem *carpool*. Contudo, alerta que se eles forem maiores que os oferecidos a usuários de transporte coletivo e bicicleta, uma parte considerável dos novos praticantes de *carpool* pode ser formada por oriundos destes modos, contudo, se forem muito pequenos, não terão efeito prático. Baldassare et al. (1998) afirma que pessoas que vão ao trabalho de automóveis com apenas um ocupante estão mais dispostas a mudarem seus hábitos se receberem bônus ou incentivos do que se lhes cobrarem taxas extras, sendo as pessoas mais jovens e com menos recursos financeiros as mais suscetíveis a isso.

A maior dificuldade está em convencer os empresários a darem os benefícios financeiros, que ainda podem ser questionados por sindicatos. Devem ser estabelecidos níveis mínimos de *carpool* para dar acesso aos benefícios, como por exemplo, de dez viagens ao trabalho, oito devem ser feitas utilizando carona programada (ICARO, 1999).

#### 4.2.2.4 *Estacionamentos para veículos de carpool*

Estacionamentos para *carpools* ou os chamados *park-and-pool* (estacione e partilhe) são locais onde os trabalhadores podem encontrar-se, estacionar seus carros e fazer a viagem em um só automóvel até o destino final. A forma mais barata de oferecer tais estacionamentos é através da legalização de estacionamentos já existentes de forma informal em vários países, localizados embaixo de pontes e ao longo de vias principais. Outros locais indicados por ICARO (1999) são interseções de vias principais que ligam áreas conurbadas. Esses estacionamentos devem ter uma sinalização de alta qualidade e grande promoção, podendo aparecer nos mapas da cidade ou região ou mesmo em mapas especialmente criados para isto.

Como as pessoas que fazem *carpool* podem estacionar os automóveis remanescentes em qualquer lugar que for permitido, esses estacionamentos servem mais como marcos do uso sustentável do automóvel, úteis em campanhas de conscientização. Os efeitos desta medida, considerada isoladamente, na formação de *carpools* são insignificantes, sendo importante para atrair a atenção das autoridades. Esses estacionamentos foram implantados em 12 locais da cidade de Salzburg, sempre no encontro de vias importantes. Em Bruxelas, 26% dos usuários de carona programada perguntados utilizavam este tipo de estacionamento.

#### 4.2.2.5 *Estacionamento preferencial no local de destino*

A esta medida descrita no item 3.5.2, pode-se acrescentar a experiência do projeto ICARO (1999), mencionando que o interesse costuma ser limitado, principalmente onde não há escassez de vagas de estacionamento no destino e este não for cobrado. Esta preferência pode ser dada através da reserva de vagas para a carona programada e isenção de tarifa em estacionamentos pagos. Antes da introdução da medida, as regras devem estar claras (por exemplo: preferência a automóveis com dois ou mais, ou três ou mais ocupantes). O estacionamento preferencial deve ser acompanhado de um pequeno pacote de incentivos.

Não há muita oposição a esta medida, se o estacionamento para quem não faz *carpool* for amplo e gratuito, mas pode haver muita resistência se as pessoas tiverem que pagar muito e caminhar muito mais que as pessoas que compartilham viagens. Por causa disso, esta medida tem pouco apoio e os tomadores de decisão a consideram impopulares.

Em Salzburg, a maioria das áreas de estacionamento são de curta duração, com algumas exceções para liberação de estacionamento de longa duração para pessoas que compartilham viagens. As condições eram bastante restritivas (automóvel com três ou mais ocupantes sendo que dois deveriam trabalhar no mesmo distrito e o tempo total da viagem por transporte público deveria exceder 45 minutos). Apesar disso, 7% dos praticantes de *carpool* registraram uma permissão permanente de estacionamento.

#### 4.2.2.6 *Cobrança de estacionamentos*

Esta medida restritiva, já descrita no item 3.5.1, deve ser acompanhada de estacionamento preferencial para *carpool*, para aumentar a aceitação popular. Os recursos arrecadados podem ser utilizados na melhoria de outros serviços de transporte e na promoção da carona programada (ICARO, 1999).

#### 4.2.2.7 *Garantia de volta para casa*

Este serviço já foi descrito no item 3.4.4. No projeto ICARO (1999) considerou a utilidade desta medida bastante duvidosa, pois os empresários têm medo de que seus empregados abusem destes benefícios. Contudo, a utilização do transporte coletivo neste serviço mostrou ser uma boa alternativa, como foi comprovado pela experiência bem sucedida em Salzburg, onde eram oferecidas passagens de transporte coletivo pela metade do preço uma vez por semana, utilizadas por 40% dos praticantes de *carpool*.

#### 4.2.3 Carona programada em empresas

A carona programada pode ser organizada mais facilmente em grandes centros empresariais do que em pequenas empresas. O apoio ativo dos empresários é difícil, mas necessário. Os empregados também devem ser envolvidos diretamente, ou através de sindicatos, desde o início do projeto, para prevenir reações negativas. Recomenda-se que as empresas designem um consultor de carona programada, um funcionário que poderá dedicar algumas horas de trabalho na sua coordenação ou na coordenação do transporte em geral da empresa (ICARO, 1999).

As empresas que desejam que seus funcionários adotem a carona programada como meio de transporte podem organizar várias medidas. ICARO (1999) cita alguns exemplos: estacionamento preferencial e/ou gratuito; benefícios financeiros; garantia de volta para casa; serviço de compatibilização de viagens de casa ao trabalho dos trabalhadores; ajustes do horário de trabalho; e campanhas promocionais e informativas.

No Canadá, dentro do projeto S-M-A-R-T, há várias experiências positivas em empresas na adoção da carona programada. Em Surrey, na Inglaterra, uma empresa com 700 funcionários incentivou esta medida, oferecendo tarifas de estacionamento reduzidas para os *carpools*, serviço de compatibilização de viagens, entre outros incentivos, conseguindo retirar 50 vagas de estacionamento, com uma economia estimada em 500 mil dólares (POLLUTION PROBE, 2002). Outro exemplo é descrito no item 3.7.6.

#### 4.2.4 Avaliação do potencial destas medidas

A ocupação média dos automóveis na Europa está entre 1,14 e 1,2 para viagens de casa para o trabalho. Em média, 28% das pessoas viajam de automóvel sozinhas e 12%

acompanhadas, e o restante através de outros modos de transporte. O potencial da carona programada é grande, sendo 20% composto por usuários de transporte coletivo. Uma pesquisa de Salzburg foi feita para avaliar este potencial dentro de possíveis cenários (ICARO, 1999).

- a) Cenário A: cenário real, com medidas implantadas dentro do projeto ICARO;
- b) Cenário B: Mesmas medidas do cenário A, com uma previsão de aumento de 50% do preço do combustível;
- c) Cenário C: Mesmas medidas do cenário A acrescidas de faixas de veículos de alta ocupação, onde os praticantes de carpool economizavam mais de 10 minutos de viagem. E cobrança de uma taxa de 3 euros para entrada na cidade de automóveis com um só ocupante, sendo que os automóveis com alta ocupação entram de graça;
- d) Cenário D: Mesmas medidas do B, com acréscimo de um pedágio urbano.

A partir desta pesquisa, descobriu-se que o índice de ocupação médio pode aumentar de 1,19 até 1,57 passageiros/automóvel com medidas restritivas. O percentual de pessoas que dirigem sozinhas pode ser reduzido de 57% para até 30% no mínimo. O número de veículos com alta ocupação pode aumentar de 15% até 33% no máximo. Avaliando os resultados, concluiu-se que medidas benéficas que aumentam a atratividade da carona programada reduzem o número de pessoas que dirigem sozinhas, mas também reduzem o uso de transporte coletivo. Já as medidas restritivas aumentam o índice de ocupação de veículos e também aumentam o uso de transporte coletivo. ICARO (1999) concluiu que medidas restritivas combinadas com incentivos trazem melhores resultados do que o uso apenas de medidas restritivas.

#### 4.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES AO USUÁRIO DE TRANSPORTE COLETIVO

Da Silva (2000) conceitua os sistemas de informações ao usuário (SIU) como uma ferramenta de diálogo com o usuário, importante para a qualificação do serviço de transporte oferecido. Ele permite extrair do conjunto de informações da rede de transporte coletivo aquelas de interesse direto dos usuários. Os SIU são implantados pelo órgão gestor em coordenação com os operadores de transporte para informar seus usuários a respeito de seus serviços.

O usuário de transporte coletivo deve ser considerado como um consumidor como qualquer outro e, segundo o código do consumidor, deve ser informado sobre todas as características de utilização do serviço. As informações devem ser claras e objetivas, afixadas nos veículos, paradas de ônibus, guias, informativos e serviços de atendimento ao usuário. Schein (2003) alerta que esta recomendação não é atendida na maioria das cidades brasileiras observando-se, em suas palavras, uma total falta de informação ao usuário. Em algumas cidades, não há nem indicação das linhas que servem o ponto de parada.

Além disso, um usuário bem informado servirá como aliado dos operadores de transporte coletivo na fiscalização do serviço e terá maior confiabilidade no sistema, mais segurança na tomada de decisão sobre qual linha atende melhor o seu deslocamento, maior facilidade de deslocamento e economia de tempo. A disponibilização de informações para usuários de transporte coletivo se tornou mais importante na medida em que a competição entre este modo e o transporte motorizado individual se acentuou. The Hannover Approach (2006) afirma que não é mais suficiente apenas prover informações em papel de tabelas horárias e mapas da rede de transporte, sendo necessário prover um sistema de informações ao usuário completo, integrando diferentes modos de transporte.

Castro (2004) afirma, em estudo descrito no item 3.3.1, que nem sempre os SIU são lembrados entre as estratégias de aumento da qualidade de transporte coletivo. Isto foi constatado através de pesquisa realizada em Porto Alegre, onde a disponibilização de informações fora do ônibus foi considerada a quarta estratégia mais importante de qualificação do transporte coletivo e informações dentro do ônibus, a décima sexta.

#### 4.3.1 Classificações dos sistemas de informações

Há várias classificações dos SIU. Seus grupos-alvo, propostos por Schwarzmann (1995 apud SCHEIN, 2003), são descritos na Tabela 12.

**Tabela 12** Grupos-alvo dos sistemas de informações

Grupo-alvo	Tipos de informações
Usuários de transporte privado	Oferta de informações, nos automóveis ou na pista, destinada ao motorista dos automóveis, como, por exemplo, conselho sobre rotas.
Usuários de transporte coletivo	Oferta de informações nas paradas de transporte coletivo, nos veículos, e informações diretas aos usuários, como tabelas horárias e conselhos de rotas, que podem ser disponibilizadas em qualquer ponto.
Demanda de transporte em geral	Normalmente são informações amplamente dirigidas ao usuário de transporte privado, mas também aconselha os usuários de transporte coletivo ou ainda informações sobre estacionamentos do tipo Park & Ride.

Fonte: Schwarzmann, 1995 apud SCHEIN, 2003

O conteúdo de um SIU deverá abranger uma determinada parte do sistema de cobertura, parte do sistema de tráfego onde a informação é colocada. É proposta por Schwarzmann (1995 apud SCHEIN, 2003) a seguinte classificação de sistemas de cobertura: rede de transporte público; rede de transporte coletivo; rede sobre o tráfego em geral.

Quanto ao tipo de informação, o autor afirma que há informações de características descritivas, sobre as características reais do sistema, com o intuito de auxiliar na escolha do tipo de viagem, e de características de aconselhamento, onde se atua explicitamente para influenciar na escolha através de conselhos e recomendações. Outra classificação sugerida pelo autor é quanto ao estado, ou seja, condições de detecção e fornecimento da informação. Estas estão descritas na tabela 13.

**Tabela 13** Classificação do sistema de informações quanto ao estado

Estado	Funcionamento
Estático	Informações que em curto prazo não se modificam, não agindo como reações iminentes ao sistema em relação ao estado atual.
Quase dinâmico	Estado da verdade das informações é continuamente verificado, mas não se tratando do sistema propriamente dito e sim através de fontes externas.
Dinâmico	Deteção contínua do estado através do sistema, e o fornecimento da informação pontual é válido para o estado atual e deve ser permanentemente disponível ao usuário.

Fonte: Schwarzmann, 1995 apud SCHEIN, 2003

Os sistemas dinâmicos de informações nas paradas têm um grande potencial de desenvolvimento, podendo ser dispostos aos usuários através de painéis eletrônicos e terminais, dentre outras formas. Através da implantação de um sistema de gerenciamento computadorizado (SAO), é possível detectar a situação da rede de transporte público e gerar informações dinâmicas aos usuários, como tempos de espera, horários de partida e chegada de veículos (DA SILVA, 2000).

Segundo o mesmo autor, o processo de informação pode ser feito nas residências, locais de trabalho, centros comerciais, paradas, terminais e a bordo dos veículos. A natureza das informações a serem fornecidas aos usuários e os locais de sua disponibilização são apresentados na Tabela 14.

**Tabela 14** Natureza das informações aos usuários de transporte público

Informação geral	Informação específica	Nas paradas	Nos veículos	Guias e informativos	Guichês	Telefone e internet
Informações gerais sobre a rede	Características gerais da rede, constantes a médio ou longo prazo e tarifas	X	X	X	X	X
Identificação do serviço	Nome da parada	X				
	Nome das linhas que servem a parada	X				
	Número da linha	X	X			
	Identificação do operador		X			
	Direção/destino	X	X			
Itinerários	Próxima parada e destino		X			
	Esquema da linha	X	X	X	X	
	Mapa da rede	X	X			
Horários	Horário de passagem na parada ou frequência	X				
	Horários da rede	X		X		
	Horários particulares	X				
Informações diversas	Localização de pontos importantes ou turísticos, contatos com polícia, bombeiros, cruz vermelha, etc.	X	X	X	X	
Regras de Operação	Acessos prioritários ou gratuitos, transporte de bagagens ou animais, direitos e deveres dos passageiros	X	X	X		

Fonte: adaptado de CERTU (1998, apud SCHEIN, 2003)

Enquanto na Tabela 14 foram citados vários tipos de informações a serem disponibilizadas nas paradas de ônibus, outros autores enfocam quais informações são prioritárias. ANTP (1997) afirma que são importantes informações sobre as linhas de ônibus que atendem a parada e também outras informações de interesse do público. Ferraz e Torres (2001) destacam a importância da fixação dos nomes e números das linhas que passam no local e, nos pontos de maior movimento, seus horários e intervalos de atendimento. Um SIU na parada que informe a frequência pode reduzir esta ansiedade de espera pelos ônibus (CASTRO, 2004). Na Tabela 15, pode-se ver as funções dos SIU nas paradas.

**Tabela 15** Função dos sistemas de informações nas paradas

Função informativa	Função psicológica	Funções operacionais
Identificação da parada	Promover a identificação do sistema	Diminuir a dependência de informações dos motoristas
Designação das rotas e mapas com itinerários	Assegurar a ajuda à outros clientes	Diminuir a dependência de informações por telefone
Possibilidade de transferências	Dar segurança (confiança) aos usuários	Incrementar demandas adicionais
Dias e horários de operação	Criar a impressão de um serviço de qualidade	Melhorar o suporte ao motorista
Frequência do serviço	Atrair não-usuários	Destacar melhor as paradas para os novos motoristas
Orientações gerais	Criar uma imagem positiva em torno do transporte público	

Fonte: Schein (2003)

#### 4.3.2 Avaliação pelos usuários

A implantação de um SIU pode ser considerada uma medida de GM, pois qualifica o transporte coletivo, atraindo para ele novos usuários e aumentando a fidelização dos atuais. Isto é destacado por Schein e Merino (2004), ao afirmarem que uma informação que se destina ao transporte coletivo atrai pessoas para o mesmo, pois mobiliza os usuários para este modo de transporte. Os autores relataram pesquisa realizada em Porto Alegre onde 75% dos entrevistados responderam que utilizariam mais o ônibus se existisse algum sistema de informação. Outro indicativo desse potencial ressaltado pelos autores é que dos entrevistados, 60% não são usuários habituais do ônibus e também usam outros modos de transporte.

Pesquisa realizada por Schein (2003) com os usuários das linhas de ônibus T9 e T9-IPA de Porto Alegre buscou avaliar a aceitação de SIU. Os níveis primários do questionário fechado aplicado eram informações antes da viagem, na parada de ônibus e dentro do veículo. Os usuários demonstraram preferência pelos dois primeiros, ou seja, antes de realizar as viagens. Antes da viagem, Schein e Merino (2004) destacaram informações em quiosques localizados em pontos de grande movimento de pessoas e central de atendimento telefônico.

Quanto às informações a serem disponibilizadas nas paradas, os autores destacam os horários, naturalmente vinculadas às linhas que por ali passam. Vieira et al. (2000) relatou uma pesquisa feita com usuários de ônibus de Porto Alegre a respeito de SIU. Os tipos de informações preferidos nas paradas foram tabelas horárias e itinerário das linhas. Nos ônibus, foram mais citados mapas com o itinerário atualizado e tabela horária. E por outros meios, os sistemas de informações por telefone integrados entre empresas (por telefone).

As informações nas paradas e estações sobre rotas e horários, formas de acesso e valor das tarifas devem ser dispostas de forma bem visível (BARTER; ROAD, 2000; THE HANNOVER APPROACH, 2006). O autor citou pesquisa realizada com usuários de transporte coletivo sobre SIU na região de Hannover na Alemanha, que indicou que 58% consultam mapas com a rede de transporte, 45% consultam a tabela horária, 32% ligam para a central de informações e 24% consultam informações do horário de parada em estações/terminais.

Schein (2003) mediu a preferência dos usuários entre sistemas estáticos e dinâmicos, comparando diretamente medidas similares dispostas estaticamente e dinamicamente. Os dois sistemas tiveram desempenho equivalente, os benefícios percebidos nos dois sistemas foram equivalentes. O autor concluiu que os sistemas estáticos têm uma relação benefício/custo

menor, pois os sistemas dinâmicos são muito mais caros. Vieira et al. (2000) afirma que, em Porto Alegre, as pessoas preferem as informações estáticas por desconhecimento das novas tecnologias de informações dinâmicas. Além disto, na realidade brasileira, há o grande problema do vandalismo, preocupação demonstrada pelos entrevistados a respeito de sistemas eletrônicos. A Tabela 16 mostra várias experiências de SIU no mundo e seus impactos.

**Tabela 16** Exemplos de SIU implantados no mundo e seus impactos

Local	Tipo de informação e local	Impacto
Holanda	Estática e dinâmica em centrais de informação e por telefone	80% dos entrevistados mudariam do automóvel para o transporte coletivo e 15% da bicicleta
Londres – Inglaterra	Dinâmica nas paradas	90% usam a informação - Tempo médio de espera: 11,9 --> 8,6 min
Los Angeles – EUA	Dinâmica em quiosques	85% usariam novamente e 89% recomendariam a outras pessoas
Minneapolis – EUA	Dinâmica em estacionamentos <i>park &amp; ride</i> e em quiosques	Usuários preferem informações sobre horários de chegada de ônibus, programação e mapas.
Southampton - Inglaterra	Dinâmica nos veículos e paradas	80% usariam o sistema
West Workshire – Inglaterra	Estática em alguns locais	88% afirmam que sistema melhora a imagem do transporte coletivo

Fonte: da Silva, 2000

Analisando-se estes impactos, se observa que SIU são muito bem avaliados pelos usuários, que demandam mais informações sobre o transporte coletivo para o seu uso.

#### 4.3.3 Recomendações para um SIU

The Hannover Approach (2006) alerta sobre a grande importância das informações estarem dispostas de forma clara e simplificada, principalmente quando são necessárias viagens com transbordo para outros meios de transporte. Muitas pessoas, dada a complexidade das informações necessárias, acabam desistindo e optando por usar seu automóvel particular, que irá levá-las ao seu destino confortavelmente quando desejarem. Nesse sentido, Schein e Merino (2004) afirmam que os potenciais usuários precisam de muitas informações para começar a usar um sistema de transporte coletivo urbano. Sem informações suficientes, as chances de atração de usuários que podem utilizar outros meios como o automóvel são reduzidas. Isto reforça a importância do SIU no aumento do uso do transporte coletivo, principalmente na atração de novos usuários e fidelização dos atuais.

Quanto a disponibilização de informações, elas devem ser integradas em pacotes únicos, como uma central telefônica única (e não uma central por operador de transporte), um folheto de informações ou pacote de mobilidade (BARTER; ROAD, 2000; SCHEIN, 2003). O último também recomenda a implantação de guichês de informações nas paradas mais

movimentadas. No item 3.7.1 é apresentado o exemplo de Zurique, na Suíça, onde foi distribuído um pacote de mobilidade, com informações sobre vários modos de transporte, considerado muito útil por 55% das pessoas e onde foi destacado o mapa com a rede de transporte coletivo e os horários (MOMENTUM, 1999).

Recomendam-se nas paradas a instalação de placas e painéis estáticos informando horários e linhas que atendem a respectiva parada. Estas informações devem ser constantemente verificadas e atualizadas, para aumentar a credibilidade do sistema (SCHEIN, 2003). O autor também constatou a exigência dos usuários da capacitação dos cobradores para darem melhores informações.

As medidas relacionadas com SIU com um alto nível de inovação devem passar por uma rigorosa análise de sua eficácia, como no caso de sistemas dinâmicos de informação, que mesmo sendo muito mais caros que sistemas estáticos, tiveram valorização similar pelos usuários. Além disso, sua implantação deve ser feita de forma gradativa, otimizando recursos disponíveis e buscando aumento da satisfação dos usuários (SCHEIN; MERINO, 2004).

#### 4.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

No capítulo 4 foi abordada a escolha das medidas de GM a serem avaliadas e uma revisão a respeito destas medidas. A carona programada tem o objetivo de aumentar o índice de ocupação médio dos automóveis. Com isto, economiza-se energia, combatem-se as conseqüências negativas do tráfego excessivo de veículos, como congestionamentos e danos ao meio ambiente, e se possibilita uma redução do número de vagas de estacionamento tanto nos estabelecimentos quanto nos espaços públicos.

O potencial de carona programada é limitado pela dificuldade de coordenação de viagens de pessoas diferentes. O projeto ICARO (1999), com implantação de uso mais racional do automóvel em várias cidades européias, afirma que um máximo teórico de 30% de usuários de automóvel tem possibilidade de adotá-la como modo de transporte. Mas há um bom potencial de desenvolvimento, na medida em que as boas experiências dos usuários iniciais são transmitidas para amigos, familiares e colegas de trabalho, garantindo a promoção contínua (Sievers et al., 2003).

Várias medidas devem ser implantadas em conjunto para melhorar os resultados da carona programada, destacando-se os serviços de compatibilização de viagens. Eles são compostos por um banco de dados com informações principalmente sobre o endereço

residencial e de trabalho dos participantes e seus dias e horários de trabalho, para a combinação de origens, destinos e horários de viagem semelhantes. Experiência dentro do projeto ICARO (1999) mostrou que dos que se inscreveram em serviços de compatibilização de viagens, entre 15 e 17% realmente compartilharam viagens.

A segunda medida de GM analisada foi o SIU, ferramentas de diálogo dos operadores de transporte coletivo com os usuários. O usuário de transporte coletivo deve ser informado sobre todas as características de utilização do serviço. Estas informações devem ser claras e objetivas, disponibilizadas nos veículos, paradas, guias, informativos e serviços de atendimento ao usuário. Na parada são importantes, além de identificação das linhas que a atendem, informações gerais sobre a rede, identificação do serviço, itinerários, horários, entre outras (ANTP, 1997; Ferraz e Torres, 2001).

A implantação de um SIU pode ser considerada uma medida de GM, pois qualifica o transporte coletivo, atraindo novos usuários e aumentando a fidelização os atuais. Isto foi comprovado em pesquisa de Schein (2003), onde 75% dos entrevistados responderam que utilizariam mais o ônibus se existisse algum sistema de informação.

## 5 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, primeiro a área de estudo é caracterizada. Na seqüência, é apresentada a metodologia. Por último são desenvolvidas as medidas escolhidas para avaliação, desde as pesquisas com os usuários até os resultados finais.

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A escolha da área de estudo do projeto MOVIMAN foi feita a partir da identificação das áreas urbanas mais problemáticas em relação a mobilidades, com características comerciais e industriais. Foram identificadas 5 áreas de estudo em Porto Alegre: o distrito industrial da Restinga, a área do 4º distrito, a área da entrada da cidade, a área da Lomba do Pinheiro e a área do entorno da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS (MERINO; LADEIRA, 2004).

Várias informações de cada área foram compiladas, sobre a demanda e oferta de viagens, número de trabalhadores, número de empresas, consolidação do sistema viário (diferenciação entre vias arteriais, coletoras e residenciais), renda *per capita*, número de linhas de transporte coletivo que servem a área, entre outras. Com esses dados, fez-se uma matriz comparativa com os aspectos a serem avaliados; na seqüência utilizou-se um modelo simples de avaliação multicriterial de escolha da área de estudo (MERINO; LADEIRA, 2004). Dessa forma, o projeto MOVIMAN escolheu a área da PUCRS, sobre a qual Merino e Facchini (2005, p. 2) afirmam: “[...] a área da PUCRS é uma pequena cidade funcionando dentro de uma grande cidade como Porto Alegre”. Nela existem vários pólos atratores de viagens, destacando se a PUCRS, o Hospital São Lucas e o *Shopping Center Bourbon*.

A área da PUCRS está situada entre duas vias arteriais de Porto Alegre – Avenida Ipiranga e Avenida Bento Gonçalves – e é cruzada por uma terceira, a Avenida Salvador França (que faz parte da Terceira Perimetral). Os outros limites escolhidos da área são a rua Barão do Amazonas a oeste e a rua Albion a leste. Segundo o plano diretor de desenvolvimento urbano e ambiental de Porto Alegre (PDDUA, 1997), a área está localizada entre duas macrozonas da cidade, a “cidade xadrez” e a “cidade Radiocêntrica”. Também afirma que a Avenida Bento Gonçalves e a Avenida Ipiranga, constituem-se em um corredor de centralidade, considerado um marco estruturador da cidade. A seguir, na Figura 6 é apresentada a área, com os estabelecimentos de maior relevância da região destacados.



**Figura 6** Área de estudo (adaptado de GOOGLE, 2006)

### 5.1.1 Estabelecimentos locais

Os estabelecimentos de maior circulação de pessoas na área são a PUCRS e o Hospital São Lucas, que juntos tem uma circulação diária média de mais de 53 mil pessoas (Logit, 2005), e o *Shopping Center Bourbon Ipiranga*, com fluxo médio diário de 10 a 15 mil pessoas. Na Tabela 17 estão listados os tipos de estabelecimentos da área.

Estabelecimentos	n°	Descrição
Comerciais	308	Concessionárias e revendas de veículos, lojas de móveis, hipermercados e shopping center, bancos, postos de gasolina e lojas de comércio geral;
Educacionais	9	Universidade, cursos, escolas de idiomas, escolas de nível fundamental e médio;
Saúde	27	Hospitais e centros de saúde.
Institucionais	11	Entidades de classe, secretaria de saúde do estado, quartel do exército, delegacia, operadores de ônibus.
Diversos	3	Igrejas

Os dois estabelecimentos onde haverá a implantação de medidas de GM serão analisados detalhadamente a seguir.

#### 5.1.1.1 PUCRS

A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul é uma instituição privada de ensino superior que possui quatro campi no estado, dos quais dois em Porto Alegre. Seu campus central está localizado dentro da área de estudo e é dividido nos setores norte e sul.

O setor sul, localizado entre as Avenidas Bento Gonçalves e Ipiranga, concentra o maior número de alunos, professores e funcionários. Nele são ministrados 38 cursos de graduação e dezenas de cursos de pós-graduação nos três turnos (manhã, tarde e noite), há a biblioteca e a administração da Universidade. Além disso, lá se encontram o colégio Champagnat (com 1.275 alunos de ensino fundamental e médio), o Tecnopuc (uma incubadora tecnológica com várias empresas), o Museu de Ciência e Tecnologia (MCT), além de um Centro de Eventos localizado em prédio adjacente ao MCT.

No Setor Norte há o Hospital São Lucas, um hospital-escola composto por 579 leitos, pronto-atendimento e centro clínico, e o complexo esportivo da PUCRS, onde se destaca um estádio de futebol com capacidade para 2.500 pessoas. Neste setor são ministradas aulas de 3 cursos de graduação e vários de pós graduação, apenas nos turnos da manhã e tarde. Na Figura 7 é apresentada uma foto aérea do Campus Central da PUCRS, com os pontos mais importantes destacados, além dos seis estacionamentos existentes a serem descritos na página seguinte, com identificação a ser utilizada neste estudo.



**Figura 7** Foto aérea da Universidade (adaptado de GOOGLE, 2006)

Os dois setores são interligados através de uma passarela de pedestres, que cruza a Avenida Ipiranga. Na Tabela 18 são apresentados dados referentes a população da Universidade.

**Tabela 18** População da PUCRS

			Setor SUL				Setor NORTE			
			TOTAL	Noite	Diurno		TOTAL	Noite	Diurno	
	Manhã	Tarde			Manhã	Tarde				
Alunos	32630	60,5	31282	18770	7820	4692	1348	808	540	
Professores	1802	3,3	1727	1036	432	259	75	45	30	
Funcionários	2702	5,0	2704	557	2147		2535	570	1331	
Profissionais de saúde	2227	4,1					190	444		
Centro clínico	308	0,6						308		
Pacientes/visitantes	14267	26,5					14267	1891	6540 5836	
<b>POPULAÇÃO</b>	<b>53936</b>	<b>100</b>	<b>35713</b>	<b>20363</b>	<b>10399</b>	<b>7098</b>	<b>18225</b>	<b>2651</b>	<b>9168 8464</b>	

Fonte: LOGIT (2005)

Observa-se uma grande circulação de pessoas, principalmente de alunos e de pacientes e visitantes do hospital. Enquanto o turno de maior movimento no setor norte é o da manhã, no setor sul é o da noite, pois ele concentra 60% dos alunos. Segundo dados do plano setorial de circulação e transporte e estudo de acessibilidade feito pela empresa Logit Mercosul (2005) para a PUCRS, os principais meios de transporte utilizados são o ônibus, com 47,5%, e o automóvel, com 39,1%. A divisão modal da área é descrita no item 5.1.3.

A PUCRS tem seis estacionamentos, sendo cinco para alunos e visitantes e um exclusivo para professores e funcionários. Alunos e visitantes não podem acessar esse estacionamento exclusivo e pagam tarifa em todos os outros. Já os professores e funcionários só pagam no estacionamento do CEPUC coberto. Abaixo, na Tabela 19, são descritos os seis estacionamentos e suas tarifas.

**Tabela 19** Estacionamentos da PUCRS e suas tarifas

Estacionamentos	Ident.	Total de vagas	Tarifa (R\$)				
			Estudante	Funcionário	Professor	Visitante	Moto
CEPUC coberto	A	656	3,5	3,5	3,5	5	1
CEPUC descoberto	B	1.032	2,25	isento	Isento	3,5	1
Professores e funcionários	C	858	-	isento	Isento	-	-
Estapar - Cristiano Fischer	D	2.180	2,25	isento	Isento	3,5	1
Complexo Esportivo	E	720	2,25	isento	Isento	3,5	1
Hospital São Lucas	F	1.377	2,25	isento	Isento	3,5	1
<b>TOTAL</b>		<b>6.823</b>					

A localização destes estacionamentos pode ser vista na Figura 7. O estacionamento descoberto do CEPUC - B é o mais problemático, pois no turno da noite fica quase totalmente lotado (atinge 94% de sua capacidade). Seu acesso é feito pela rua Nelson Brochado, via local de mão dupla de ligação entre as avenidas Ipiranga e Bento Gonçalves; no horário de pico da

noite há grande formação de filas na entrada, que se estendem até a Avenida Ipiranga. Apesar de o estacionamento Estapar - D ter mais vagas e não ficar tão lotado no turno da noite (máximo de 76% de ocupação), muitos alunos utilizam o B pela proximidade de suas respectivas salas de aula.

Em ocasiões especiais realizadas no Centro de Eventos, também ocorre lotação nos estacionamentos, principalmente no estacionamento A. Contudo, estes problemas concentram-se aos finais de semestre nos dias em que há várias formaturas sucessivas na PUCRS. Para outros eventos realizados no Centro de Eventos, como congressos e seminários, o estacionamento A atende bem a demanda.

#### 5.1.1.2 FEPPS

A Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde – FEPPS – é uma entidade de direito público, vinculada à Secretaria de Estado da Saúde – SES/RS. Suas atividades têm por objetivo apoiar as políticas de saúde, através de pesquisa, desenvolvimento e assessoramento a projetos, servindo de referência à vigilância em saúde do Sistema Único em Saúde – SUS. A sua instalação física, na qual será feita a pesquisa sobre carona programada, situa-se na Avenida Ipiranga, 5400. Nela, há o laboratório farmacêutico do estado do Rio Grande do Sul (LAFERGS), responsável pela produção de medicamentos para a rede pública de saúde do estado, o laboratório central de saúde pública (IPB-LACEN) e o Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CDCT) (FEPPS, 2006). Abaixo, na Figura 8, há uma foto aérea da sede em estudo demarcada.



**Figura 8** Mapa de localização da FEPPS (adaptado de GOOGLE, 2006)

O projeto MOVIMAN esteve nesta sede da FEPPS, durante pesquisa realizada com gerentes dos estabelecimentos da área de estudo. No local trabalham 450 pessoas, sendo 300 pessoas no turno da manhã (07h30min – 14h) e 150 no turno da tarde (14h – 19h). Uma média de 150 pessoas visitam a empresa diariamente. 70% dos funcionários usam o transporte coletivo, 20% automóvel, 9% vão ao trabalho a pé e 1% usa bicicleta. Atualmente, 12 funcionários (2,66% do total) vêm de carona com colega de trabalho. Há 200 vagas de estacionamento no local, que podem ser utilizadas por trabalhadores ou visitantes sem cobrança de tarifa.

### 5.1.2 Rede viária e condições de tráfego

A área de estudo é cruzada por várias vias importantes de Porto Alegre. A Avenida Ipiranga é uma via arterial de ligação da zona central de Porto Alegre com a zona leste e o município de Viamão, com nove quilômetros de extensão. Sua seção transversal no trecho inserido na área de estudo é composta por duas pistas com quatro faixas de tráfego por sentido, separadas pelo arroio Dilúvio. Nela concentram-se várias lojas de móveis, revendedoras de automóveis, um *Shopping Center* (na esquina com a rua Guilherme Alves), a PUCRS e o Hospital São Lucas. Os principais acessos à Universidade e ao hospital são por esta avenida, onde estão as entradas do estacionamento do hospital e de dois estacionamentos da PUCRS. Abaixo, uma foto da avenida, captada da passarela para pedestres localizada em frente à PUCRS, em direção ao centro.



**Figura 9** Avenida Ipiranga

À esquerda observam-se as 4 faixas de rolamento no sentido centro-bairro, no centro do arroio Dilúvio e à direita as 4 faixas no sentido bairro-centro. Na pista da esquerda há uma faixa delimitadora separadora do tráfego de ônibus com o tráfego de passagem no horário de pico da noite.

A Avenida Bento Gonçalves, via arterial de ligação da zona central de Porto Alegre com a zona leste e Viamão, possui dez quilômetros de extensão. Sua seção transversal no trecho inserido na área de estudo tem pista dupla com 2 faixas de rolamento por sentido e faixas centrais exclusivas para ônibus. Nesta via estão localizados inúmeros estabelecimentos de pequeno porte, além de hospitais e hipermercados e acesso à PUCRS. Na Figura 10 abaixo, vê-se a Avenida Bento Gonçalves, onde pode-se ver a direita o muro que cerca a PUCRS.



**Figura 10** Avenida Bento Gonçalves

Já a Avenida Salvador França faz parte da Terceira Perimetral, via arterial que liga a zona sul de Porto Alegre com a zona norte, com extensão total de 13 quilômetros. Sua seção transversal no trecho que cruza a área é composta por pista dupla com 3 faixas de rolamento por sentido e corredor de ônibus central com separação física. Na área de estudo, destaca-se o acesso ao quartel do exército. Ainda localizam-se na rede viária da região a Avenida Cristiano Fischer e o binário composto pelas ruas Barão do Amazonas e Guilherme Alves.

### 5.1.3 Modos de transporte existentes

Os modos de transporte coletivo existentes são o ônibus (o mais utilizado), o táxi-lotação e transporte fretado por prefeituras (em direção aos hospitais) e o fretado escolar.

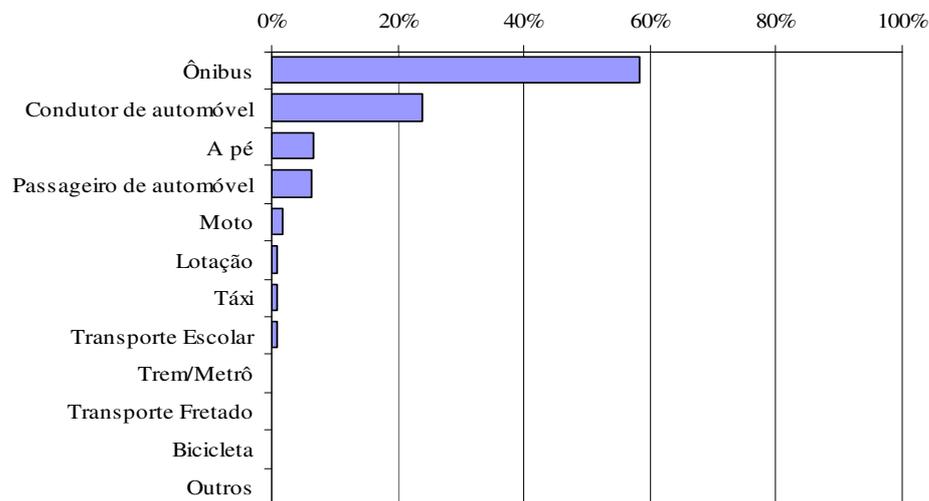
A área é atendida por 96 linhas de ônibus, incluindo linhas urbanas municipais e do sistema de transporte metropolitano (Logit, 2005). A maior parte destas linhas utiliza o corredor de ônibus da Avenida Bento Gonçalves, e várias outras percorrem a Avenida Ipiranga. Entre as paradas de ônibus da área, se destacam as estações de ônibus dos corredores da Avenida Bento Gonçalves e da Terceira Perimetral, as quais são bem sinalizadas. As paradas localizadas na Avenida Ipiranga não têm nenhum tipo de recuo, exceto a parada na esquina com a Terceira Perimetral, o que traz perturbações no tráfego da via; a despeito disso,

destacam-se as duas paradas localizadas em frente à PUCRS e ao Hospital São Lucas, que possuem um tamanho e um movimento diferenciado.

Quanto aos táxis-lotação, a área é servida por quatro linhas. Elas não utilizam os corredores de ônibus existentes e, nas vias principais, só podem parar em pontos pré-determinados, o que não ocorre nas vias secundárias. O terminal de parte destas linhas está localizado em frente à universidade, próximo às paradas de ônibus.

Já o transporte fretado escolar é utilizado por 1,8% dos alunos que se deslocam ao campus. Este meio de transporte é composto por vans e microônibus, constituindo-se em um serviço de *vanpooling*, conceituado no item 3.1.2. Ele desembarca os alunos dentro da universidade, na proximidade da entrada do prédio 40. Outro modo de transporte coletivo existente é o transporte fretado de prefeituras, responsável por 17% das viagens com destino ao hospital São Lucas, que deixa os passageiros dentro da área do hospital (Logit, 2005).

O transporte individual, incluindo automóvel, moto e táxi, é o segundo modo mais utilizado na área – 33% das pessoas (EDOM, 2004). Entre os modos não motorizados, o modo a pé é bastante utilizado (6,5%), e a bicicleta muito pouco (apenas 0,1% das viagens), devido a um ambiente não amigável a ela, sem ciclovias e sinalização compatível. Na Figura 11 pode-se ver a distribuição modal das viagens com origem ou destino na área de estudo.



**Figura 11** Distribuição modal da Área (EDOM, 2004)

#### 5.1.4 Condições de tráfego e problemas de mobilidade existentes

O tráfego da área se caracteriza pelo fluxo intenso de veículos, com boa presença de transporte coletivo. No pico da manhã, ele é maior no sentido bairro-centro, causado principalmente pelas pessoas que residem em Viamão e trabalham em Porto Alegre. E no pico

da tarde o maior movimento é no sentido centro-bairro, do retorno dos trabalhadores para casa e do acesso dos alunos do turno da noite da PUCRS.

Estudo da Logit (2005) já mencionado no item 5.1.1.1 fez um estudo do tráfego da área de estudo, com contagens de tráfego, análise da capacidade das vias e interseções (calculado através de vários parâmetros) e posterior verificação das condições operacionais das vias no horário de pico da noite, entre as 18h e 20h. O autor fez esta análise pelo método do ICU (*Interseccion Capacity Utilization*), criado por Robert Crommelin em 1974 e atualizado em 2003 por Husch e Albeck (2003), utilizado para interseções semaforizadas.

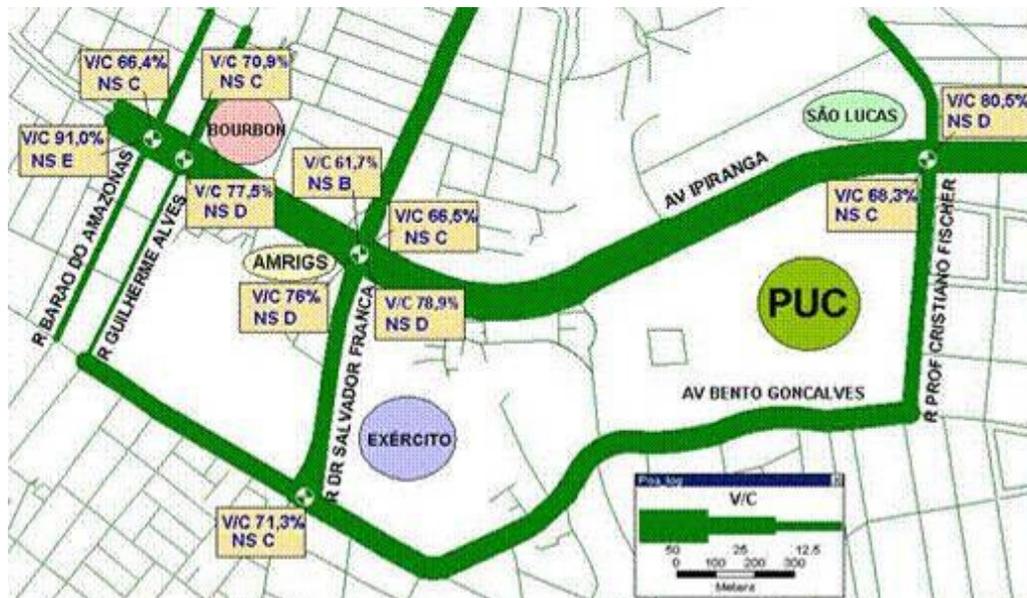
Segundo os autores da última versão do método, o cálculo do nível de serviço é feito não pelo tempo de atraso como no método do HCM (*Highway Capacity Manual*), mas sim pela relação volume/capacidade de cada interseção. Isto é feito a partir da análise do grau de congestionamento de uma interseção. O tempo total necessário para suprir todos os movimentos (em situação de saturação) é somado tomando como parâmetro um dado comprimento de ciclo do semáforo. Assim, determina-se o quanto de reserva de capacidade se tem, ou o quanto a interseção está acima de sua capacidade. Pelo método do ICU 2003, o nível de serviço foi calculado dentro das seguintes faixas:

**Tabela 20** Níveis de Serviço pelo ICU 2003

NS	V/C	NS	V/C	NS	V/C	NS	V/C
A	até 55%	C	64% a 73%	E	82% a 91%	G	100% a 109%
B	55% a 64%	D	73% a 82%	F	91% a 100%	H	mais de 109%

Fonte: Husch e Albeck, 2003

Abaixo, na Figura 12, o mapa da região com os resultados deste estudo.



**Figura 12** Carregamento da rede viária no horário de pico da tarde

O fluxo mais intenso, com pequena formação de congestionamentos, se apresenta na Avenida Ipiranga no sentido centro-bairro, onde o volume de tráfego de veículos chega a 3350 veículos/hora, entre as ruas Barão do Amazonas e Guilherme Alves, e as interseções apresentam nível de serviço entre C e E. Também há grande formação de filas nas ruas Barão do Amazonas e Salvador França no sentido norte-sul na proximidade da interseção com a Avenida Ipiranga.

Outros pontos críticos são as interseções entre as Avenidas Ipiranga e Cristiano Fischer, com nível de serviço D, e a Avenida Ipiranga com a Rua Salvador França, que no sentido centro-bairro da Ipiranga, apresenta nível de serviço D. O conflito do horário de pico da tarde habitual da cidade com o horário de entrada da universidade no turno da noite, às 19h30min é um agravante desta situação.

Atualmente, na área em frente à entrada principal da Universidade na Av. Ipiranga, há conflitos entre os ônibus que param na parada no sentido centro-bairro com o tráfego de passagem, os quais, ao realizarem manobras, acabam ocupando duas ou até três faixas da Av. Ipiranga, causando uma grande redução na capacidade da Av. Ipiranga no período do pico da tarde. Ainda há o conflito com os veículos que deixam pessoas em frente ao pórtico central e com o ponto de táxi existente em frente ao pórtico de entrada da Universidade. Na parada bairro-centro também ocorrem conflitos entre os modos de transporte, se destacando o conflito entre os ônibus e os terminais de lotação adjacentes.

Pesquisa realizada no projeto MOVIMAN com 30% dos estabelecimentos da área mostrou que 64% dos trabalhadores da região usam o transporte coletivo, 27%, o automóvel, 8% vão a pé, 2% vão de carona, 1% de bicicleta (MERINO; FACCHINI, 2005). A mesma pesquisa indicou, na Tabela 21, os problemas apontados na região pelos estabelecimentos entrevistados e suas solicitações.

**Tabela 21** Problemas e solicitações das empresas

Problemas citados	n°	Problemas citados	n°
Segurança	15	Calçadas Irregulares	4
Locais para estacionamento	12	Construção de uma ciclovia no Dilúvio	3
Sinalização horizontal e vertical e semáforos	11	Problemas de acesso à empresa	3
Relacionados às linhas de transporte coletivo	8	Problemas Diversos	3
Altas velocidades dos veículos e falta de fiscalização	6	Mais / Melhores passarelas para atravessar a Avenida Ipiranga	2
Sentidos de fluxo das ruas e em cruzamentos	9	Problemas com agentes de trânsito	2
Paradas de transporte coletivo	5	Limpeza urbana	2
Iluminação Pública	4	Locomoção para Deficientes Físicos	1

Fonte: MERINO E FACCHINI, 2005

A acessibilidade à área como um todo é boa, pela sua localização próxima a área central da cidade e pelas vias arteriais existentes. Há algumas ressalvas à microacessibilidade da região, mais especificamente quanto à ligação entre os dois lados do Arroio Dilúvio. Ela sofre o prejuízo de existirem poucas passarelas para pedestres, fato que é objeto de reclamação de muitos trabalhadores locais.

Além disso, muitos estabelecimentos reclamaram da regulamentação dos estacionamentos, pois, como a região tem vias arteriais da cidade, as vagas de estacionamentos no meio-fio são limitadas. Outro problema da área é o mau estado geral das calçadas, que dificulta a circulação de pedestres. Em vários trechos, elas não estão pavimentadas, ou têm calçamento em condições precárias. Conseqüentemente, 40% dos entrevistados não estão satisfeitos com as calçadas existentes.

A área também apresenta problemas de segurança pública, pois sofre com o alto índice de assaltos. Este fato é prejudicial principalmente aos usuários de ônibus, que sofrem com a falta de segurança nas paradas. Combinado a isso, há reclamações quanto à iluminação pública.

Quanto ao transporte coletivo, como a maioria das linhas de ônibus tem como destino final o centro da cidade, alguns usuários locais reclamam da falta de linhas com traçados transversais, em direção a determinadas zonas da cidade. Essas pessoas precisam pegar dois ou mais ônibus para chegarem a seus destinos finais. Outro fato mencionado pelos usuários de ônibus é a escassez de informações nas paradas. Apenas na parada localizada em frente à PUCRS no sentido bairro-centro há informações ao usuário, e mesmo assim limitadas à identificação das linhas que atendem a parada e seus itinerários.

## 5.2 METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS

Este item tem o objetivo de descrever a metodologia utilizada na avaliação dos impactos das duas medidas de GM selecionadas. Para esta avaliação foram feitas pesquisas com usuários avaliando aspectos qualitativos; contudo, há diferenças entre suas metodologias de implantação. Enquanto na carona programada as pesquisas feitas com o grupo-alvo foram seguidas por análise do possível impacto no tráfego causado pelo seu uso, no sistema de informações ao usuário de transporte coletivo houve a implantação real do sistema no local e posterior avaliação da satisfação e fidelização dos usuários atuais e atração dos usuários de outros modos.

Estas duas medidas analisadas não têm uma ligação direta, embora tenham como objetivo em comum a redução do número de automóveis circulando, seja através do aumento do uso do transporte coletivo, seja pelo aumento da taxa de ocupação média dos veículos.

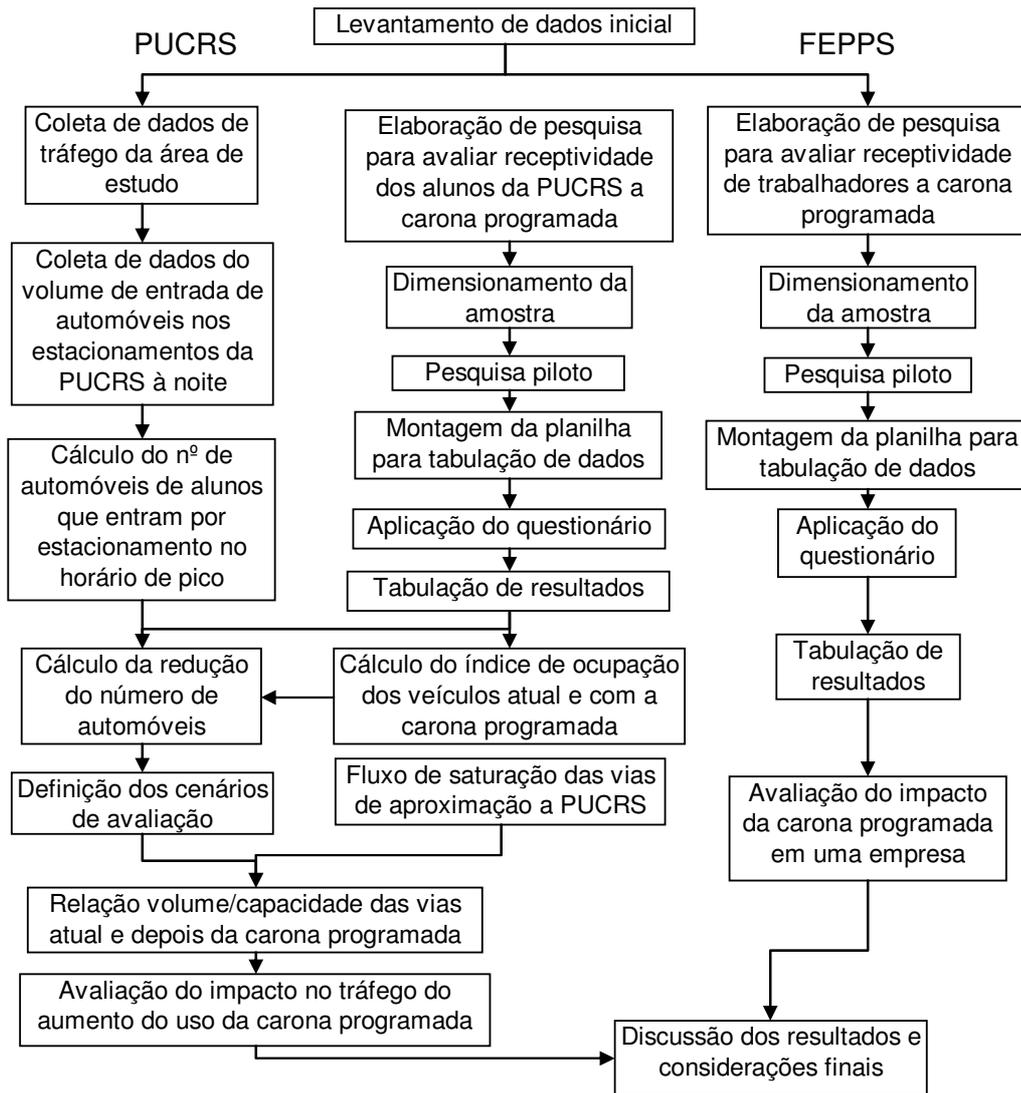
### 5.2.1 Simulação de um sistema de carona programada

Uma das medidas avaliadas foi a implantação de um sistema de carona programada. Como não há pesquisas que indiquem a receptividade dessa medida no Brasil, não era recomendável a sua implantação real. Por isso, no âmbito desta dissertação, foram avaliados os impactos de um sistema de carona programada em um campus universitário no tráfego da área de estudo, a partir da avaliação da receptividade a essa medida pelo público-alvo através de pesquisa de campo, seguida de cálculo do impacto da medida no tráfego da área. O público-alvo é composto por alunos do turno da noite da universidade.

Também foi avaliada a sua receptividade em uma empresa localizada na área, a FEPPS (Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde). O objetivo da pesquisa em dois ambientes distintos é, pois, analisar as diferenças entre a receptividade de dois grupos diferentes, estudantes e trabalhadores.

A primeira etapa da pesquisa é a de levantamento de dados. Os dados de interesse são: população local dividida por turno e atividade, divisão modal das viagens dos funcionários e alunos, situação atual dos estacionamentos e volumes de tráfego da área de estudo. As fontes desses dados são uma pesquisa realizada no plano setorial de circulação e transporte e estudo de acessibilidade feito pela empresa Logit Mercosul para a PUCRS, a EDOM de 2003 e uma pesquisa realizada pelo projeto MOVIMAN.

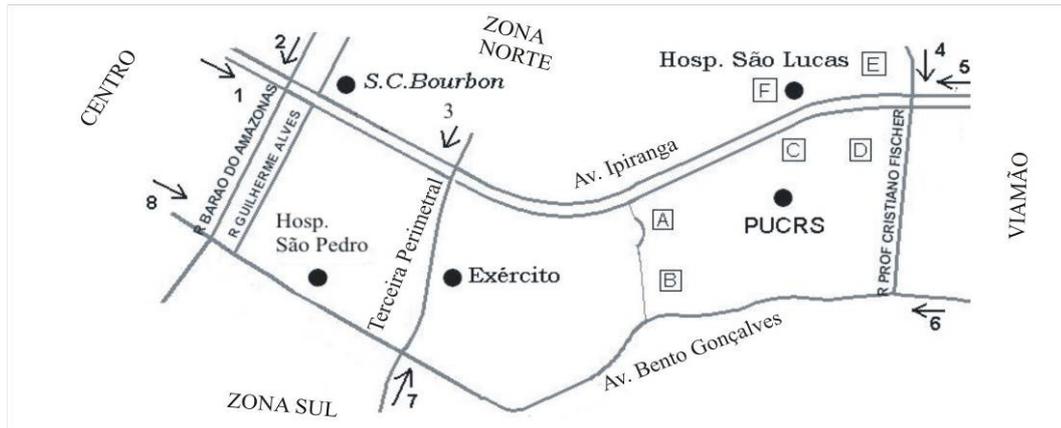
Nas etapas seguintes, a pesquisa na PUCRS foi desenvolvida de forma distinta em relação à na FEPPS. Na Figura 13 é apresentado o organograma da pesquisa da carona programada.



**Figura 13** Organograma da pesquisa de carona programada

#### 5.2.1.1 Avaliação do impacto do uso da carona programada na PUCRS

Inicialmente fez-se uma pesquisa com os usuários. Foram elaborados dois questionários quantitativos a serem aplicados aos alunos na PUCRS, um direcionado ao grupo que se dirige ao campus de automóvel e outro aos usuários de transporte coletivo, com o objetivo de avaliar a receptividade dos alunos à carona programada. Ambos foram questionados quanto ao modo de transporte utilizado, à origem e ao destino das viagens, ao motivo e à duração das viagens, ao perfil dos usuários quanto a sexo e idade. Os usuários de automóvel também foram questionados quanto a: via de chegada ao campus e estacionamento utilizado, opções de via de chegada apresentadas aos usuários (de 1-8) e de estacionamentos (de A-F) podem ser visualizadas na Figura 14; ocupação do automóvel na ida a aula e na volta para casa; e se fariam *carpool* com divisão de custos e com quantas pessoas, na ida e na volta.



**Figura 14** Esquema da área de estudo

Nesta pesquisa foi utilizada uma amostra aleatória simples. O público-alvo desses questionários eram usuários de automóvel e ônibus, alunos do turno da noite da PUCRS. A amostra foi calculada com um intervalo de confiança de 90% ( $Z=1,645$ ), erro máximo admissível de 5%, considerando-se população infinita. Para este cálculo de amostra, serão utilizadas as equações abaixo, extraídas de Mattar (1999):

$$n = \frac{Z^2 PQ}{e^2} \quad (1)$$

Sendo:

n= tamanho da amostra

Z=valor da variável z para o nível de confiabilidade adotado

P=proporção de ocorrência da variável em estudo na população

Q=proporção de não-ocorrência da variável em estudo na população, sendo  $P+Q=1$

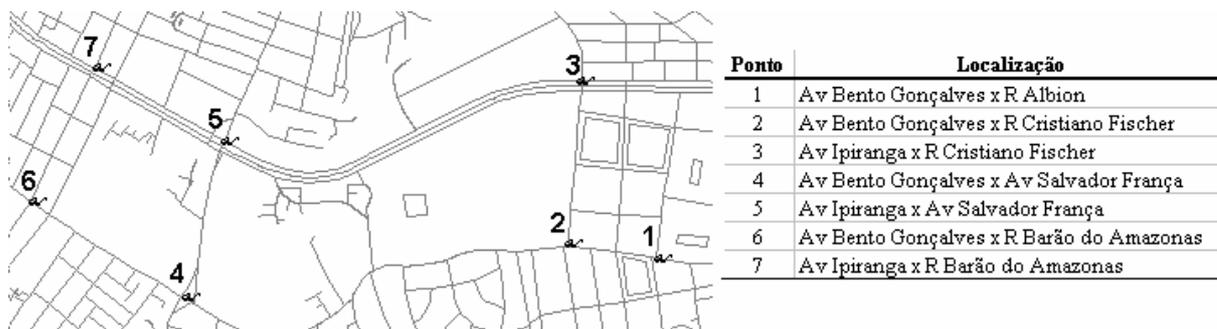
e= erro máximo admitido (valor absoluto)

Foi realizada uma pesquisa piloto para avaliar a adequabilidade dos questionários e montada a planilha para tabulação dos dados. A pesquisa foi realizada durante uma semana, entre as 18h30min e 19h30min, horário de início do turno da noite da universidade. Os usuários de automóvel eram abordados nos estacionamentos e nas áreas internas de circulação da PUCRS, e os usuários de transporte coletivo nas áreas internas e na parada de ônibus em frente a PUCRS localizada na Avenida Ipiranga. Após a tabulação das respostas aos questionários, foi possível avaliar a receptividade das pessoas a carona programada.

### **Avaliação do impacto no tráfego da área**

Para avaliar o impacto no tráfego da área do uso da carona programada pelos alunos do turno da noite da PUCRS foram coletados dados em campo do volume de tráfego e da

oferta de infra-estrutura viária, além de dados de fluxo de entrada e saída dos estacionamentos da PUCRS e utilizados alguns dos dados tabulados da pesquisa realizada. Realizaram-se contagens em campo, entre as 18 e 20 horas, faixa de horário que abrange o pico da tarde da cidade e a entrada dos universitários no turno da noite. As contagens foram realizadas em dois dias típicos, terça e quarta-feira, com cerca de 20 pesquisadores localizados nas principais interseções contando o número de automóveis, ônibus e caminhões por movimento, dividido em períodos de quinze minutos. Na Figura 15 mostram-se os pontos de contagem.



**Figura 15** Pontos de contagem

Com isso, foi possível obter o volume de automóveis que circulavam nos trechos e entradas mais importantes da área de estudo. A faixa horária utilizada nos cálculos foi entre as 18h30min e 19h30min, horário de pico da tarde do tráfego local.

O passo seguinte consistia em levantar o volume de automóveis de alunos do turno da noite que acessam a PUCRS no horário de pico. Para este cálculo, foram utilizados dados fornecidos pelos estacionamentos da PUCRS para o estudo da Logit (2005), referentes à média do fluxo horário dos estacionamentos no primeiro semestre de 2004. Como os dados estão divididos por períodos de uma hora, foi necessário usar dados da EDOM (2004). Calculou-se a relação entre o número de pessoas que se deslocam para a PUCRS com motivo estudo que chegam entre as 18:30 e 19:30 e entre as 18 e 20h, que foi multiplicada pelo volume de entrada de automóveis entre as 18h e 20h. Considerou-se que todos os automóveis que acessam os estacionamentos nesse período são de alunos do turno da noite, pois mais de 92% das pessoas que se deslocam ao campus no período da noite são deste grupo e a grande maioria dos funcionários e professores estaciona em um estacionamento exclusivo. O resultado desses cálculos e a descrição destes estacionamentos podem ser vistos no item 5.3.1.

A partir deste ponto, precisava-se calcular a redução do número de automóveis circulando no horário de pico gerada pelo aumento do uso da carona programada. Para possibilitar uma análise mais detalhada do impacto da medida no tráfego, além de quantificar

a redução do número total de automóveis circulando nesta faixa horária, calculou-se este impacto por via de aproximação à área de estudo (entre as oito numeradas na Figura 14). Os dados de entrada deste cálculo foram: número total de entrevistados; número de entrevistados que estacionam em um determinado estacionamento X; número de entrevistados que estacionam em X e chegam por uma determinada aproximação n; ocupação atual dos automóveis informada pelos entrevistados e futura, com a adoção da carona programada (desejada); e número de automóveis de alunos que estacionam em X. Os índices de ocupação dos veículos foram calculados por aproximação da via. O cálculo desenvolvido passo por passo é apresentado na Tabela 22.

**Tabela 22** Cálculo da redução do número de automóveis por aproximação

Convenção	Descrição	Equação
E	Total de entrevistados	*
Ex	Entrevistados que estacionam no estacionamento X	*
En	Entrevistados que chegam pela aproximação n	*
Exn	Entrevistados que chegam pela aproximação n e estacionam no estacionamento X	*
Vx	Número de automóveis que estacionam em X	**
Vxn	Número de automóveis que chegam pela aproximação n e estacionam no estacionamento X	$V_{xn} = V_x \cdot \frac{Exn}{Ex}$ (2)
OVA	Ocupação do automóvel do entrevistado na ida ao campus	*
OVF	Ocupação do automóvel do entrevistado na ida, após a carona programada	* ***
IOVA	Índice de ocupação atual dos veículos	$IOVA = \frac{\sum OVA}{E}$ (3)
IOVAn	Índice de ocupação atual dos veículos que chegam pela aproximação n	$IOVAn = \frac{\sum OVAn}{En}$ (4)
IOVF	Índice de ocupação dos veículos com adoção da carona programada	$IOVF = \frac{\sum OVF}{E}$ (5)
IOVFn	Índice de ocupação dos veículos com adoção da carona programada que chegam pela aproximação n	$IOVFn = \frac{\sum OVFn}{En}$ (6)
Pxn	Número de pessoas que estacionam em X e chegam pela aproximação n	$P_{xn} = V_{xn} \cdot IOVAn$ (7)
VFxn	Número de automóveis que chegam pela aproximação n e estacionam no estacionamento X, após carona programada	$VF_{xn} = \frac{P_{xn}}{IOVFn}$ (8)
Rxn	Redução do número de automóveis que chegam por n e estacionam em X	$R_{xn} = V_{xn} - VF_{xn}$ (9)
Rn	Redução do número de automóveis que chegam por n	$R_n = \sum R_{xn}$ (10)

Legenda: \* Dados dos questionários tabulados  
 \*\* Dados dos estacionamentos  
 \*\*\* Para os entrevistados que afirmaram que não fariam *carpool* adotou-se ocupação=1

A partir destes cálculos, obteve-se a redução do número de automóveis que acessam o campus no horário de pico por aproximação ( $R_n$ ), causada pelo uso da carona programada por todas as pessoas que demonstraram interesse na pesquisa realizada. Com esses valores, também se calculou a redução do número de automóveis em alguns arcos viários de grande volume de tráfego. Nesse caso, as viagens dos alunos a PUCRS, das vias de aproximação a área até o estacionamento de destino, foram alocadas, com a designação de apenas um trajeto para cada par origem-destino.

Entretanto, como observado a partir da revisão bibliográfica, não é apenas a disposição para a adoção da carona programada que garante a sua efetivação. É necessário, principalmente, que os caminhos percorridos da origem da viagem até a universidade sejam compatíveis, de forma que o motorista não tenha que desviar muito de seu trajeto habitual para pegar seus parceiros de *carpool*. Também há necessidade de compatibilidade horária, mas, como as aulas do turno da noite na universidade começam no mesmo horário, não há problema quanto a isso. Levando em consideração estes fatores, conforme afirmou-se no 4.2.1, seria possível a compatibilização de no máximo 30% das viagens (ICARO, 1999). No mesmo item, observou-se que, das pessoas que se inscreveram em programas de carona programada, ao redor de 15% conseguiram compartilhar viagens.

Portanto, além de um cenário 1 com a adoção da carona programada por todos os interessados, foram testados dois outros cenários. O cenário 2 prevê o compartilhamento de viagens por 30% dos interessados. E o cenário 3, que considera os resultados práticos obtidos na literatura e o desconhecimento do funcionamento futuro de tal sistema no Brasil, calculou o uso desta medida por 10% das pessoas que demonstraram interesse. Para o cálculo destes cenários, o valor obtido para a redução do número de automóveis total e por aproximação foi multiplicado pela porcentagem de cada cenário.

A partir do volume de tráfego atual, pode-se calcular a capacidade viária de cada aproximação. O primeiro passo para isso é o cálculo do fluxo de saturação. Foi utilizada a metodologia do HCM 2000 (*Highway Capacity Manual*) para interseções semaforizadas. A equação de cálculo deste fluxo de saturação é apresentada abaixo (TRB, 2000):

$$s = s_0 \cdot N \cdot f_w \cdot f_{HV} \cdot f_g \cdot f_p \cdot f_{bb} \cdot f_a \cdot f_{LU} \cdot f_{LT} \cdot f_{RT} \cdot f_{Lpb} \cdot f_{Rpb} \quad (11)$$

Sendo:

$s$  = fluxo de saturação por aproximação (em uvp/h)

$s_0$  = fluxo de saturação por faixa básico (uvp/h)

$N$ = número de faixas de tráfego

$f_w$ = fator de ajuste para largura da faixa

$f_{HV}$ = fator de ajuste para veículos pesados

$f_g$ = fator de ajuste para o greide da aproximação

$f_p$ = fator de ajuste para existência de faixa de estacionamento ou movimento de estacionamento adjacente às faixas de tráfego

$f_{bb}$ = fator de ajuste para o efeito causado pela parada de ônibus dentro da área da interseção

$f_a$ = fator de ajuste do tipo da área

$f_{LU}$ = fator de ajuste para maior uso de uma faixa em relação as outras

$f_{LT}$ = fator de ajuste para conversões à esquerda

$f_{RT}$ = fator de ajuste para conversões à direita

$f_{Lpb}$ = fator de ajuste de pedestres para movimentos de conversão à esquerda

$f_{Rpb}$ = fator de ajuste de pedestres-bicicletas para movimentos de conversão à direita

O HCM 2000 também apresenta uma metodologia de cálculo específica para cada um destes fatores, conforme as características físicas e operacionais da interseção. Também com metodologia apresentada por TRB (2000), calculou-se a capacidade viária de cada aproximação pela seguinte fórmula:

$$C_n = s \cdot \frac{g}{C} \quad (12)$$

Sendo:

$C_n$ = capacidade viária da aproximação  $n$  (em uvp/h)

$s$ = fluxo de saturação por aproximação (em uvp/h)

$g/C$ = tempo de verde efetivo da aproximação na interseção

Com isto calculou-se uma nova relação volume/capacidade por aproximação através da equação abaixo:

$$\frac{V_n}{C_n} = \frac{V_{ATUAL}n - Rn}{C_n} \quad (13)$$

Sendo:

$V_n$ = volume de tráfego na aproximação  $n$  (em uvp/h)

$V_{ATUAL}n$ = volume de tráfego atual na aproximação  $n$  (em uvp/h)

$Rn$ = redução do número de automóveis que chegam pela aproximação  $n$  (em uvp/h)

A partir destes resultados, foi possível comparar a relação volume/capacidade atual com a relação potencial depois da carona programada (conforme o cenário). Esta comparação também foi feita em alguns arcos intermediários com grande volume de tráfego. Desta forma foi analisado o impacto da carona programada no tráfego da área de estudo. Também foi analisado este impacto na entrada dos estacionamentos da PUCRS e na respectiva taxa de ocupação máxima.

#### 5.2.1.2 Avaliação da receptividade da carona programada em uma empresa

Após o levantamento inicial de dados, foi elaborada uma pesquisa quantitativa única para avaliar a receptividade dos funcionários das empresas ao uso da carona programada. Utilizou-se uma amostra aleatória simples, com um erro amostral tolerável de 5%. Para o cálculo de amostra, foram usadas as equações abaixo, extraídas de Barbetta (2004):

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2} \quad (12)$$

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} \quad (13)$$

Sendo:

$n_0$ = primeira aproximação do tamanho da amostra

$E_0$ = erro amostral tolerável

$N$ = tamanho da população

$n$ = tamanho da amostra

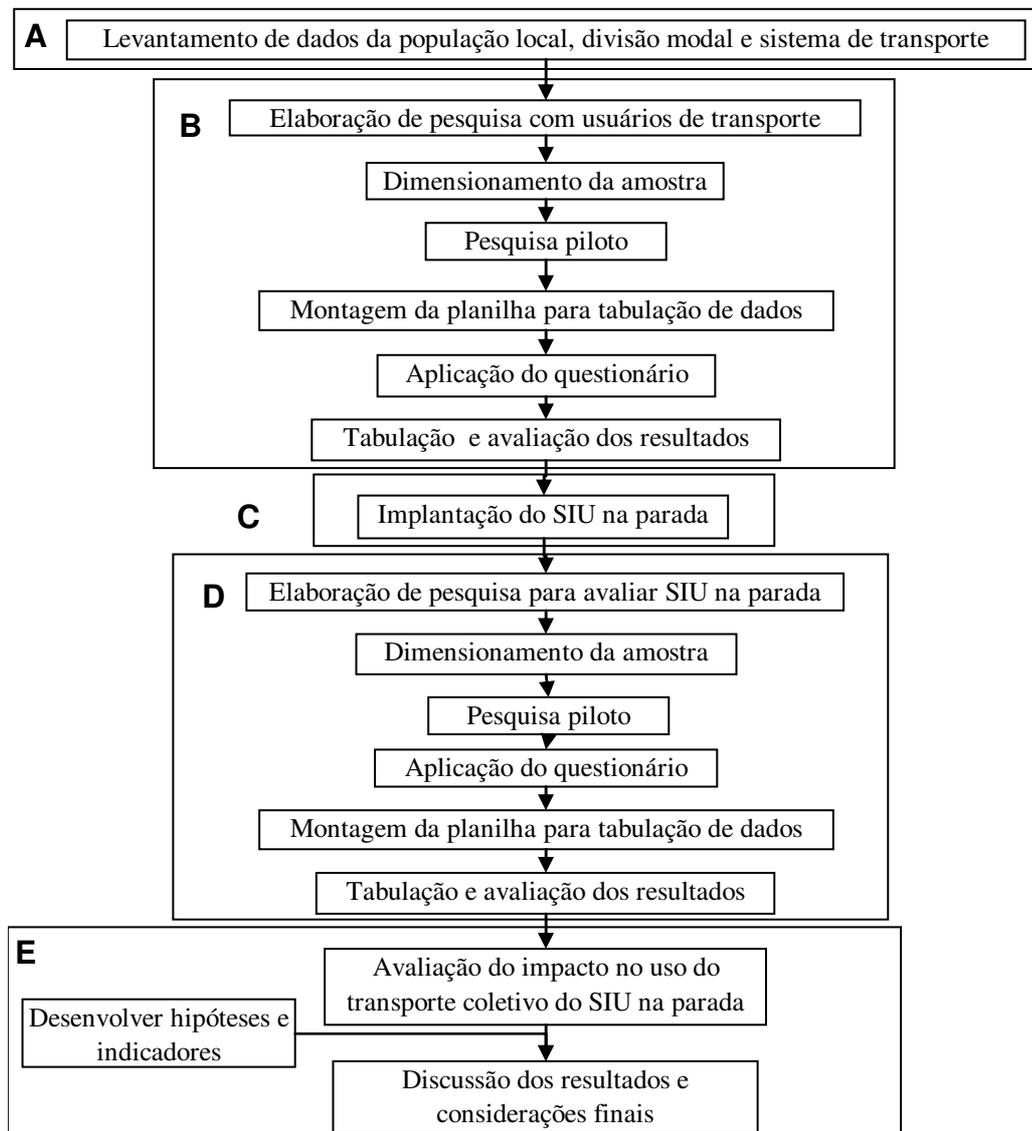
Após definida a amostra, realizou-se uma pesquisa piloto para avaliar a adequabilidade dos questionários e montada uma planilha para tabulação dos dados. Foi realizada pelo projeto Moviman uma palestra de conscientização a respeito da carona programada na empresa com todos os chefes de seção. Nessa palestra foram entregues os questionários com um material escrito de conscientização em anexo, também elaborado pelo projeto Moviman (apresentado no Anexo A), a serem distribuídos dentro das seções respeitando o número de empregados definidos na amostra. Após alguns dias eles foram então recolhidos para seus dados serem tabulados.

Com os resultados desta pesquisa, pode ser avaliado quantitativamente o impacto possível da implantação de um sistema de carona programada em uma empresa. E, com isso,

pode-se comparar a receptividade a este modo de transporte entre os dois grupos avaliados, estudantes universitários e trabalhadores.

### 5.2.2 Sistema de informações ao usuário

A outra medida avaliada foi a implantação de um sistema de informações ao usuário (SIU) nas paradas de ônibus da Avenida Ipiranga em frente a PUCRS. Na Figura 16 abaixo é apresentado o organograma da implantação da medida.



**Figura 16** Organograma da pesquisa de SIU

**Etapa A** - Levantamento de dados. Os dados de interesse são: população local dividida por turno e atividade e divisão modal das viagens dos funcionários e alunos. As

fontes destes dados são o estudo da já mencionado da Logit (2005), a EDOM de 2003 e pesquisa realizada dentro do projeto MOVIMAN.

**Etapa B** - Antes da implantação do SIU na parada de ônibus, foi analisada a satisfação atual dos usuários de transporte coletivo da região com as informações disponíveis e quais informações estes gostariam de ver nas paradas. Para isso foi realizada uma pesquisa quantitativa com as pessoas que utilizam esta parada (alunos e funcionários da PUCRS, pacientes, visitantes e funcionários do hospital). O questionário levantava a frequência de ida a universidade e do uso do transporte coletivo, o propósito das viagens, além de perguntas relativas a disponibilização de informações na parada. Pediu-se, também, para os entrevistados ordenarem de 1 (mais importante) até 3 (menos importantes) os tipos e meios de disponibilização das informações a partir de uma árvore da qualidade demandada, detalhada no item 5.5.4.1.

Para execução da pesquisa foi utilizada uma amostra aleatória simples, conforme cálculo demonstrado no item 5.2.1.2, com erro amostral tolerável de 5%. Então, realizou-se uma pesquisa piloto para avaliar a adequabilidade do questionário, montou-se uma planilha para tabulação dos dados e, então, aplicou-se a pesquisa durante uma semana nas paradas localizadas na Avenida Ipiranga em frente à PUCRS e em suas áreas internas. Então, os resultados da pesquisa foram avaliados, para definir as informações que deverão ser afixadas nas paradas.

**Etapa C** - Foi implantado o SIU pelo Moviman, respeitando modelo em estudo pela prefeitura municipal de Porto Alegre.

**Etapa D** - Após a implantação das informações na parada, foi elaborada uma pesquisa de satisfação dos usuários. Esta pesquisa utilizou uma amostra aleatória simples, conforme cálculo demonstrado no item 5.2.1.1, com um intervalo de confiança de 90% ( $Z=1,645$ ), erro máximo admissível de 5% e considerando população infinita. Também fez-se uma pesquisa piloto, seguida da montagem da planilha para tabulação dos dados. Então foi aplicada a pesquisa nas áreas internas de circulação da PUCRS e nas paradas de ônibus localizadas em frente, na Avenida Ipiranga.

**Etapa E** - Antes da avaliação das pesquisas foram formuladas as hipóteses de pesquisa e desenvolvidos os indicadores. Após a tabulação dos dados, pode-se avaliar quantitativamente o impacto no uso do transporte coletivo da implantação de um SIU.

### 5.3 CARONA PROGRAMADA EM UMA UNIVERSIDADE

Aqui foi avaliada a receptividade dos alunos do turno da noite da PUCRS à carona programada através de pesquisa de campo, e avaliação do seu impacto no tráfego da área. Inicialmente, apresentam-se alguns dados específicos desta medida. Após, descrevem-se indicadores, hipóteses, pesquisas com usuários, simulação e discussão dos resultados.

#### 5.3.1 Dados disponíveis

O público-alvo da carona programada são os alunos do turno da noite da PUCRS, que totalizavam 18.770 pessoas em 2004 (LOGIT, 2005). Todos estes alunos se dirigem ao setor sul, pois não há aulas no turno da noite no setor norte, e representam mais de 92% das pessoas que vão ao campus de noite neste setor. A partir dos dados fornecidos pelos estacionamentos da universidade para o estudo realizado pela Logit (2005), observa-se na Tabela 23 o cálculo no número médio de entrada de automóveis de alunos entre as 18:30 e 19:30.

**Tabela 23** Cálculo do número de automóveis que chegam ao campus das 18 às 20h

Horário	Estacionamento A			Estacionamento B			Estacionamento D			Estacionamento F		
	Entrada	Saída	Acumul.									
18h - 19h	148	99	271	285	160	784	444	190	846	291	414	511
19h - 20h	244	113	402	400	212	972	920	205	1.561	293	341	463
20h - 21h	61	88	376	80	163	889	139	241	1.459	149	216	396
21h - 22h	46	175	247	40	338	591	71	586	944	81	231	246
22h - 23h	42	277	11	7	577	21	28	929	43	55	252	49
Nº de vagas	656			1032			2180			1377		
Ocup.max.	61%			94%			72%			34%		
(1) Entrada 18h-20h	392			685			1364			584		
(2) Entrada 18:30-19:30	297			519			1033			49 (3)		
<b>TOTAL</b>	<b>1898</b>											

Legenda: (1) Média diária do 1º semestre de 2004  
 (2) Entrada de alunos do turno da noite, entre as 18:30 e 19:30  
 (3) Apenas 2% dos alunos do turno da noite usam o estacionamento F

Os dados de fluxo de estacionamento citados na Tabela 23 são do fluxo médio diário no primeiro semestre de 2004. O estacionamento C, por ser exclusivo de professores e funcionários não entrou neste estudo, focado nas viagens de alunos. Partiu-se do pressuposto de que as pessoas que desejavam ir ao setor norte (principalmente ao Hospital) utilizaram os estacionamentos localizados neste setor, o do complexo esportivo e do hospital (E e F) e de que apenas alunos utilizam os estacionamentos A, B e D no turno da noite, já que professores

e funcionários utilizam o estacionamento C. Segundo Logit (2005), 2% das pessoas que iam ao campus no turno da noite ao setor sul estacionaram no estacionamento F, portanto este foi considerado neste cálculo.

Para verificar qual é o volume de entrada de automóveis nos estacionamentos na faixa horária de análise (18:30 as 19:30), foi necessário usar dados da EDOM (2004). A relação entre o número de pessoas que se deslocam para a PUCRS com motivo estudo que chegam entre as 18:30 e 19:30 e que chegam entre as 18 e 20h é de 75,7% (EDOM, 2004). Com isso, calculou-se que uma média de 1.898 automóveis de alunos acessam os estacionamentos da Universidade diariamente entre as 18:30 e 19:30, estando os dados referentes a cada estacionamento apresentados na tabela 23.

Atualmente, das pessoas que vão a PUCRS com o motivo de estudo no turno da noite, 24,52% vão de automóvel sozinho e 5,1% vão de carona, indicando um índice de ocupação médio dos veículos é de 1,21 pessoas/automóvel (EDOM, 2004).

### 5.3.2 Indicadores

Os indicadores a serem utilizados são: o índice de ocupação dos automóveis de alunos com origem ou destino na PUC, volume de tráfego e relação volume/capacidade da rede viária da área no horário de pico, demanda de vagas de estacionamentos na hora de pico e respectiva taxa máxima de ocupação e receptividade ao uso da carona programada (% das pessoas que viajam sozinhas ou por outros modos de transporte que fariam).

### 5.3.3 Hipóteses

A carona programada deve causar uma redução no tráfego de automóveis da área, com o aumento da taxa de ocupação dos automóveis. O impacto desta medida no tráfego da região será limitado pela proporção de tráfego de passagem nas vias arteriais, avenidas Ipiranga, Bento Gonçalves e Salvador França. Pode ter também o impacto negativo de redução do uso de transporte coletivo, mas pequena em relação à redução do uso de automóveis. Esta medida de GM tem boa aceitação entre alunos universitários.

### 5.3.4 Pesquisa com usuários

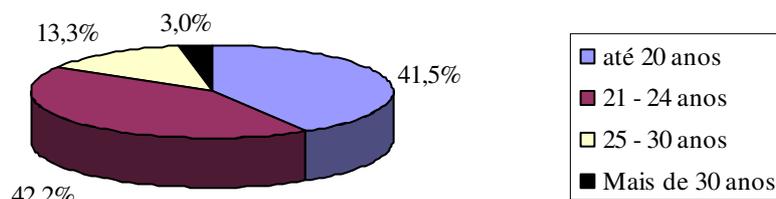
O objetivo da pesquisa inicial realizada com os usuários é analisar a disposição da população da área em adotar a carona programada. A partir dos resultados desta pesquisa, foi definido o índice de ocupação a ser adotado nos cenários da simulação da carona programada, distinguidos por via de aproximação ao campus. A amostra resultante do emprego da metodologia apresentada é de 270 pessoas. Destas, foram entrevistados 135 usuários de automóvel e 135 usuários de ônibus.

#### 5.3.4.1 Questionário

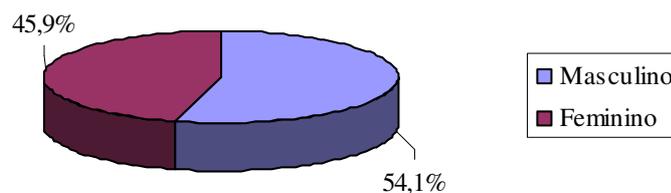
Foram elaborados dois questionários quantitativos, um direcionado aos universitários que se dirigem ao campus de automóvel e outro aos usuários de transporte coletivo. Houve o levantamento do perfil dos entrevistados, o modo de transporte utilizado, a origem e o destino das viagens, o motivo e a duração das viagens, entre outras perguntas relevantes. Nos apêndices B e C são apresentados os questionários utilizados.

#### 5.3.4.2 Resultados

Na Figura 17 é apresentada a idade dos entrevistados e na Figura 18 o seu sexo. Verificamos que mais de 80% dos entrevistados têm até 24 anos, 54,1% são do sexo feminino e 66,7% fazem estágio ou trabalham, com uma carga horária semanal média de 35 horas.

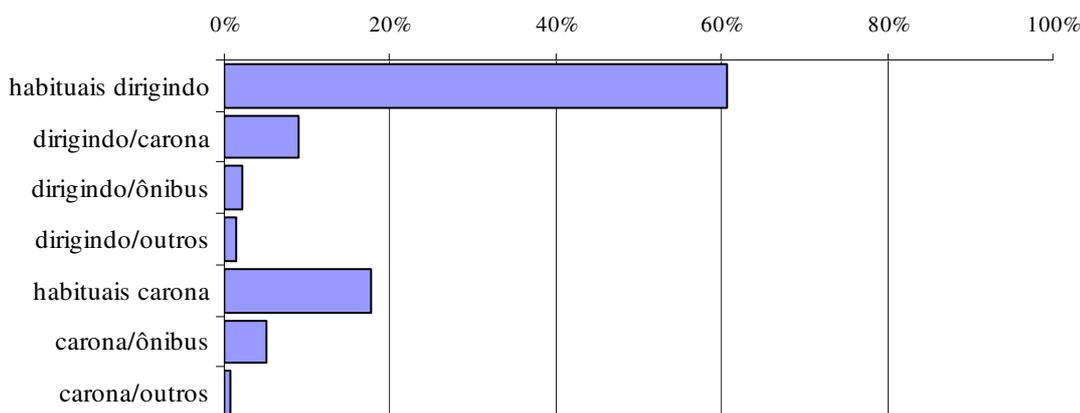


**Figura 17** Idade dos entrevistados

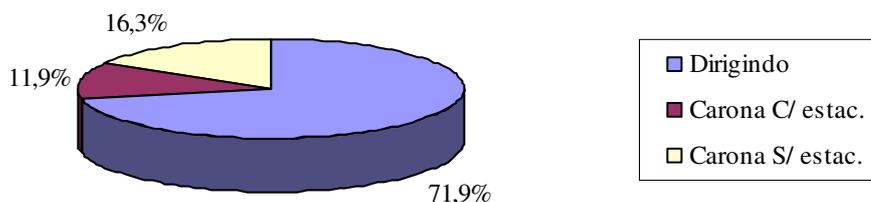


**Figura 18** Sexo dos entrevistados

As diferenças do perfil das duas pesquisas são de que enquanto na realizada com usuários de automóvel, 60% dos entrevistados são homens, na entrevista com usuários de ônibus aproximadamente 50% são homens. Perguntou-se aos entrevistados a frequência semanal de viagens ao campus dirigindo, de carona, usando ônibus ou outro modo e qual modo eles utilizaram no dia da pesquisa, como se pode ver nas Figura 19 e 20.

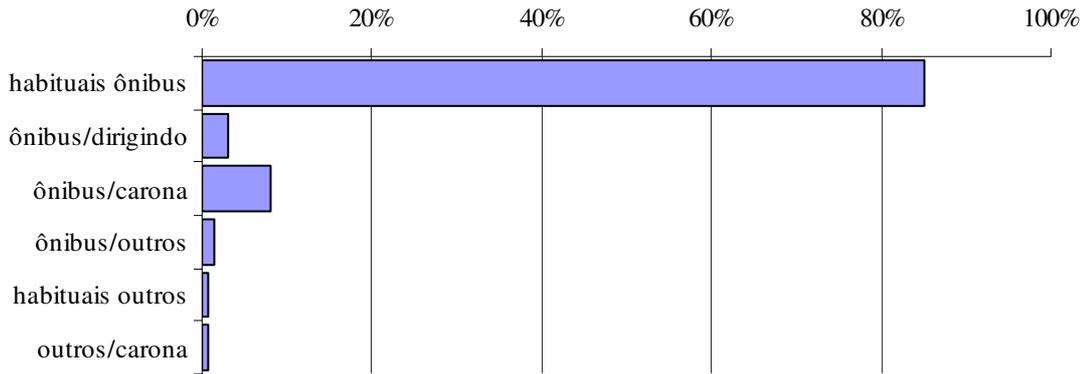


**Figura 19** Divisão modal dos entrevistados usuários de automóvel



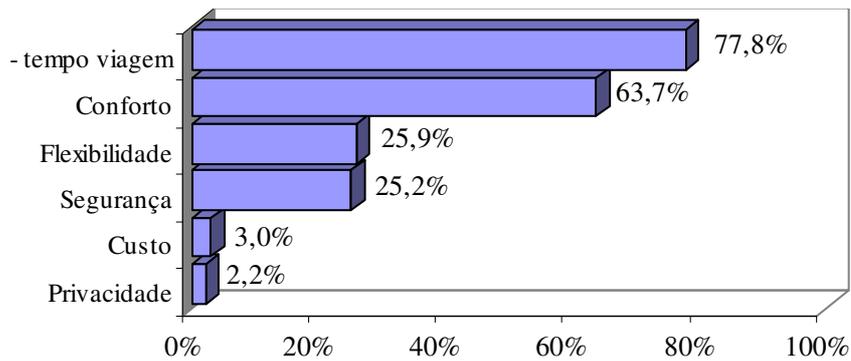
**Figura 20** Modo utilizado no dia pelos entrevistados usuários de automóvel

No eixo vertical são apresentados os modos, sendo “habituais dirigindo” os que sempre vão conduzindo um automóvel, “habituais carona” os que sempre vão de carona e os restantes são os que utilizam dois modos alternados. A maioria dos entrevistados se deslocam ao campus sempre dirigindo seu automóvel. 18 % dos entrevistados vão sempre de carona e 9% vão tanto de carona quanto dirigindo. Quanto aos usuários de transporte coletivo entrevistados, sua divisão modal é apresentada na Figura 21. 85% das pessoas entrevistadas são usuárias habituais do ônibus, sendo o restante usuários de dois modos combinados ou usuários habituais de outro modo.



**Figura 21** Divisão modal dos usuários de ônibus entrevistados

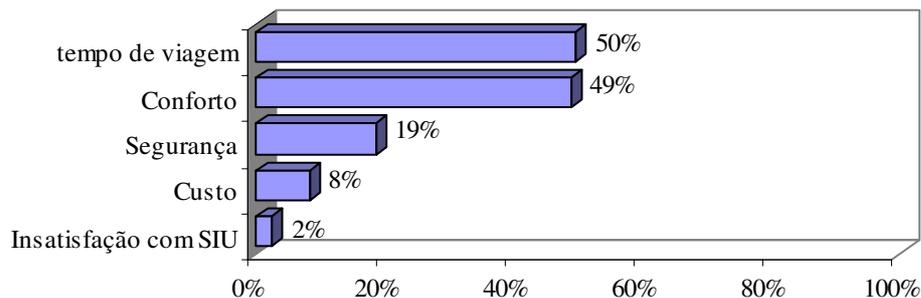
Para analisar o comportamento dos usuários de automóvel, solicitou-se para os entrevistados ordenarem os dois principais motivos para usarem o automóvel, como se pode ver na Figura 22. O motivo principal e mais citado é o menor tempo de viagem e o segundo mais lembrado foi o conforto.



**Figura 22** Motivos citados para ir de carro

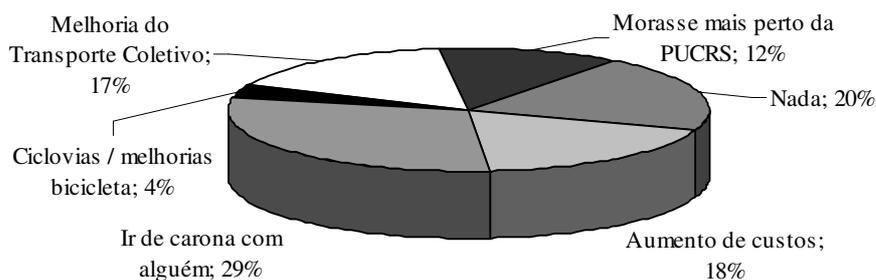
Comparando os resultados entre os sexos, vê-se que as mulheres valorizam mais o conforto e a segurança e menos o tempo de viagem que os homens. As pessoas que demoram no trajeto mais de 30 minutos valorizam mais o conforto que o tempo de viagem e quem viaja entre 10 e 30 minutos melhor avalia o tempo de viagem. O menor tempo de viagem e a flexibilidade são os motivos mais assinalados conforme o aumento da idade e o conforto e segurança tem comportamento inverso.

Foi analisado de forma similar o comportamento dos usuários de ônibus. Perguntou-se o que lhes faria deixar de ir de ônibus. Foram apresentadas cinco opções de resposta. Os motivos mais citados são apresentados na Figura 23 abaixo.



**Figura 23** Motivos para deixar de ir de ônibus

Estes resultados demonstraram que a redução do tempo de viagem e o maior conforto são os motivos principais que fariam os entrevistados não usarem o ônibus para irem à aula. Estes foram justamente os principais motivos citados pelos usuários de automóvel para irem de carro. Nesse caso ainda, as mulheres valorizaram mais a segurança e menos o tempo de viagem que os homens, assim como na pergunta feita aos usuários de automóvel. Aos usuários de automóvel foi perguntado o que os faria deixar o automóvel em casa. As respostas são apresentadas na Figura 24.

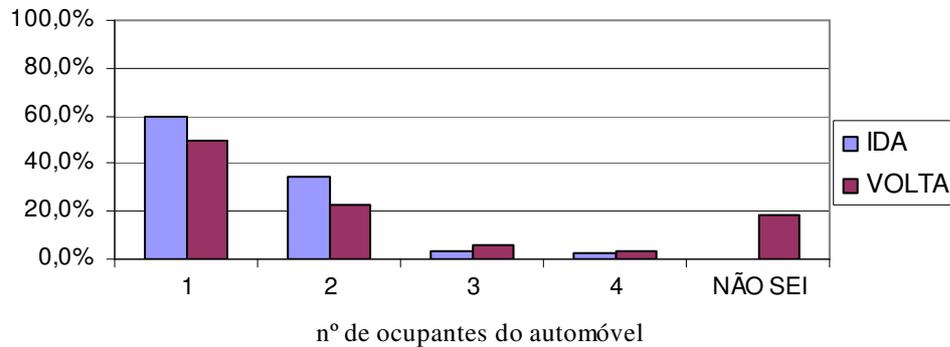


**Figura 24** Motivos para deixar o carro em casa

O mais lembrado foi “Ir de carona com alguém”, com 29%, indicando uma disposição das pessoas para o uso da carona programada. Este índice foi maior entre mulheres, com idade entre 20 e 30 anos e tempo de viagem entre 20 e 30 minutos. 20% dos entrevistados não deixariam de usar seu automóvel por nada, caracterizando-se como usuários do automóvel que são inflexíveis quanto ao uso do automóvel. Desses, 57% responderam que fariam *carpool*, o que mostra o potencial desta medida de redução do número de automóveis, objetivo do GM.

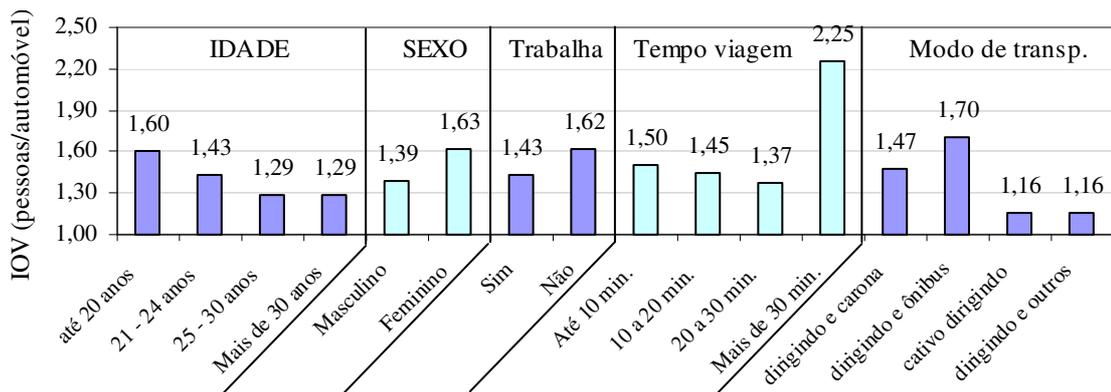
Quanto à origem e destino da viagem, mais de 50% vêm de casa, mais de 40% do trabalho e mais de 90% vão para casa na saída. Observou-se que as pessoas que vão de casa para a aula tem maior aceitação da carona programada. Também se perguntou aos usuários de automóvel qual a ocupação do seu automóvel na ida e na volta do campus no dia da entrevista. Os resultados são apresentados na Figura 25. No eixo horizontal está a ocupação

dos automóveis e no eixo vertical a frequência em que ela ocorria. Na questão em relação à volta para casa, havia a opção “não sei”, marcada por quase 20% dos entrevistados.



**Figura 25** Ocupação dos automóveis dos entrevistados

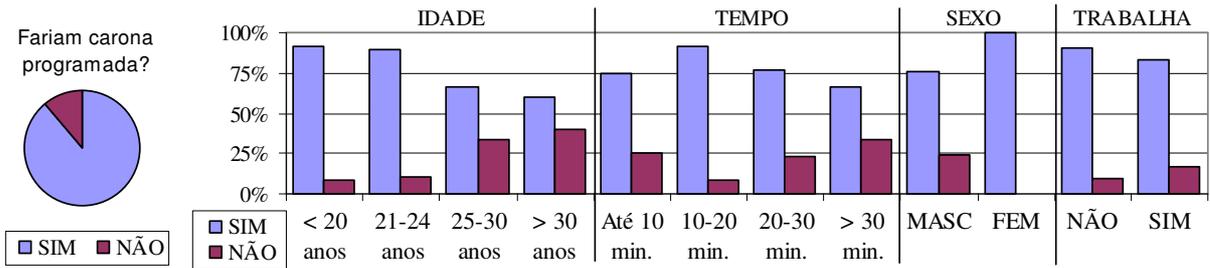
Com esses dados, o índice de ocupação médio dos veículos calculado foi de 1,48 pessoas por automóvel na ida para a aula e de 1,54 no retorno. Na Figura 26 é apresentado o índice de ocupação dos veículos (IOV) médio na ida para a aula por tipo de entrevistado.



**Figura 26** IOV na ida a aula por categoria

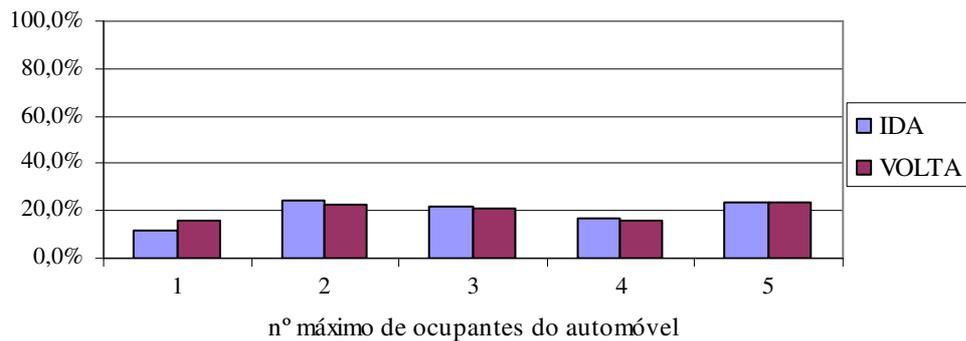
Observou-se que atualmente quem mais compartilha viagens atualmente são as mulheres, os mais jovens, que não trabalham, têm um maior tempo de viagem e usuários pendulares entre o automóvel e ônibus.

As perguntas 16 e 17 do questionário para usuários de automóvel levantavam se a pessoa viria (16) ou voltaria (17) da PUCRS de carona com divisão de custos. As opções de resposta eram “*Já faz isso*”, “*não*” e “*sim*”. Quem marcasse “*já faz isso*” e “*sim*” deveriam responder: “*você e mais quantos?*”. Entre os mais de 59% que vão ao campus de automóvel sozinhos, 85% responderam que fariam *carpool*. Essa receptividade diminui com a idade, diminui com o tempo de viagem, é maior entre as mulheres e entre os que não trabalham. Estes resultados são apresentados na Figura 27.



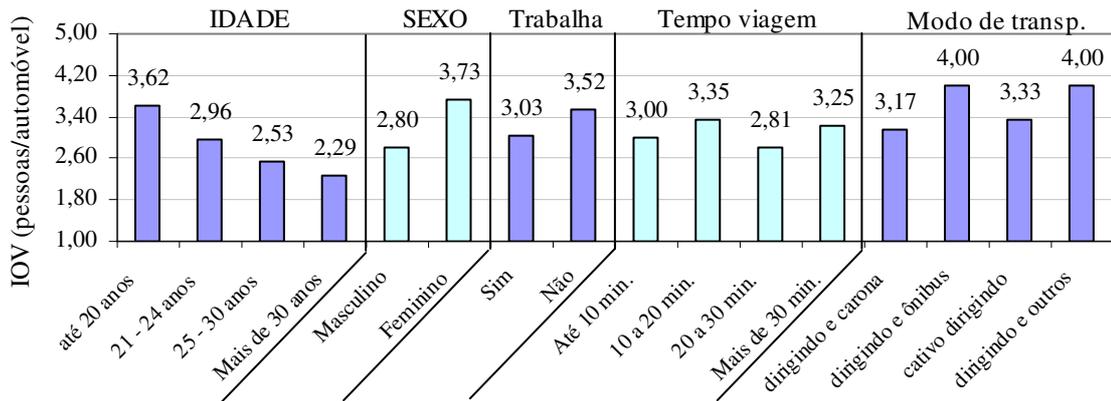
**Figura 27** Se não fazem, fariam *carpool*

Também através das respostas às perguntas 16 e 17 foi possível demonstrar qual seria a taxa de ocupação dos automóveis com a adoção da carona programada por todos os interessados. Na Figura 28 abaixo é apresentada a ocupação futura dos automóveis dos alunos a partir dessa assertiva. No eixo horizontal está a ocupação dos automóveis a partir da resposta dos entrevistados a pergunta “*você e mais quantos?*”, sendo que as pessoas que não desejavam adotar a carona programada se manteve com ocupação de uma pessoa. No eixo vertical é apresentada a frequência de ocorrência de cada nível de ocupação.



**Figura 28** Ocupação dos automóveis com a adoção da carona programada

Nesta situação, o índice de ocupação dos veículos (IOV) na ida ao campus passaria de 1,49 para 3,19 pessoas por veículo. Verificou-se que a receptividade à carona programada é maior na ida ao campus que na volta, em que o IOV passaria de 1,54 para 3,12 pessoas por veículo. Na Figura 29 é apresentado o IOV com a carona programada, calculado por categoria. Constata-se uma variação dentro das categorias de uso deste modo de transporte similar a encontrada atualmente, mostrada na Figura 26.



**Figura 29** IOV futuro na ida a aula por categoria

Entre os usuários de ônibus a receptividade também é boa, pois mais de 90% dos que atualmente não fazem *carpool*, fariam, conforme hipótese levantada. A mudança modal do transporte coletivo para o transporte individual, mesmo que com alta ocupação, não é desejável, pois se opõe a necessidade de incentivar o uso do transporte coletivo, um dos objetivos do GM.

Também foi perguntado se haviam restrições quanto ao sexo do parceiro de *carpool* e quanto a fazer com estudantes da Universidade que não conheçam. Praticamente não há restrições em ambos os grupos quanto ao sexo das pessoas com quem compartilham viagens. Quanto a dar ou ir de carona com alguma pessoa que não conheça anteriormente, a maioria das pessoas tem restrições.

### 5.3.5 Avaliação do impacto no tráfego da área

Os dados de entrada da simulação vieram das respostas às seguintes questões: via de chegada à PUCRS e estacionamento utilizado, qual a ocupação do automóvel na ida para a PUCRS e se a pessoa viria de carona ou levaria outros de carona com divisão de custos (se sim, quantas pessoas).

Seguindo a metodologia já descrita no item 5.2.1.1, com o emprego do método do HCM 2000 (TRB, 2000), obteve-se uma nova matriz de volumes de tráfego para três cenários futuros: Cenário 1 (100% de uso da carona programada pelos interessados), cenário 2 (30%) e cenário 3 (10%). Foi feita a análise do impacto do uso da carona programada por aproximação viária. A planilha de cálculo da capacidade viária a partir do fluxo de saturação e dos dados de tráfego da área é apresentada no Apêndice E. Na Figura 30 é apresentada a área do estudo,

com as relações volume/capacidade calculadas. Nela, as aproximações principais estão numeradas e os estacionamentos da universidade e do hospital representados por letras.

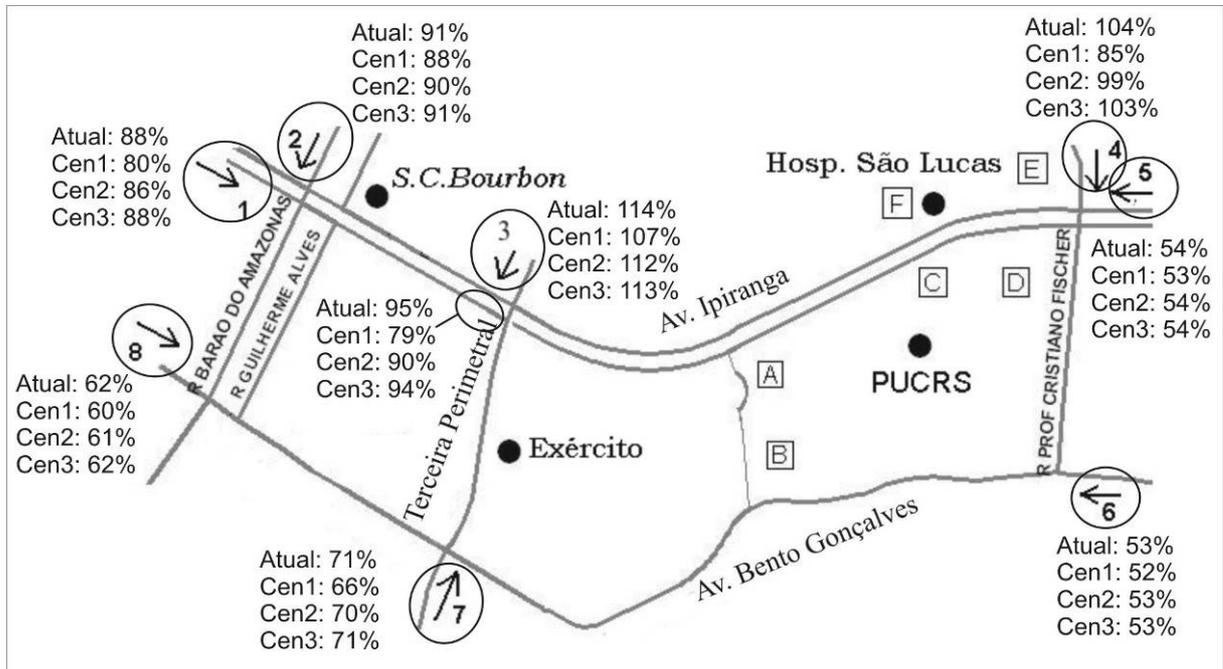


Figura 30 Rede viária da área com relações volume/capacidade

Na Tabela 24 abaixo, são mostrados os índices de ocupação dos veículos por aproximação calculados e a relação volume/capacidade apresentada na figura anterior, com destaque para a redução em percentual desta relação.

Tabela 24 Impacto da carona programada

Aprox.	Capacidade (Uvp/h)	Volume (uvp/h)			IOV (pess/veic.)		Redução c/ Carona **			Redução V/C ***		
		Total	PUCRS	% *	atual	futuro	100%	30%	10%	Cen1	Cen2	Cen3
1	3827	3383	614	25%	1,63	3,34	314	94	31	9,3%	2,8%	0,9%
2	1047	957	109	4%	1,86	2,86	38	11	4	4,0%	1,2%	0,4%
3	1748	1984	233	9%	1,64	3,09	110	33	11	5,5%	1,7%	0,6%
4	1802	1883	580	23%	1,20	3,00	348	104	35	<b>18,5%</b>	<b>5,5%</b>	<b>1,8%</b>
5	3125	1688	86	3%	1,80	2,40	22	6	2	1,3%	0,4%	0,1%
6	1681	899	40	2%	1,25	3,00	23	7	2	2,6%	0,8%	0,3%
7	2111	1507	178	7%	1,38	3,88	115	35	12	7,6%	2,3%	0,8%
8	2256	1392	58	2%	1,25	3,00	34	10	3	2,4%	0,7%	0,2%
arco 1	3768	3596	723	29%			632	190	63	<b>17,6%</b>	<b>5,3%</b>	<b>1,8%</b>
<b>TOTAL</b>		13692	1898	14%			1003	301	100	7,3%	2,2%	0,7%

Legenda: arco 1 – Av. Ipiranga sentido centro-bairro, entre a rua Guilherme Alves e Barão do Amazonas

\* Percentual do total de automóveis de alunos do turno da noite que usam esta via e na linha TOTAL, o percentual de automóveis de alunos em relação ao tráfego geral

\*\* Quantos automóveis a menos circulariam em cada via com a carona programada

\*\*\* Redução da relação Volume/capacidade calculada

No arco 1 não é apresentado IOV antes e depois pois ele apenas foi calculado por aproximação

Números em negrito destacam as maiores reduções no volume de tráfego

Números em itálico representam a redução do volume de tráfego total na área

Apenas 14% do tráfego de automóveis da região no horário de pico são de alunos do turno da noite. Isto comprova que há realmente muito tráfego de passagem na área, além de tráfego atraído por outros pólos geradores da região, como o *Shopping Center* e o hospital-escola. Analisando estes resultados, observamos que a medida teve um impacto positivo no tráfego da região, produzindo uma redução na relação volume/capacidade considerável em alguns casos. O impacto da carona programada é maior nas vias onde há uma maior proporção de tráfego com destino a PUCRS e maior aumento do IOV, como na aproximação 4, na chegada da Av. Cristiano Fischer na esquina com a Av. Ipiranga, onde a relação V/C diminuiu 18,5% no cenário 1, 5,5% no 2 e 1,8% no terceiro.

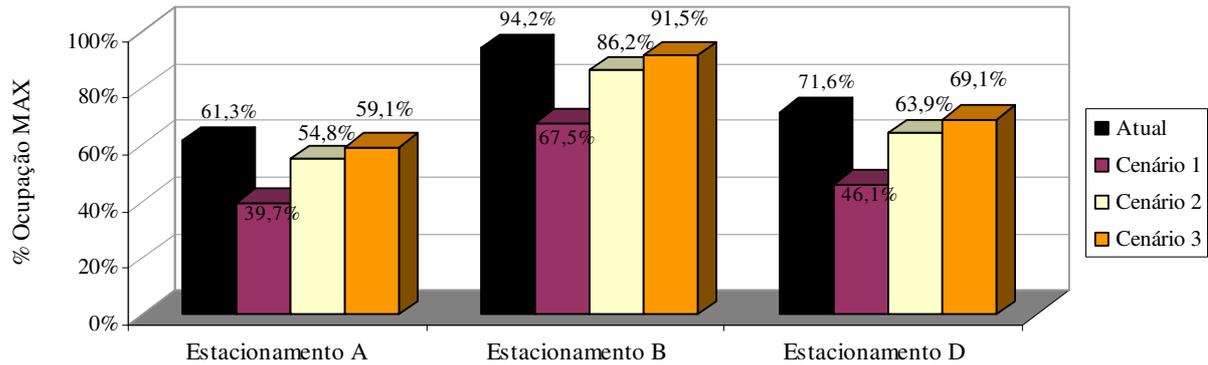
No cenário 1, mais otimista, houve a redução de 1003 automóveis no horário de pico, uma redução de 52,4% no volume de automóveis com destino ao campus. Em relação ao tráfego total da área, a redução do número de automóveis total de 7,3% no cenário otimista, 2,2% no cenário médio e 0,7% no cenário pessimista.

Também foi analisado o impacto desta redução do número de automóveis com destino a PUCRS nos estacionamentos. A redução do número de automóveis que acessam cada estacionamento no horário de pico é apresentada na Tabela 25.

**Tabela 25** Entrada nos estacionamentos – entre 18:30 e 19:30

Estacionamento	Atual	Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3	
	n°	n°	Red. %	n°	Red. %	n°	Red. %
A	297	155	47,7%	255	14,3%	283	4,8%
B	519	243	53,1%	436	15,9%	491	5,3%
D	1033	477	53,9%	866	16,2%	977	5,4%
F	49	20	60,0%	40	18,0%	46	6,0%

Com menos veículos acessando os estacionamentos no horário de pico, as filas de entrada são reduzidas, diminuindo as interrupções no tráfego por elas causadas principalmente no estacionamento B, o mais problemático. O horário do dia em que estes atingem a maior taxa de ocupação é exatamente no horário de pico, entre as 18 e 20h, exceto o estacionamento F, que ficou de fora desta análise por tem sua ocupação máxima no período da manhã. A taxa de ocupação máxima dos estacionamentos atual e com a carona programada é apresentada na Figura 31.



**Figura 31** Taxa de ocupação máxima dos estacionamentos por cenário

O estacionamento que teve o impacto mais significativo foi o B, por ser atualmente o mais saturado. Nele, no cenário 1, a taxa de ocupação máxima passou de 94,2% para 67,5%, e no cenário 2, passou para 86,2%, o que já garante uma reserva de vagas maior que a atual.

### 5.3.6 Discussão dos resultados

A receptividade a carona programada é grande entre universitários. Mais de 40% dos estudantes universitários que usam automóvel já compartilham seus automóveis de forma informal. Dos que vão de automóvel sozinhos a PUCRS, 85% fariam *carpool*. Comparando os resultados obtidos nesta pesquisa com uma pesquisa realizada em uma universidade da Espanha (mencionada no item 3.7.1), verificou-se que a receptividade aqui é maior, o que indica que os brasileiros podem ser mais abertos a este tipo de medida que os europeus.

Entretanto, convém ressaltar a já mencionada dificuldade existente de compatibilização de viagens de pessoas diferentes. Principalmente por isto, o cenário 1 é muito improvável. O cenário 2, que até pode ser considerado ainda otimista, mas é mais possível mostrou um impacto no tráfego da área pequeno, mas considerável, chegando a 5,5% nas vias mais usadas pelos alunos para chegar a PUCRS.

O aumento do uso da carona programada traz conseqüências para os estacionamentos locais. Como diminui sua demanda no horário de pico, minimizam-se os problemas de lotação encontrados principalmente no estacionamento B. Desta forma, esta medida pode realmente retardar a necessidade de ampliação do número de vagas, e estacionamento mais amplo resulta em maior incentivo ao uso dos automóveis, em oposto ao que o GM busca.

## 5.4 CARONA PROGRAMADA EM UMA EMPRESA

Conforme metodologia apresentada no 5.2.1.2, será avaliada a receptividade dos trabalhadores ao uso da carona programada. Serão mostrados os indicadores, seguidos das hipóteses, pesquisa com os trabalhadores e discussão dos resultados.

### 5.4.1 Indicadores

Os indicadores a serem utilizados são o índice de ocupação dos automóveis dos trabalhadores e receptividade de uso da carona programada (% das pessoas que viajam sozinhas que fariam).

### 5.4.2 Hipóteses

A receptividade à carona programada entre trabalhadores deve ser considerável, mas menor que a de alunos da PUCRS, em função principalmente da faixa etária mais elevada daqueles e do estacionamento amplo e gratuito no local. Pode haver também o impacto negativo de potencial de mudança modal de usuários de transporte coletivo para o uso compartilhado de automóveis.

### 5.4.3 Pesquisa com usuários

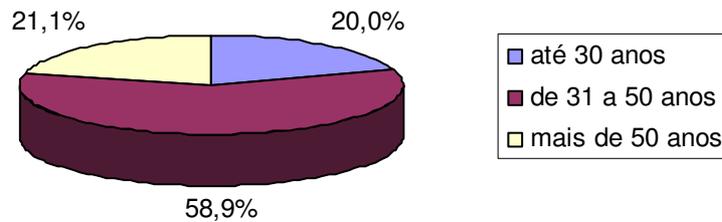
O objetivo da pesquisa realizada é analisar a disposição dos funcionários da FEPPS de adotar a carona programada. A amostra resultante do emprego da metodologia apresentada, com intervalo de confiança de 90% e erro máximo admissível de 5%. é de 212 trabalhadores.

#### 5.4.3.1 *Questionário*

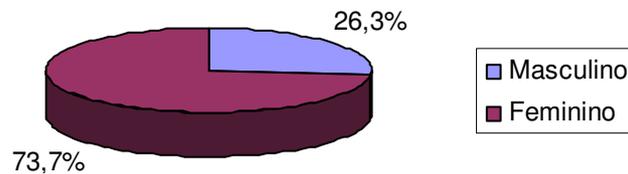
Foi elaborado um questionário quantitativo para ser distribuído aos funcionários. Eles serão perguntados sobre o modo de transporte utilizado nas viagens ao trabalho, a origem e o destino das viagens, a duração das viagens, entre outras perguntas relevantes. Este questionário é apresentado no apêndice F.

#### 5.4.3.2 Resultados

Foram entrevistadas 212 pessoas. Na Figura 32 é apresentada a idade dos entrevistados e na Figura 33 o seu sexo. Verificamos que 58,9% dos entrevistados têm entre 31 e 50 anos, e 73,7% são do sexo feminino.

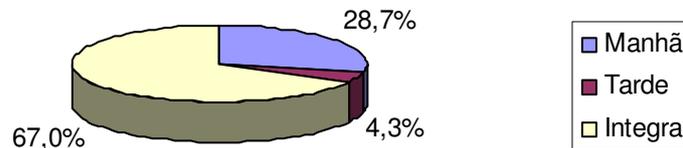


**Figura 32** Idade dos entrevistados



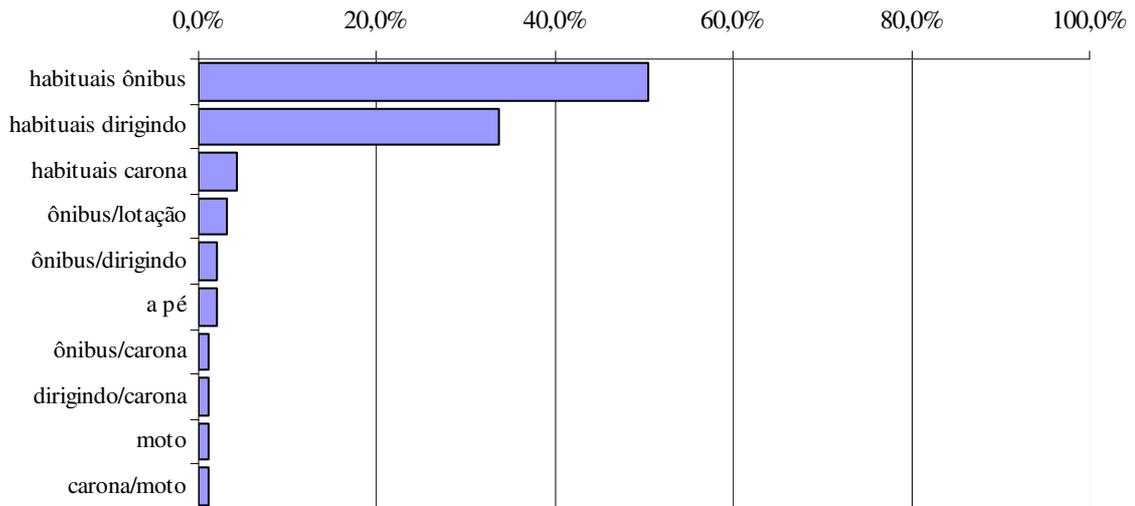
**Figura 33** Sexo dos entrevistados

Perguntou-se aos entrevistados os horários de entrada e saída do trabalho. Os turnos de trabalho dos trabalhadores são apresentados na Figura 34.



**Figura 34** Turno de trabalho dos entrevistados

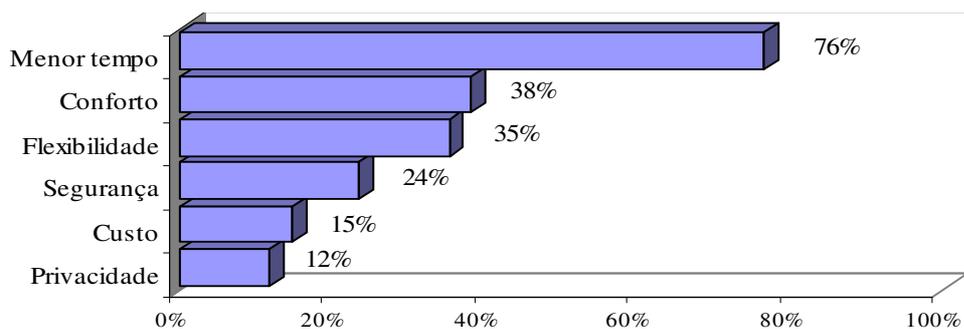
Constatou-se, também, que 54,7% dos funcionários chegam a empresa às 8h da manhã, 38,9% saem às 17h e 29,5% tem o mesmo horário de trabalho (entram às 8h e saem às 17h). Estes resultados mostram que a empresa, apesar de ter vários turnos de trabalho, apresenta determinados horários de entrada e saída onde se concentra um maior número de trabalhadores, o que é um fator facilitador da compatibilização de viagens necessária para a carona programada. Abaixo, na Figura 35, é apresentada a divisão modal dos entrevistados.



**Figura 35** Divisão modal dos entrevistados

Os principais modos de transporte utilizados pelos trabalhadores são o ônibus e o automóvel. 50,5% são usuários habituais de ônibus, 33,7% habituais do automóvel, e 6,3% usam o ônibus e outro modo 2,1% vão a pé e 1,1% vão de moto ao trabalho.

Para analisar o comportamento dos usuários de automóvel, solicitou-se para os entrevistados ordenarem os dois principais motivos para usarem o automóvel, entre seis opções apresentadas. Como parte dos entrevistados não tiveram um bom entendimento do enunciado da pergunta, marcando os motivos sem ordem de importância, os resultados, apresentados na Figura 36, são de quais os motivos mais citados.

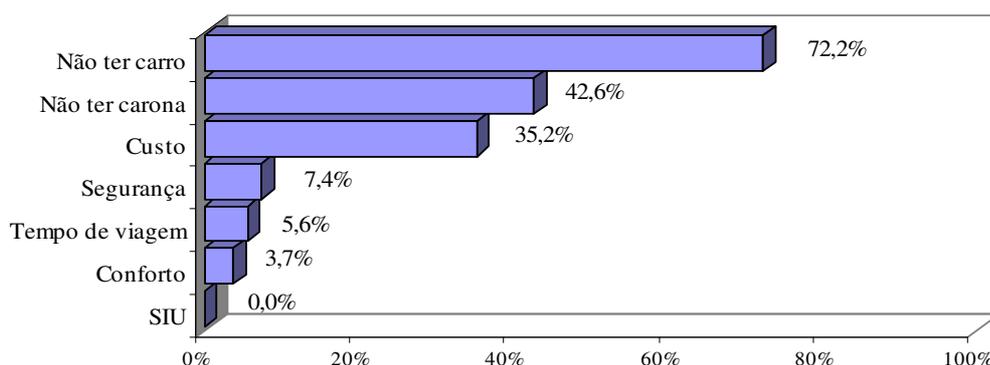


**Figura 36** Motivos citados para ir de carro

Como estes valores foram semelhantes aos obtidos na pesquisa com os alunos da PUCRS do turno da noite que usam o transporte individual, conclui-se que os motivos que levam as pessoas a usarem seu automóvel em Porto Alegre são principalmente menor tempo de viagem, seguido por conforto (segundo mais citado pelos homens) e flexibilidade (segundo entre as mulheres). A maioria dos trabalhadores com tempo de viagem ao trabalho de mais de 30 minutos valorizam mais o custo e o menor tempo de viagem. O custo foi muito mais

lembrado aqui do que entre alunos da PUCRS, provavelmente pelo estacionamento na empresa não ser cobrado.

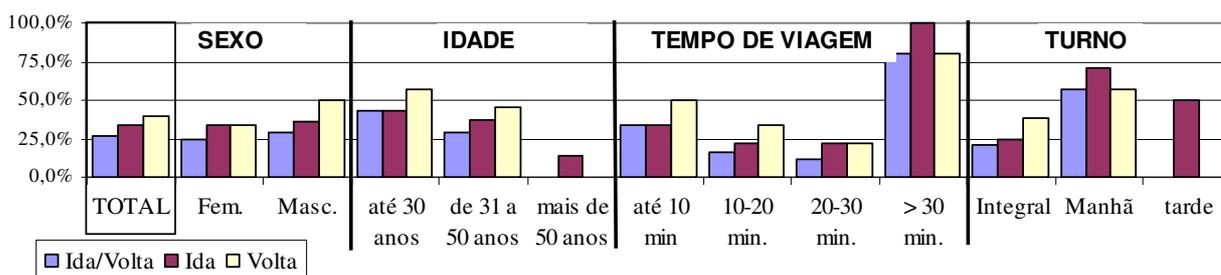
Foi analisado de forma similar o comportamento dos usuários de ônibus. Perguntou-se quais os dois principais motivos que levam as pessoas a usar a ônibus, entre sete opções apresentadas. Assim como a pergunta anterior, não houve entendimento correto de parte dos entrevistados, que responderam sem numerar. Por isso, apenas são apresentados os motivos mais citados, na Figura 37 abaixo.



**Figura 37** Motivos citados para vir de ônibus ao trabalho

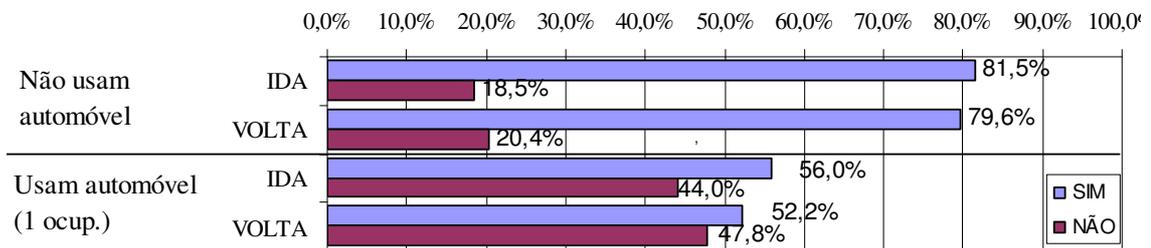
Observa-se que o motivo mais citado para uso do ônibus é não ter um automóvel, e o segundo foi não ter carona. Foram também citados a segurança, o conforto, o tempo de viagem e em último lugar o SIU, que não foi lembrado por nenhum dos entrevistados. Entre as pessoas que afirmaram ter sempre um automóvel a disposição, mas não o usam para ir ao trabalho usam o ônibus principalmente pelo custo (87,5%) e conforto (25%). Estes resultados mostram que muitas pessoas usam o transporte coletivo não pelas suas vantagens, mas sim por não ter acesso ao transporte individual além de demonstrarem que o custo é fundamental na escolha do uso de ônibus.

Com esta pesquisa, foi possível analisar do total de trabalhadores que usam automóvel, quantos levam pelo menos uma pessoa de carona. Esta análise é feita na Figura 38 abaixo, tanto no total, quanto conforme idade, sexo, tempo de viagem e turno de trabalho.



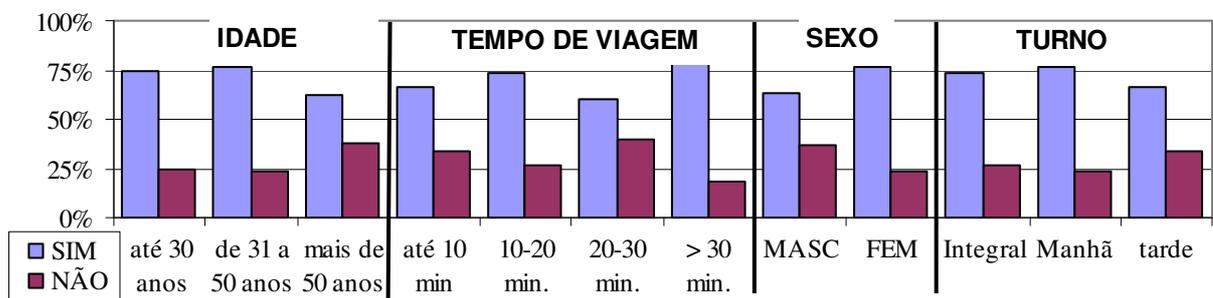
**Figura 38** Percentual total e por categoria de quem faz *carpool*

Atualmente, dos usuários de automóvel, 34,2% fazem *carpool* na ida, 39,5% na volta e 26,3% tanto na ida quanto na volta do trabalho. Estas diferenças podem ser explicadas pelo fato de que há mais de um turno de trabalho, portanto os horários de chegada e saída muitas vezes são diferentes. Observamos pela figura que o perfil predominante dos trabalhadores que fazem atualmente *carpool* é de homens, com idade de até 30 anos, residentes a mais de 30 minutos de viagem do trabalho e que trabalham apenas no turno da manhã. O índice de ocupação dos veículos calculado é de 1,61 pessoas por automóvel na ida, e 1,66 pessoas por automóvel na volta do trabalho. Através da pesquisa, também foi possível quantificar, como apresentado na Figura 39, das pessoas que atualmente não fazem *carpool*, quantas fariam.



**Figura 39** Fariam *carpool*?

A receptividade ao uso da carona programada é maior entre as pessoas que utilizam outros modos de transporte (81,5% na ida e 79,6% na volta) que entre os atuais usuários de automóvel com um só ocupante (56% na ida e 52,2% na volta). Estes resultados apontam um grande potencial da carona programada. A receptividade a carona programada, relacionada por faixa etária, tempo de viagem, sexo e turno de trabalho, das pessoas que vão ao trabalho de automóvel sozinhas é apresentado na Figura 40.

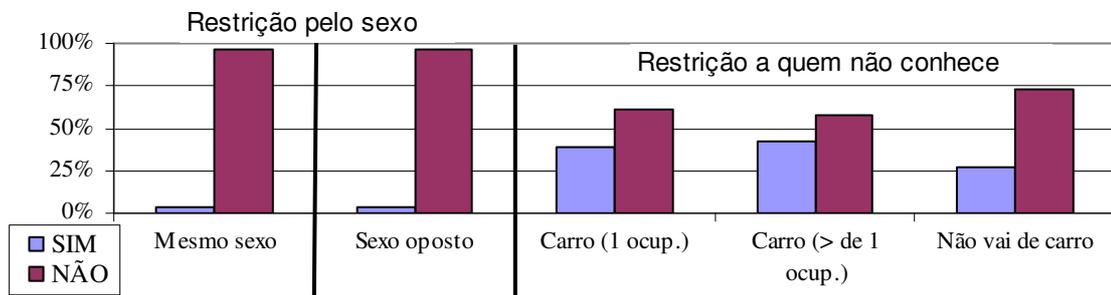


**Figura 40** Se fariam *carpool* por categoria

Observamos pela figura que o perfil predominante dos trabalhadores que não fazem, mas fariam *carpool* é de mulheres, com idade entre 31 e 50 anos, residentes a mais de 30 minutos de viagem do trabalho e que trabalham apenas no turno da manhã. Comparando com a Figura 38, verificamos que esse perfil é semelhante ao de quem atualmente já faz *carpool*,

só diferente quanto a faixa etária. A literatura afirma que quanto menor a idade e maior a distância do trabalho, maior a disposição para o uso da carona programada. Contudo, a situação atual e a preferência futura pesquisada indicam uma alternância dos valores, pois níveis intermediários apresentam os maiores índices de receptividade a esta medida.

Por último foi questionado se havia restrição por parte dos entrevistados a futuros parceiros de *carpool* quanto ao sexo. Também perguntou-se: *Você tem alguma restrição em vir de carona ou levar de carona funcionários da sua empresa que ainda não conhece?*. Estas perguntas foram direcionadas a quem respondeu que faria *carpool* ou que já o faz informalmente. Abaixo, na Figura 41, o resultado.



**Figura 41** Restrições a parceiro de carona programada

As restrições ao sexo do parceiro foram mínimas, assim como aconteceu na pesquisa entre universitários, ressaltando que elas ocorreram apenas entre as mulheres (100% dos homens afirmaram não ter restrições deste tipo). Já a restrição a funcionário da empresa que não conhece é maior, 42,9% das pessoas que já compartilham suas viagens, 39,1% dos que não compartilham e 26,9% dos que não usam automóveis tem essa restrição. No total, 35,4% das pessoas que tem interesse em fazer *carpool* tem restrições a um funcionário da própria empresa que não conheça. Esses resultados são semelhantes a pesquisa realizada nos EUA apresentada no item 4.2.1, onde 35% só compartilham viagens com quem conhecem e 85% desejam conhecer antes seus parceiros de *carpool*.

#### 5.4.4 Discussão dos resultados

Constatou-se, através da pesquisa realizada, que a receptividade de trabalhadores de uma empresa a carona programada é alta. Na comparação entre trabalhadores e estudantes, verificou-se que atualmente os primeiros fazem mais *carpool*, mas tem uma menor disposição de uso deste modo de transporte que os estudantes. Em números, enquanto 85% dos estudantes que vão a aula sozinhos fariam *carpool*, 56% dos trabalhadores o fariam. Isso deve

ocorrer devido às diferenças entre os grupos e a cobrança de estacionamento na Universidade, o que não acontece na empresa.

O perfil predominante dos trabalhadores que não fazem, mas fariam *carpool* é de mulheres, com idade entre 31 e 50 anos, residentes a mais de 30 minutos de viagem do trabalho e que trabalham apenas no turno da manhã. Este perfil foi um pouco distinto do observado entre os estudantes, onde a receptividade diminuiu com a idade, com o tempo de viagem e é maior entre as mulheres.

## 5.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES AOS USUÁRIOS

Conforme metodologia apresentada no item 5.2.2, seria implantado um SIU nas paradas de ônibus localizadas em frente à PUCRS na Avenida Ipiranga. Estas paradas foram escolhidas porque estão exatamente entre os setores norte e sul do campus central da PUCRS, sendo mais identificadas com a universidade, e porque a outra opção possível, as paradas localizadas em frente à universidade na Avenida Bento Gonçalves, fazem parte do corredor exclusivo de ônibus desta avenida, com uma padronização. Deseja-se, inicialmente, identificar que informações são consideradas mais importantes para os usuários da região e a satisfação atual dos usuários com as informações disponíveis. O potencial de fidelização dos usuários de ônibus pendulares (usuários que também utilizam outro modo de transporte) e de mudança modal dos usuários habituais de automóvel através da implantação de SIU, além da satisfação dos usuários habituais de ônibus com o novo SIU que também foi analisado.

### 5.5.1 Dados disponíveis

Como já descrito no item 5.1.1.1, nas duas paradas de ônibus na frente da Universidade há uma grande circulação de alunos, funcionários, professores, profissionais de saúde, pacientes e visitantes em geral.

A parada bairro-centro é atendida por 14 linhas de ônibus municipais e 17 linhas metropolitanas. Já a parada bairro-centro é atendida por 17 linhas de ônibus municipais e 18 linhas metropolitanas. Nestas paradas atualmente há poucas informações ao usuário, e apenas na parada do sentido bairro-centro, onde algumas das linhas têm ponto fixo de parada. Mesmo assim, somente há a identificação das linhas, junto a seu respectivo itinerário. Abaixo, na Figura 42, a parada centro-bairro está a esquerda e a bairro-centro à direita. Na foto da direita, pode-se observar as informações existentes na parada bairro-centro.



**Figura 42** Paradas centro-bairro e bairro-centro

### 5.5.2 Indicadores

Os indicadores a serem utilizados são os índices de satisfação dos usuários habituais de ônibus com as informações na parada, percentual de usuários de automóvel e de usuários pendulares, usuários dos dois modais, que passariam a ser usuários habituais do ônibus ou aumentariam o uso deste modo por causa da implantação de um SIU na parada de ônibus.

### 5.5.3 Hipóteses

Um sistema de informações na parada aumenta a satisfação dos usuários com o sistema de transporte coletivo, e, conseqüentemente, a fidelização dos usuários. Contudo, o impacto de atração de novos usuários destas medidas isoladamente deve ser pequeno, pois precisa ser combinada com outras medidas de qualificação do transporte coletivo.

### 5.5.4 Pesquisa com usuários

Conforme metodologia apresentada no item 5.2.2, utilizando um erro máximo tolerável de 5% e um tamanho de população de 53.937 pessoas, obteve-se uma amostra de 397 pessoas.

#### 5.5.4.1 *Questionário*

O questionário elaborado levanta junto aos entrevistados seu sexo, grau de instrução, frequência semanal de ida à PUCRS por modo de transporte, origem de viagem à PUCRS e destino de saída, além dos principais motivos para o uso do ônibus. Pede-se também para

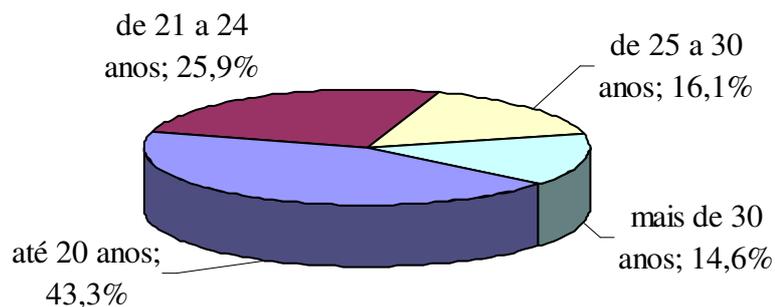
quantificarem a importância e satisfação com o SIU e pergunta se utilizariam mais o transporte coletivo se houvesse mais SIU. Ele é apresentado no APÊNDICE H.

Com este questionário será possível distinguir as respostas dos usuários habituais de ônibus, dos pendulares e dos usuários de automóvel. Isso é fundamental para a avaliação do potencial de fidelização e troca modal a partir de SIU. Além disso, poderão ser priorizadas as informações que estarão disponíveis no SIU a ser implementado.

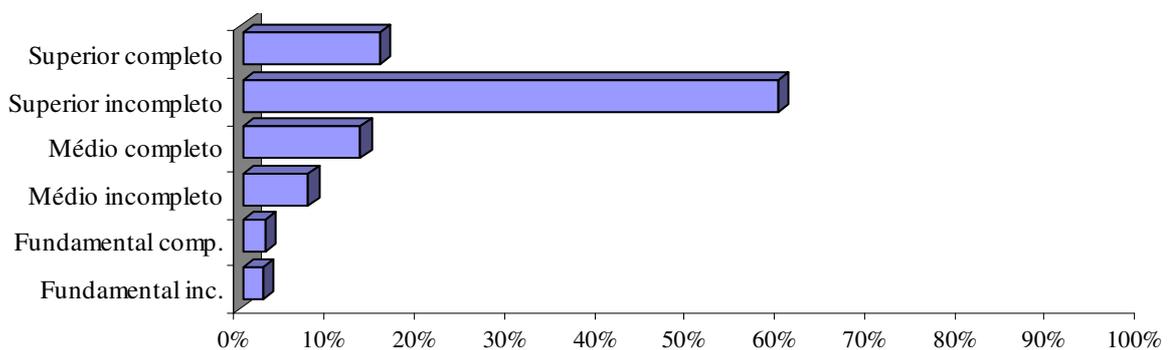
As pesquisas foram realizadas entre os dias 16 e 19 de maio de 2006, nas paradas bairro-centro e centro-bairro da Ipiranga em frente à PUCRS e nas áreas internas de circulação desta Universidade.

#### 5.5.4.2 Resultados

A amostra pesquisada atingiu todos os tipos de usuários da PUCRS, incluindo o hospital São Lucas. A idade e escolaridade dos entrevistados é apresentada abaixo.

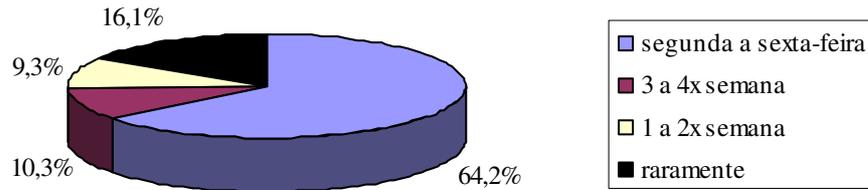


**Figura 43** Idade dos entrevistados

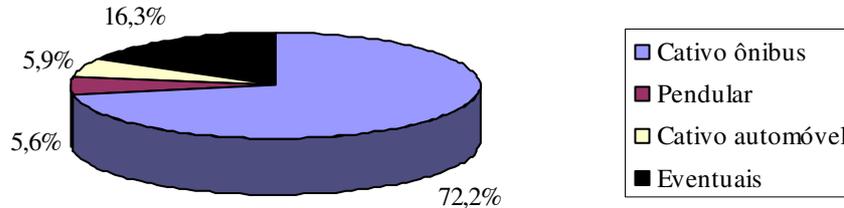


**Figura 44** Grau de escolaridade dos entrevistados

Verificamos que a maioria dos entrevistados enquadra-se na faixa etária de até 24 anos com nível superior incompleto, portanto tem o perfil de estudante universitário. Abaixo é apresentada a frequência semanal dos usuários entrevistados e a sua divisão modal.



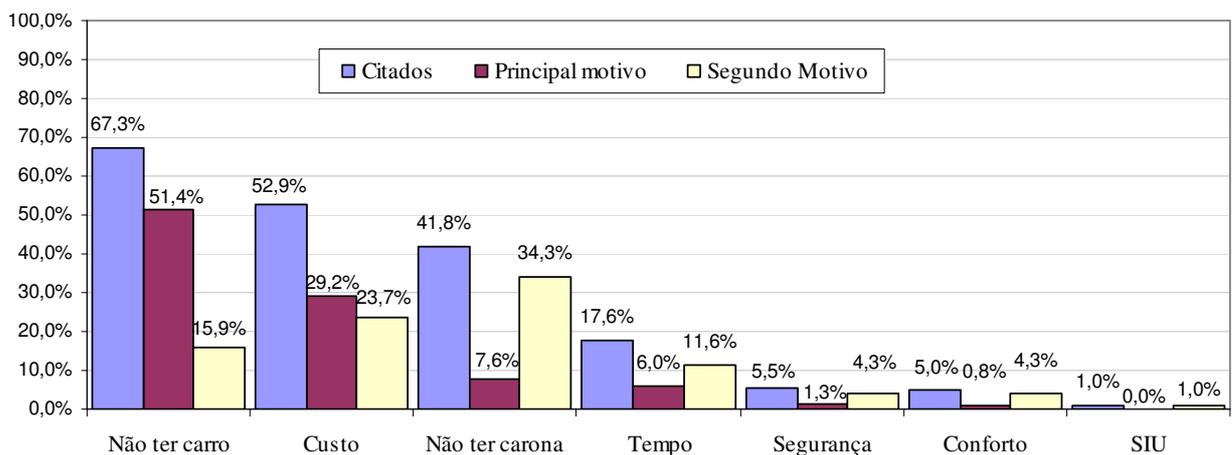
**Figura 45** Frequência de ida a PUCRS



**Figura 46** Tipo de usuário quanto ao meio de transporte

Como muitos foram entrevistados na parada de ônibus, a divisão modal obtida é um pouco distinta da distribuição real apresentada no item 5.1.3. As pessoas que responderam vir raramente a PUCRS, possivelmente visitantes e pacientes do hospital, não foram consideradas usuárias habituais de automóvel ou ônibus nem mesmo pendulares, sendo analisadas distintamente. Quanto a origem e destino da viagem, a maioria dos entrevistados vem de casa e vão para casa depois.

Foi solicitado aos entrevistados que ordenem os dois principais motivos para usarem o ônibus. Os resultados são apresentados na Figura 47.



**Figura 47** Principais motivos para vir de ônibus

Na figura 47 é apresentado o percentual de pessoas que citou determinado motivo (sem considerar ordem de importância), que o apontou como principal motivo e como segundo motivo mais importante para vir de ônibus. Observa-se que o principal motivo citado para uso do ônibus é não ter um automóvel, o qual também foi lembrado como segundo motivo por 15,9 % dos entrevistados. Em conjunto a isso, não ter carona foi o segundo motivo

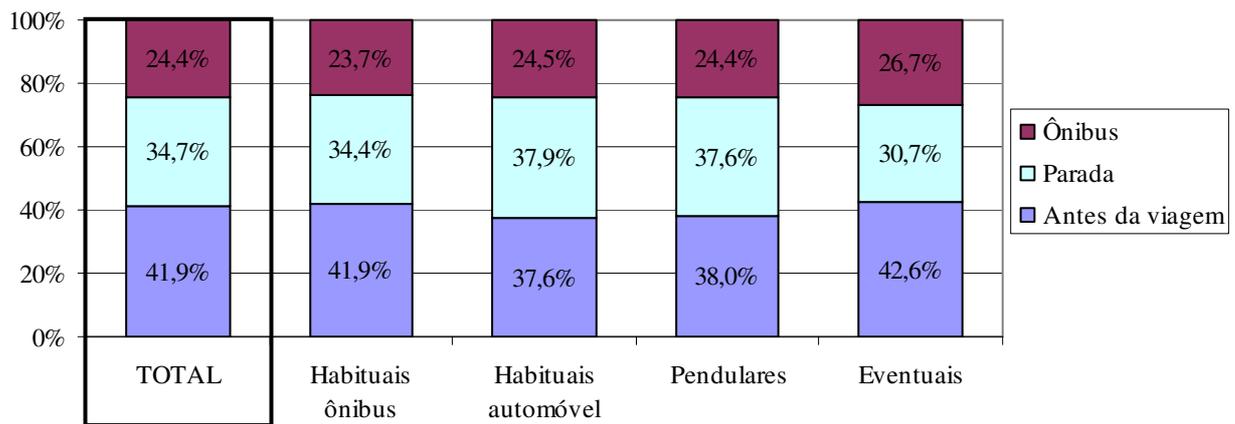
mais lembrado (34,3%) e o terceiro entre os principais motivos (7,6%). Também foram elencados os motivos mais citados, desprezando ordem de preferência. O motivo mais citado é não ter um automóvel. O segundo mais lembrado foi o menor custo do uso do transporte coletivo, seguido de não ter carona. Foram também citados os fatores tempo de viagem, segurança, conforto e em último lugar o SIU, com apenas 1%.

Também foi solicitado aos entrevistados que eles colocassem em ordem de importância os meios e tipos de informações dos SIU de transporte coletivo. A árvore de qualidade demandada foi elaborada com base na utilizada por Schein (2003) em sua pesquisa mencionada no item 4.3.2. A seleção dos níveis secundários incluiu tipos de informação de possível implantação real posterior e atualmente já existentes. Os níveis primários e secundários são apresentados na Tabela 26.

**Tabela 26**      Árvore da qualidade demandada para SIU de transporte coletivo

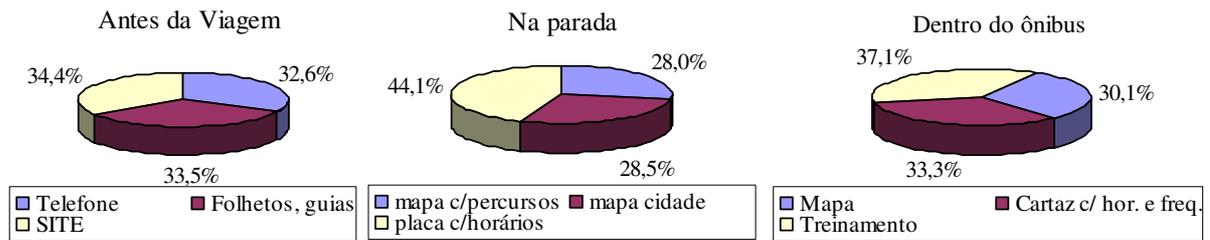
Níveis primários	Níveis secundários
Antes da viagem	Central de atendimento telefônico
	Site na internet
	Folhetos, guias de bolso com informação sobre as linhas
Nas paradas	Placa com horários e frequência de cada linha
	Mapa com percursos e possibilidades baldeação
	Mapa da cidade com as linhas de ônibus
Dentro do ônibus	Treinamento de motoristas e cobradores para prestar informações
	Mapa no interior do veículo c/ as principais paradas
	Cartaz com horários e frequência das linhas

Na Figura 48 abaixo, pode-se ver, por tipo de usuários, em que locais a informação é mais importante.



**Figura 48** Em que local a informação é mais importante

As respostas a esta pergunta não variaram muito conforme os entrevistados. A priorização dos níveis primários obteve índices semelhantes à pesquisa de Schein (2003), pois os entrevistados consideraram mais importantes às informações antes da viagem, do que na parada e dentro do ônibus. Abaixo, na Figura 49, a priorização das informações por local.

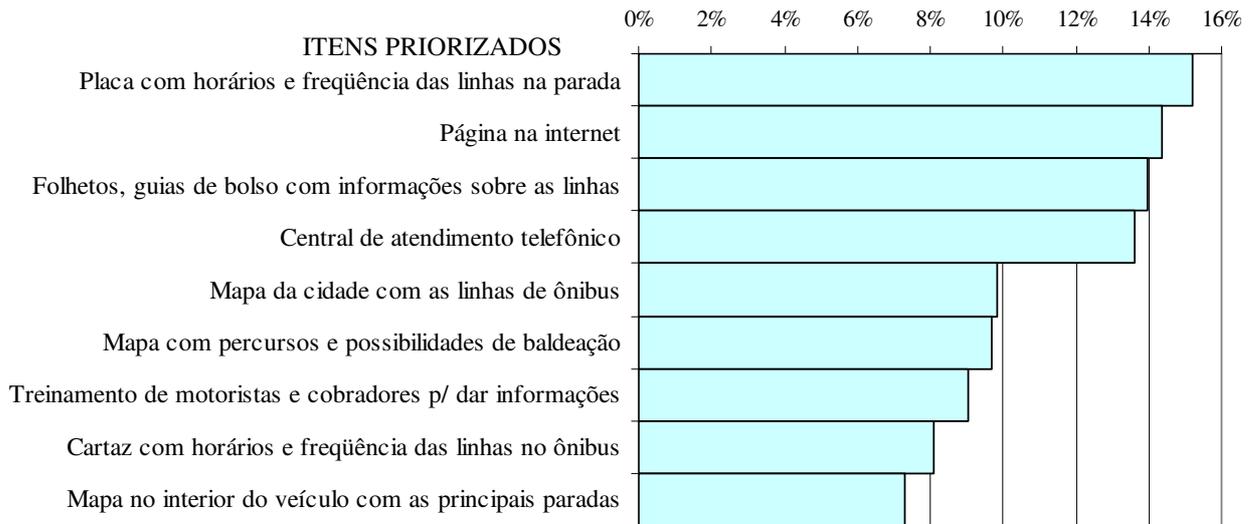


**Figura 49** Priorização dos níveis secundários

Os três meios de obter informações antes da viagem foram considerados igualmente importantes, dentro da margem de erro da pesquisa. Pode-se destacar que os usuários habituais do ônibus e pendulares priorizam as informações pela Internet, enquanto os eventuais priorizam as informações por folhetos e guias. O grupo que deu mais importância às informações pela internet foram os de 21-24 anos (39%). Constata-se também que a partir dos 25 anos, a preferência recai sobre os folhetos e guias de bolso. E a preferência pelas informações pela internet cresce com o aumento da escolaridade e com o aumento da frequência semanal de viagens a PUCRS, adequando-se às características dos alunos da universidade.

Dentro do ônibus, o treinamento de motoristas e cobradores para dar informações foi considerado mais importante, seguido pelo cartaz com horários e frequência e por último o mapa da linha com principais paradas. Não se observaram diferenças consideráveis entre os grupos.

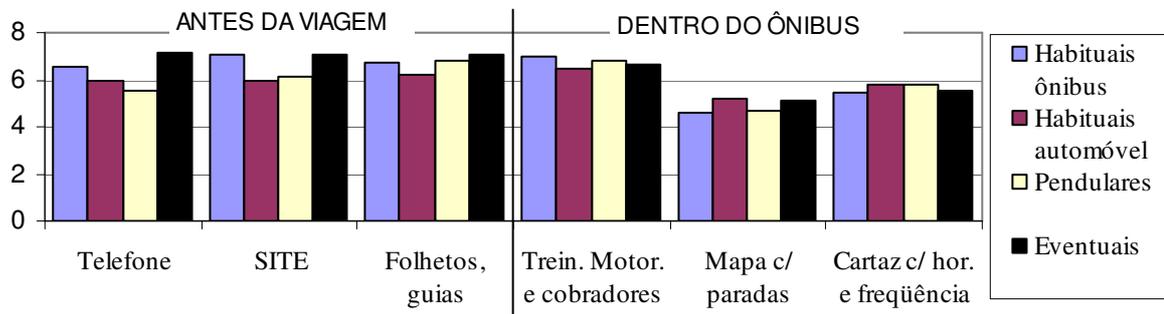
Verifica-se que o tipo de informação na parada considerada mais importante foram placas com horários e frequência das linhas, principalmente entre os usuários pendulares, indicando que, conforme várias pesquisas já realizadas mostram, tem-se atribuído maior valor ao tempo de espera nas paradas. As placas com percursos e mapas da cidade têm importância semelhante, destacando-se mais as primeiras entre os usuários pendulares. Na figura 3 podem ser vistas as informações mais importantes, através de um gráfico de pareto com a importância relativa dos níveis secundários.



**Figura 50** Gráfico de Pareto do SIU de transporte coletivo

O gráfico mostra que realmente as informações priorizadas pelos usuários são placas com horários e frequência das linhas, atualmente não encontradas nas paradas de ônibus da cidade de Porto Alegre. Na seqüência aparecem as informações antes da viagem.

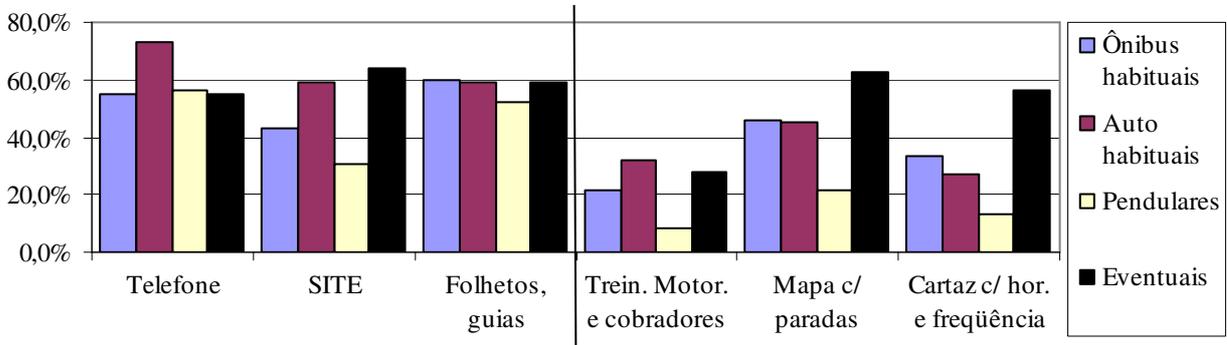
Também solicitou-se aos entrevistados que apontassem sua satisfação com as informações antes da viagem e dentro do veículo. Não se pediu o mesmo para as informações na parada, por elas não existirem na maioria das paradas de transporte coletivo. Na localizada em frente à PUCRS na Avenida Ipiranga, apenas informa-se as linhas que passam, junto a seu itinerário. O entrevistado poderia escolher entre *muito satisfeito*, *satisfeito*, *mais ou menos*, *insatisfeito*, *muito insatisfeito* e *não uso*. Na tabulação foram designadas as notas 10, 8, 6, 4 e 2 sucessivamente. A opção *não uso* não entrou no cálculo da média de satisfação. O resultado é apresentado na Figura 51 abaixo.



**Figura 51** Satisfação com o SIU existente

Na Figura 51 observa-se que a satisfação com os SIU não é ruim, com médias entre 4 e 7. Há maior insatisfação com as informações estáticas disponíveis dentro do ônibus, que realmente estão pouco presentes. Analisando este gráfico isoladamente pode-se ter a idéia de

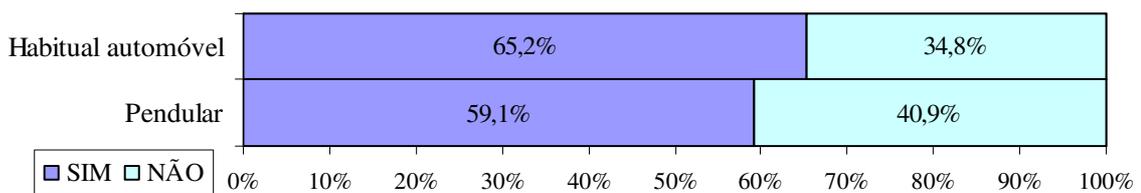
que existe um SIU adequado, que apenas precisaria ser qualificado. Entretanto, muitos marcaram a opção “não uso”, como é demonstrado na Figura 52.



**Figura 52** Percentual de pessoas que não usam os SIU

Essas pessoas não usam o SIU apenas por terem desinteresse, mas também, como muitos afirmaram, por não terem acesso às informações. Por exemplo, a maioria dos que afirmaram não usar folhetos e guias de bolso disseram nunca ter recebido um, e só alguns ônibus de algumas linhas de Porto Alegre tem mapas com as principais paradas. Consta-se, então, a escassez de informações ao usuário de transporte coletivo na cidade.

A última pergunta do questionário foi: *Se houvesse um maior número de informações ao usuário, você usaria mais o transporte coletivo?* Ao chegarem ao ponto de responderem esta questão, os entrevistados já teriam feito uma reflexão sobre as informações de um SIU de transporte coletivo. Com isto, buscou-se avaliar o impacto do SIU na escolha modal. Abaixo, na Figura 53, os índices obtidos são apresentados.



**Figura 53** Se houvesse mais informações ao usuário, usaria mais o ônibus?

No gráfico acima não estão incluídas as respostas dos entrevistados que vêm raramente à PUCRS, por não possibilitarem uma avaliação considerável da mudança modal. A maioria dos entrevistados disse sim, mais especificamente 59,1% dos usuários pendulares e 65,2% dos usuários habituais de automóvel. Comprovou-se o potencial de mudança modal da medida, pois tanto o usuário habitual do automóvel quanto o pendular aumentariam o uso do transporte coletivo com um SIU melhor. Esta medida ainda fideliza os já usuários de ônibus que também usam o automóvel, que aumentariam seu uso com o aumento das informações ao

usuário. Pode-se ressaltar que, entre as pessoas que não vão todos os dias à região, 93% disseram sim, pois têm maior necessidade de informações sobre o transporte coletivo.

#### 5.5.5 Definição informações na parada

As informações apontadas como prioritárias pelos usuários de transporte da área são placas com horários e frequência das linhas. Em segundo, ficou um mapa com percursos e possibilidades de baldeação e, por último, um mapa da cidade com as linhas de ônibus.

#### 5.5.6 Avaliação pós-implantação

Devido a atrasos na implantação real do SIU nas paradas de ônibus da Av. Ipiranga em frente a PUCRS, a pesquisa com os usuários para sua avaliação foi feita a partir da apresentação do modelo desenvolvido pela EPTC no questionário. Conforme metodologia apresentada no item 5.2, obteve-se uma amostra de 270 pessoas.

##### 5.5.6.1 *Questionário*

O questionário elaborado levanta o perfil dos usuários quanto à idade e escolaridade, a frequência de uso de cada modo de transporte, a intenção de mudança de modo de viagem ocasionada pelo novo SIU, e a satisfação dos usuários habituais com este SIU novo. Era apresentada ao entrevistado uma foto com a montagem de como ficará a parada de ônibus em estudo com um novo SIU, onde se podia ver claramente que tipo de informações que serão disponibilizadas. Esta foto, junto com o questionário, pode ser vista no Apêndice J.

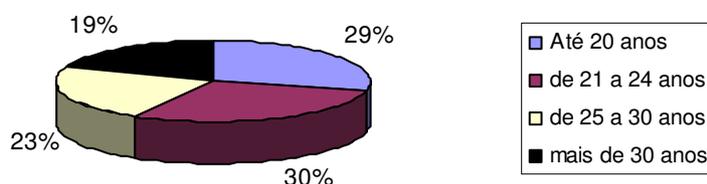
A última pergunta era sobre qual outra medida de qualificação do transporte coletivo seria necessária para o entrevistado usar mais o transporte coletivo, direcionada aos usuários habituais do automóvel e usuários pendulares entre ele e o ônibus. As opções escolhidas, limitando-se a melhorias de qualificação do transporte coletivo possíveis, foram: integração tarifária; linhas mais próximas de casa, como Castro (2004) listou o acesso mais fácil como o terceiro objetivo primário de maior importância na qualificação do transporte coletivo; aumento da frequência das linhas, um aspecto operacional mencionado por vários autores como fundamental; e ônibus mais confortáveis e com ar-condicionado, para testar a influência do aumento do conforto na opção pelo ônibus.

Com este questionário foi possível distinguir as respostas dos usuários habituais de ônibus, dos pendulares e dos usuários habituais de automóvel. Isto é fundamental para a avaliação do potencial de fidelização e troca modal a partir de SIU.

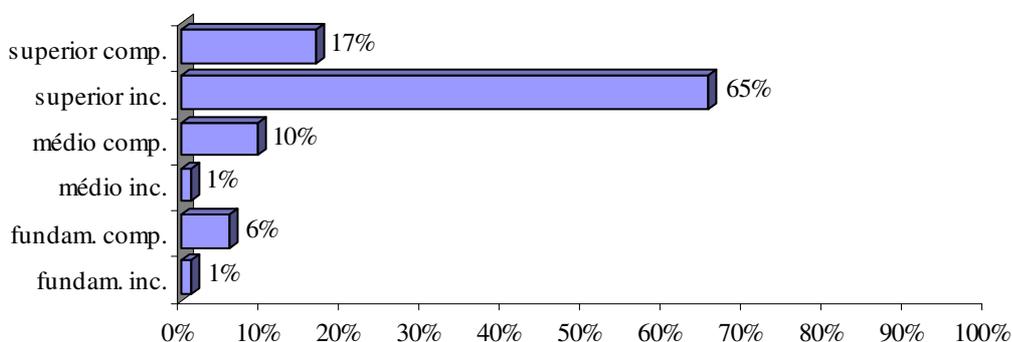
As pesquisas foram realizadas entre os dias 24 e 27 de Julho de 2006, nas paradas bairro-centro e centro-bairro da Ipiranga em frente à PUCRS e na área interna de circulação desta universidade. O público-alvo foi o mesmo da pesquisa anterior, todas as pessoas que vão a PUCRS e ao hospital São Lucas.

### 5.5.6.2 Resultados

A idade e escolaridade dos entrevistados é apresentada abaixo.

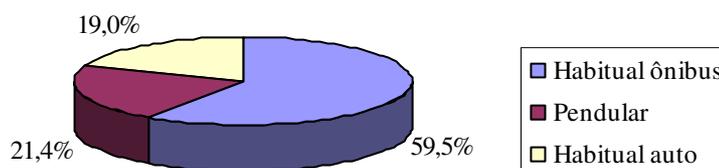


**Figura 54** Idade dos entrevistados



**Figura 55** Grau de escolaridade dos entrevistados

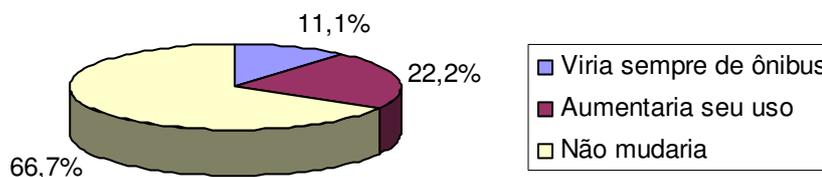
Verificamos que, assim como na pesquisa anterior, a maioria dos entrevistados enquadra-se na faixa etária de até 24 anos com nível superior incompleto, portanto tem o perfil de estudante universitário. Abaixo, na Figura 56, é apresentada a divisão modal dos entrevistados, entre usuários habituais de ônibus e automóvel e pendulares entre eles.



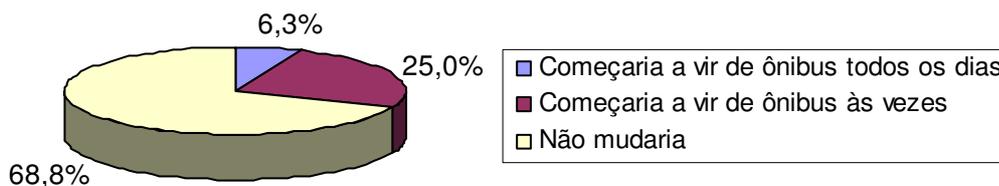
**Figura 56** Divisão modal dos entrevistados

Mais da metade dos entrevistados é usuário habitual do ônibus, enquanto 19% são habituais do automóvel e 21,4% são pendulares entre estes modos de transporte. As perguntas seguintes foram distintas conforme a escolha modal do entrevistado. Dos usuários habituais de ônibus foi levantada a satisfação com o modelo de parada apresentado, com o novo SIU. A diferença é que desta vez perguntou-se a satisfação com informações na parada, o que antes não foi feito pela escassez de informações disponíveis. O entrevistado poderia escolher entre *muito satisfeito*, *satisfeito*, *mais ou menos*, *insatisfeito* e *muito insatisfeito*. Na tabulação foram designadas as notas 10, 8, 6, 4 e 2 sucessivamente. A nota média obtida foi 9,04, bem superior a obtida anteriormente para as informações antes da viagem e no veículo. A faixa etária que resultou na pior nota média foi entre 25 e 30 anos, com 8,40, e a maior média foi entre os com mais de 30 anos, 9,25.

Já para os usuários pendulares perguntou-se, se a parada ficasse igual ao modelo apresentado, começariam a vir sempre de ônibus, aumentariam seu uso ou não mudariam em nada. De forma similar, perguntou-se para os usuários habituais de automóvel se eles começariam a vir sempre de ônibus, às vezes ou não. Abaixo são apresentados os resultados.



**Figura 57** Mudança de comportamento de usuários pendulares com novo SIU



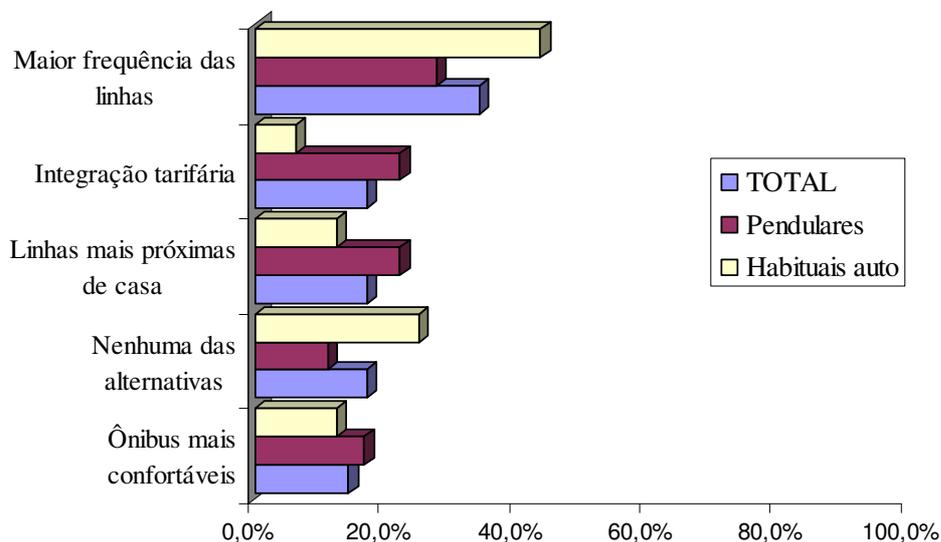
**Figura 58** Mudança de comportamento de usuários habituais do automóvel com novo SIU

Os resultados desta pesquisa foram um pouco distintos da pesquisa anterior, apresentada na Figura 53, onde 59% dos usuários pendulares e 65% dos habituais de automóvel aumentariam o uso do transporte coletivo. Aqui, estes índices ficaram um pouco acima de 30%. Destaca-se que 11,1% dos usuários pendulares e 6,3% dos usuários do automóvel tornar-se-iam usuários habituais do transporte coletivo. Também constatou-se que quanto maior o grau de escolaridade, maior a influência do SIU, pois enquanto 30,8% dos usuários de nível superior incompleto usariam mais o transporte coletivo, 37,5% dos que

completaram o ensino superior fariam isso (todos os entrevistados com nível de escolaridade menor eram usuários habituais do ônibus).

Observa-se também que os usuários que menos consideram o SIU fundamental na sua escolha modal são os que têm até 24 anos de idade, e quem os valorizam mais são as pessoas com mais de 30 anos. Na pesquisa antes, esta maior valorização pelos mais velhos também ocorreu.

Quanto a qual medida de qualificação do transporte coletivo seria necessária, a mais lembrada foi aumento da frequência das linhas, por aproximadamente metade dos entrevistados. O segundo mais lembrado foi integração tarifária, com 23,1%. Abaixo, na Figura 59, estes resultados.



**Figura 59** O que mais seria necessário

Nas três categorias, o aumento da frequência das linhas foi a medida mais citada. Este resultado mostra de forma indireta a valorização do tempo de espera na parada, descrita na literatura. Em segundo lugar, entre os usuários pendulares, empataram a integração tarifária e linhas mais próximas de casa. Dos habituais do automóvel, 25% afirmaram que nenhuma destas alternativas o faria usar mais o transporte coletivo, ou por não terem interesse no uso do transporte coletivo ou por valorar outros fatores como segurança. O item menos lembrado foi ônibus mais confortáveis. Avaliando as respostas a esta pergunta dadas pelos usuários habituais de automóvel e usuários pendulares que não são sensíveis em sua escolha modal ao SIU de forma isolada, que afirmaram não mudar o modo de transporte, observa-se que 26,1% não marcaram nenhuma das opções. Mesmo índice teve o aumento da frequência das linhas. As outras três opções aparecem com índices semelhantes, entre 13 e 17%.

### 5.5.7 Discussão dos resultados

A análise dos fatores que motivam ao uso do transporte coletivo indicou que o custo é fundamental na escolha do uso de ônibus. Ainda apontaram que o SIU praticamente não é lembrado, provavelmente por estar muito pouco presente em Porto Alegre. Conclui-se também que muitas pessoas usam o transporte coletivo não pelas suas vantagens, mas sim por não terem acesso ao transporte individual.

As informações priorizadas por usuários de transporte coletivo são a respeito dos horários e frequência das linhas nas paradas, seguido por meios de disponibilização de informações como página na internet, folhetos e guias de bolso e central de atendimento telefônico. O aumento da frequência das linhas foi exatamente a medida de qualificação do transporte coletivo mais lembrada para complementação de um SIU. Analisando em conjunto estes resultados, observa-se a valorização do tempo de viagem das pessoas já verificada na análise da carona programada nos itens 6.2 e 6.3, pois há interesse em saber os horários e frequência das linhas de ônibus para reduzir o tempo de espera na parada.

O impacto do SIU no uso do transporte coletivo, medido na primeira pesquisa, foi grande, contudo a pergunta foi feita de forma mais genérica, avaliando a disposição do aumento do uso se houvessem mais informações ao usuário. Na segunda pesquisa, quando foi apresentado um modelo de como ficaria a parada de ônibus com este novo SIU, os entrevistados puderam visualizar como realmente ia ficar a parada de ônibus com mais informações. Com isto, o impacto resultante foi menor, mas considerável (mais de 30% usariam mais o transporte coletivo), confirmando-se o impacto positivo da melhoria do SIU no comportamento de viagem das pessoas em benefício ao transporte coletivo.

Comprovou-se através deste estudo que um SIU eficiente pode contribuir positivamente para o aumento do uso do transporte coletivo e redução do uso de automóveis, o que atinge os objetivos do GM. Entretanto, para obter um aumento considerável do uso do transporte coletivo é recomendável a adoção de outras medidas de qualificação de seus serviços, principalmente com o aumento de frequência das linhas, destacado pela pesquisa realizada.

## 6 CONCLUSÕES

Num mundo onde é crescente a preocupação com os problemas de mobilidade urbana causados principalmente pelo aumento constante da taxa de motorização da população, discute-se a busca por uma mobilidade mais sustentável. Neste sentido, o gerenciamento da demanda é fundamental, pois procura influir na escolha do modo de transporte das pessoas, em contraponto ao gerenciamento de tráfego, que atua na oferta de infra-estrutura viária.

O gerenciamento da mobilidade – GM é uma abordagem ainda muito recente do gerenciamento da demanda, cujo objetivo não é condenar o automóvel, mas sim incentivar o seu uso mais racional, pois muitas viagens podem ser realizadas por outros modos de transporte mais ambientalmente sustentáveis como o transporte coletivo, modos não motorizados e, até mesmo, através do uso do automóvel com uma maior taxa de ocupação. O desenvolvimento do GM foi impulsionado por projetos europeus iniciados a partir da segunda metade da década de 90, como os projetos MOMENTUM e MOSAIC, que objetivaram a definição de conceitos, ferramentas e estratégias de GM, e a execução de experiências piloto de implantação em várias cidades européias.

Os conceitos e aplicações em GM podem ser desenvolvidos e aplicados basicamente em nível urbano/regional e em nível local. O principal papel dentro do GM é desempenhado pelo gestor de mobilidade, que deve atuar como intermediário entre o nível político e o de gerenciamento numa cidade, região ou local, exercendo função de coordenação. Também são previstos papéis de apoio, como consultores e coordenadores de mobilidade.

O marco inicial do GM é o centro de mobilidade, onde os serviços de mobilidade são desencadeados, organizados e fornecidos. Ainda ressaltam-se os planos de mobilidade, documentos abrangentes e diretos que detalham como deverá ser implantado o GM num local específico, incentivando a alta ocupação dos automóveis, uso de modos mais sustentáveis e gerenciamento de estacionamentos. Este instrumento pode ser comparado com os planos de viagem bastante difundidos no Reino Unido e com os programas de redução de viagens, adotados na América do Norte. A literatura indica que, através dessas medidas, pode-se obter uma redução de até 15% do número de viagens de automóvel e um aumento consistente no uso de modos não motorizados e na utilização de transporte coletivo.

Um ponto bastante ressaltado nos projetos de GM é a necessidade de estabelecer parcerias. O foco do GM não está na imposição de soluções “de cima para baixo” pelos tomadores de decisão, e sim na comunicação entre todos os níveis – administração local, empresas e representantes dos usuários – na busca de soluções de mobilidade que satisfaçam todas as partes, e que sejam adequadas aos objetivos do GM. Salienta-se o caso de determinadas áreas urbanas com múltiplos pólos atratores de viagens, cuja parceria com a administração municipal é importante na solução dos problemas locais de mobilidade.

Há uma grande variedade de medidas de gerenciamento da demanda implantadas em todo o mundo. Tais medidas começaram a ser implantadas em maior escala na década de 70, com a crise do petróleo e aumento da preocupação mundial com o meio ambiente. Entre elas estão as que promovem o uso mais eficiente dos automóveis, com maior ocupação, e a criação de faixas para veículos de alta ocupação. Mais recentemente, começaram a ser implantadas medidas mais restritivas ao uso do automóvel em alguns locais, como o pedágio urbano implantado em Londres, causador de uma redução de 15% do volume de tráfego de automóveis no centro da cidade. Contudo, deve-se oferecer paralelamente a estas medidas, compensações ou alternativas de mobilidade sustentável, conforme o exemplo de Londres, para minimizar a rejeição da população.

Os automóveis têm como característica a ocupação de muito espaço viário, e passam mais de 90% da sua vida útil estacionados. Nesse sentido, medidas como a cobrança de estacionamento dos funcionários em empresas, limitação da oferta de vagas, priorização para veículos com alta ocupação e estacionamentos *park & ride* impactam diretamente no seu uso.

Os modos de transporte não motorizados são os mais identificados com o conceito de mobilidade sustentável, pois não poluem o meio ambiente e ocupam menos espaço viário. Na Europa, o uso da bicicleta é bastante difundido em muitas cidades. Já no Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, onde em geral esses modos são pouco utilizados, é fundamental o incentivo à mudança modal do automóvel para a bicicleta através da melhoria das infra-estruturas e criação de ciclovias.

O GM também passa obrigatoriamente pelo incentivo ao uso do transporte coletivo. A qualificação dos serviços, a priorização nas vias e criação de corredores exclusivos potencializa o aumento do uso do transporte coletivo, reduzindo conseqüentemente o uso do transporte individual. A integração da bicicleta com o transporte coletivo é uma medida que pode contribuir para a criação de um sistema de transporte urbano mais sustentável.

A estrutura de GM divide as medidas e serviços de GM em categorias. Entre elas, medidas de informação e assessoria de mobilidade são ressaltadas como fundamentais para o aumento do uso de modos de transporte sustentáveis. A conscientização, educação e motivação das pessoas com este fim também são bastante enfocadas, sendo esse processo de convencimento um trabalho de longo prazo, pois mexe com o comportamento das pessoas nas suas escolhas de viagens. Por este motivo, não é em todos os locais de implantação do GM que são apresentados dados a respeito dos impactos das medidas na distribuição modal das viagens, mas onde foi medido, os resultados em sua maioria foram positivos. Nos locais onde foi aplicado um leque mais amplo de medidas, os resultados obtidos foram mais consistentes.

No Brasil, a aplicação do GM é muito pequena, limitado à implantação isolada de medidas de gerenciamento da demanda, não compreendidas dentro de um programa global que preveja no espaço e no tempo uma implementação gradual. Aqui se destaca as medidas de incentivo ao uso do transporte coletivo, como a implantação de corredores exclusivos de ônibus. Contudo, não há uma conscientização adequada da população para a mobilidade sustentável, por ser o automóvel muito valorizado como símbolo de status.

#### 6.1 MEDIÇÃO DOS IMPACTOS DE MEDIDAS DE GM

Nas pesquisas realizadas para avaliação dos impactos das medidas de GM escolhidas – carona programada e sistema de informação ao usuário – houve perguntas comuns às duas medidas, com o objetivo de avaliar o comportamento de viagens dos usuários de transporte individual e coletivo. A partir dos resultados encontrados, concluiu-se que o principal motivo para o uso do automóvel é o menor tempo de viagem, seguido pelo conforto e pela flexibilidade deste meio. Por isso, medidas que procurem a redução do uso de automóveis, como no caso do incentivo ao transporte coletivo, devem passar prioritariamente pela redução do tempo de viagem e de espera e pelo aumento do conforto. Estratégias de GM que possibilitem uma maior integração modal podem proporcionar, pelo menos, um pouco desta flexibilidade do automóvel.

Quanto ao transporte coletivo, constatou-se que seu uso está vinculado por grande parte dos usuários à falta da opção de transporte individual. Isto é um mau sinal, pois leva a crer que, à medida que as pessoas tenham condições de adquirir um automóvel, abandonarão o transporte coletivo. Este fato é observado atualmente, pois enquanto a taxa de motorização cresce anualmente, o uso do transporte coletivo diminui. Portanto, o transporte coletivo deve

ser qualificado consideravelmente para atrair novos usuários e manter os atuais mais por causa de suas qualidades e não pela falta de opções disponíveis.

A primeira medida de GM analisada foi a carona programada. Enquanto normalmente no mundo esta medida é vista como uma opção a mais de modo de transporte, no Brasil o enfoque deve ser um pouco diferenciado, devendo a implantação desta medida focar na atração dos usuários de automóvel que fazem seus deslocamentos sozinhos. Isto porque se constatou nos dois casos de estudo que a maioria dos usuários de transporte coletivo mudaria para a carona programada se tivesse esta possibilidade, o que iria prejudicar os interesses dos operadores de transporte coletivo e, conseqüentemente, dos usuários.

O potencial de uso da carona programada foi avaliado em dois estabelecimentos, uma universidade (PUCRS) e uma empresa (FEPPS), localizados na área de estudo, situada na zona leste de Porto Alegre. Pelas pesquisas realizadas nesta dissertação, comprovou-se que a carona programada tem boa receptividade tanto entre estudantes universitários, quanto entre trabalhadores. Considerando apenas as pessoas que vão ao trabalho ou estudo de automóvel sozinhas, 85% dos estudantes universitários fariam a carona programada, contra 56% dos trabalhadores, o que indica uma maior receptividade dos estudantes universitários. Esta diferença pode ser explicada por diversos fatores, dentre eles: menor idade dos estudantes universitários, cobrança de estacionamento na universidade e ambiente universitário mais favorável à integração das pessoas para futuro compartilhamento de viagens.

A análise realizada na PUCRS foi seguida por avaliação do impacto desta medida no tráfego da área. No cenário 1, mais otimista, esta medida pode reduzir em menos da metade o número de automóveis de alunos acessando a universidade, índice que, no cenário 2, mais realista, chegou a 18%. Em relação ao tráfego da região, a redução máxima foi estimada em 7,3% no volume de tráfego de automóveis no horário de pico da noite, e de 2,2% no cenário 2. O impacto quantificado nas vias mais utilizadas pelos alunos para acesso a Universidade foi mais significativo, chegando a 18,5% (cenário 1) e 5,5% (cenário 2) de redução da relação volume/capacidade de uma delas. Deve-se ressaltar que um fator que reduziu o impacto da carona programada no tráfego da área de estudo foi a grande proporção de tráfego de passagem existente. A carona programada, se implantada, também reduziria a demanda por vagas de estacionamento, minimizando o problema de falta de vagas.

Estes resultados mostram o potencial desta medida na redução do volume de tráfego de automóveis, sem redução da mobilidade das pessoas. Um programa de incentivo à carona programada num campus universitário pode, portanto, diminuir a necessidade de ampliação

do número de vagas de estacionamento e reduzir os problemas de tráfego da região sem a necessidade de grandes investimentos. Contudo, deve-se ponderar que estudo apresenta apenas simulações com base na intenção de uso futuro.

A pesquisa realizada com funcionários da FEPPS demonstrou o potencial da carona programada numa empresa de Porto Alegre. A probabilidade maior de adoção da carona programada é entre trabalhadores de um mesmo setor/área/divisão de uma empresa, dada às restrições apontadas por funcionários a compartilhar viagens com colegas que não conhecem. A realização de eventos de integração entre funcionários pode ajudar a superar essas dificuldades. Um dos grandes potenciais da carona programada é a sua implantação em empresas com problemas de falta de estacionamento e localizadas em áreas com maiores problemas de congestionamento.

A carona programada realmente atende aos objetivos do GM, pois reduz o volume de tráfego de automóveis e, conseqüentemente, reduz a poluição do ar. Portanto, recomenda-se o incentivo a carona programada nos campi universitários de Porto Alegre e em empresas, que tenham pelo menos 100 trabalhadores, conforme sugerido na literatura. Contudo, ela não deve ser limitada a campanhas promocionais, sendo fundamental a implantação de estruturas organizadas como centros ou serviços de compatibilização de viagens. Isto porque não basta a disposição das pessoas para fazer *carpool*, pois as viagens dos interessados devem ser compatíveis, de forma que não exija de um dos parceiros desvios consideráveis em seu trajeto habitual apenas para buscar a outra pessoa.

Com relação à outra medida analisada – implantação de um sistema de informação ao usuário (SIU) em uma parada de ônibus – foi comprovado que o SIU, apesar de não constar entre as medidas de qualificação do transporte coletivo consideradas mais importantes por usuários e especialistas, tem um potencial de fidelização dos atuais usuários de transporte coletivo e de incentivo a mudança modal dos usuários de automóvel. Ele atende aos objetivos do GM, como incentivo e melhoria de acesso a modos de transporte mais sustentáveis, redução do volume de tráfego de automóveis e, conseqüentemente, redução da poluição do ar. Na Universidade estudada, 32,4% das pessoas afirmaram que usariam mais o transporte coletivo após a implantação prevista da parada de ônibus da Avenida Ipiranga localizada em frente a PUCRS. Destes, 27% disseram que passariam a ser usuários habituais do ônibus.

Os resultados também apontam que os usuários dão prioridade às informações antes da viagem, seguidas pelas informações na parada e dentro do veículo. As informações consideradas mais importantes são placas com informações sobre horários e freqüências das

linhas de ônibus nas paradas, sendo estas informações mais importantes que mapas da cidade com as linhas de ônibus demarcadas. Exatamente o aumento da frequência das linhas foi a medida de qualificação do transporte coletivo adicional aos SIU mais lembradas pelos entrevistados. Tal fato reafirma a importância dada ao tempo de espera nas paradas de ônibus.

Em uma análise geral, enquanto a carona programada pode fazer com que as pessoas que não pretendam deixar de usar o automóvel pelo menos o façam com uma maior taxa de ocupação, o SIU incentiva os usuários de automóvel mais receptivos ao transporte coletivo a aumentar o seu uso e aos usuários pendulares entre os dois modos se tornarem usuários habituais do transporte coletivo. Então, tais medidas, apesar de distintas, são complementares no atendimento dos objetivos do GM.

Portanto, pode-se concluir que a implantação de várias medidas de GM em conjunto e de forma integrada pode realmente trazer conseqüências positivas à mobilidade urbana de uma região, com o grande benefício de não gerar as inconveniências de obras de infraestrutura e danos ao meio ambiente ocasionados pelo uso excessivo de automóveis. Países em desenvolvimento como o Brasil, com uma taxa de motorização da população crescente, devem buscar um maior desenvolvimento do GM através de experiências piloto como a de Porto Alegre e inclusão em políticas nacionais de promoção de um transporte sustentável.

## 6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se para trabalhos futuros a realização de mais estudos que avaliem os fatores preponderantes na escolha pelo uso do transporte individual e na mudança modal para o transporte coletivo.

Também propõe-se o estudo da implantação de sistemas de compatibilização de viagens em universidades brasileiras e em empresas com um grande número de funcionários, desde a formulação matemática de modelos de compatibilização até a criação de estruturas organizadas de serviços deste tipo.

O impacto da implantação de SIU com informações dinâmicas (e não apenas informações estáticas) pode ser estudado, quando da sua implantação na realidade brasileira, por ser uma evolução natural dos SIU que pode ter um maior efeito na escolha modal dos usuários de transporte. Ainda recomenda-se a análise conjunta da implantação de SIU com outras medidas de qualificação do transporte coletivo, como ajustes operacionais (aumento de frequência de linhas, ajuste de rotas, entre outras).

Também seria importante a avaliação do impacto de outros tipos de medidas de GM no Brasil, a avaliação do impacto de um conjunto de medidas implantadas simultaneamente e o estudo da forma de inserção do GM dentro das políticas públicas de transporte, principalmente nesta nova forma de gestão da mobilidade urbana proposta, onde há a formação de parcerias entre o público e o privado para o melhor atendimento das necessidades específicas de cada local.

## REFERÊNCIAS

- ALMGREN, C. Effects on mode choice with individualised marketing (IndiMark) in Göteborg. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2003, Karlstad, Suécia. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.epomm.org/ecomm2003/ecomm/papers/CarolineAlmgren.pdf>>. Acesso em 20 de Abril de 2006.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS - NTU; SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO - SEDU/PR. Prioridades para o Transporte Coletivo Urbano. **Relatório Técnico**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.ntu.org.br/publicacoes/publicacoes/Prioridade.PDF>> . Acesso em 21 de maio de 2006.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. **Transporte Humano: cidades com qualidade de vida**. São Paulo: ANTP, 1997. 312p.
- BALDASSARE, M.; RYAN, S.; KATZ, C. Suburban attitudes toward policies aimed at reducing solo driving. **Transportation**, Amsterdam, v. 25, n. 1, p. 99-117, 1998.
- BALSAS, C. J. L. Sustainable transportation planning on college campuses. **Transport Policy**. Londres, v. 10, n.1, p. 35-49, 2003.
- BANCO MUNDIAL Disponível em: <<http://www.worldbank.com/transport>>. Acesso em: 23 de setembro de 2004.
- BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 5 ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2004.
- BARTER, A.R.P.; ROAD, T. **Taking Steps: a community action guide to people-centred, equitable and sustainable urban transport**. Malasya: The SUSTAN Network, 2000. 117p.
- BODMER, M.; MARTINS, J.A.; PORTO, D.M. Mobility Management Plan for Traffic Generator Buildings. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2004, Lyon, France. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.epommweb.org/ecomm2004/papers/contributions/anglais/BODMER.pdf>>. Acesso em 15 de Maio de 2006.
- BRASIL. Lei nº 7.418, de 16 de dezembro de 1985. Institui o Vale-Transporte, e dá outras providências. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 dez. 1985. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7418.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7418.htm)> Acesso em 20 de setembro de 2006.
- CÂMARA, P. Gerência da mobilidade: a experiência da europa. **Apostila**. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 12., Fortaleza, Brasil, 1998.
- CARPOOLDATE.NL. 2006. Disponível em: <<http://www.carpooldate.nl>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.

CARPOOLTOOL.COM. 2006. Disponível em:

<<http://www.carpooltool.com/en/my/mystats.php>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.

CASTRO, A. S. Método de priorização de estratégias para a melhoria da qualidade no transporte coletivo urbano por ônibus a partir da ótica do usuário. 2004. **Dissertação (Mestrado)**, PPGE, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, Brasil. 2004.

CERTU Mobility management and good practice some French examples In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2004, Lyon, France. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.ontario-conference.com/ecommm/actes/ateliers/LAFERRERE.pdf>>. Acesso em: 15 de Maio de 2006.

COMMUTER CONNECTIONS How to Implement a Campus Rideshare Program. Disponível em: <<http://www.carpool.ca>>. Acesso em: 25 de março de 2006.

COSTA, M. S. Mobilidade Urbana Sustentável: Um estudo comparativo e as bases de um sistema de gestão para Brasil e Portugal. **Dissertação (Mestrado)**. São Carlos, USP. 2003.

DAILEY, D. J.; LOSEFF, D.; MEYERS, D. Seattle smart traveler: Dynamic ride matching on the World Wide Web. **Transportation Research Part C**, New York, v. 34, p. 309-320, 1999.

DA SILVA, D. M. Sistemas Inteligentes no Transporte Público Coletivo por Ônibus. 2000. **Dissertação (Mestrado)**, PPGE, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, Brasil, 2000.

DATASPHERE CORPORATION, 2006. Disponível em: <<http://www.carpoolworld.com>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.

DE TONI, J. **O Trânsito como Problema de Economia Urbana**: o caso de Porto Alegre. 2004. Disponível em: <<http://www.eptc.com.br/noticias/imagens/economia-transito.pdf>>. Acesso em 20 de março de 2005.

EDOM Pesquisa de Origem e Destino de Porto Alegre - Entrevista Domiciliar - EDOM 2003. **Relatório Técnico**. EPTC/Magna/TIS, Porto Alegre, 2004.

EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO – EPTC, 2005. Indicadores Operacionais. Disponível em: <[http://www.eptc.com.br/Estatistica\\_Transporte/PBRUTO.asp](http://www.eptc.com.br/Estatistica_Transporte/PBRUTO.asp)>. Acesso em: 17 de julho de 2005.

ENDEMANN, P., Integrating the bicycle as a long-term modal alternative. An Easy Job? In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2002, Gent, Belgium. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.epommweb.org/ecommm2002/presentations/Workshops/sustainable\\_cities\\_towns/Endemann.pdf](http://www.epommweb.org/ecommm2002/presentations/Workshops/sustainable_cities_towns/Endemann.pdf)> Acesso em: 18 de Junho de 2006.

ENOCH, M.; WIXEY, S. Alternative implementation strategies for radical transport schemes. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2003, Karlstad, Suécia. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.karlstad.se/ecomm/papers/Sarah%20Wixey%20and%20Marcus%20Enoch.ppt>>. Acesso em: 20 de Abril de 2006.

ERIDESHARE INC, 2006. Disponível em: <<http://www.erideshare.com>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.

EUROPEAN PLATAFORM ON MOBILITY MANAGEMENT - EPOMM. Disponível em: <<http://www.epomm.org>>. Acesso em: 18 de março de 2005.

FERGUSON, E. The rise and fall of the American carpool: 1970–1990. **Transportation**, Amsterdam, v°24, p. 349-376, 1997.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I.G.E. **Transporte Público Urbano**. São Carlos: Rima, 2001. 367p.

FERRONATO, L.G. Potencial de Medidas de Gerenciamento da Demanda no Transporte Público Urbano por Ônibus. 2002. **Dissertação (Mestrado)**, PPGEP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, Brasil, 2002.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENSINO E PESQUISA EM SAÚDE - FEPPS. Disponível em: <<http://www.fepps.rs.gov.br>>. Acesso em: 18 de maio de 2006.

GAKENHEIMER, R. Urban mobility in the developing world. **Transportation Research Part A**, Amsterdam, v. 33, p. 671-689, 1999.

GLAUBER, H. A new image for Bike mobility in Bolzano/Bozen, Italy. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2004, Lyon, France. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.ontario-conference.com/ecomm/actes/posters/GLAUBER.pdf>>. Acesso em: 15 de Maio de 2006.

GONÇALVES, J.A.M.; PORTUGAL, L.S.; BALASSIANO, R. Gerenciamento de Mobilidade com base na revitalização de sistemas de trens metropolitanos. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 18., 2004, **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004. v. 1, p. 725-736.

GONDIM, M.F., Transporte não Motorizado na Legislação Urbana no Brasil. 2001. **Dissertação (Mestrado)**, PET/COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. 2001.

GOOGLE Google Earth. Version 3.0.0762, 2006. Disponível em: <<http://earth.google.com>>. Acesso em: 20 de março de 2006.

GREENE, D.L.; WEGENER, M. Sustainable transport. **Journal of Transport Geography**, Londres, v. 5, n. 3, p. 177-190, 1997.

HABOIAN, K.; OBENBERGER, J.; SCHUMACHER, F.; TURNBULL, K. **Integrating HOV to Enhance Operations of the Transportation System**. 2001. Disponível em: <<http://gulliver.trb.org/publications/millennium/00056.pdf>>. Acesso em: 25 de setembro de 2005.

HAUSTEIN, S.; BÖHLER, S. How to develop target group oriented mobility services: Psychological dimensions and planning aspects. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2004, Lyon, France. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.ontario-conference.com/ecommm/actes/ateliers/HAUSTEIN-BOHLER.pdf>>. Acesso em: 15 de Maio de 2006.

HOOK, W. Preserving and expanding the role of non-motorised transport. Sustainable Transport: a sourcebook for policy-makers in developing cities. Module 3d. Eschborn, Germany: GTZ, 2003. Disponível em: < <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/03-5417.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2006.

HUSCH, D.; ALBECK, J. **Intersection Capacity Utilization**: evaluation procedures for intersections and interchanges - 2003 edition. 2003. Disponível em: <<http://www.trafficware.com/assets/pdfs/ICU2003.pdf>>. Acesso em: 20 de setembro de 2006.

HUWER, U. Public transport and car-sharing: benefits and effects of combined services. **Transport Policy**, Londres, v. 11, p. 77-87, 2004.

ICARO Increase of car occupancy through innovative measures and technical instruments. **Final Report**, Zurique, Suíça, 1999.

INTERNATIONAL UNION OF PUBLIC TRANSPORT - UITP **Ticket to the Future: 3** stops to sustainable mobility, 2003. Disponível em: <<http://www.uitp.com/Project/pics/susdev/BrochureUK.pdf#search=%22uitp%20ticket%20to%20the%20future%22>>. Acesso em: 20 de setembro de 2006.

JÄGER, U. Considerações sobre a situação da mobilidade sustentável não-motorizada em Curitiba. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 15., 2005, Goiânia, Brasil, **Anais...** Goiânia: ANTP, 2005.

LANDMANN, M.C. Restrição de tráfego: conceitos e procedimentos para estudo em áreas centrais. 2004. **Dissertação (Mestrado)**, PET/COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. 1994.

LIMA, A.B.S.; SILVA, P.C.M. Caracterização dos usuários do transporte individual frente a uma medida de restrição: caso do projeto vaga fácil do Distrito Federal. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 18., Florianópolis, 2004, **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004. v. 2, p. 1455-1466.

LITMAN, T. Mobility management. **Sustainable Transport**: a sourcebook for policy-makers in developing cities. Module 2b. Eschborn, Germany: GTZ, 2004. Disponível em: <<http://www2.gtz.de/dokumente/bib/05-0514.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2006.

\_\_\_\_\_. **London Congestion Pricing** Implications for Other Cities. 2005. Disponível em: < <http://www.vtpi.org/london.pdf>>. Acesso em: 05 de junho de 2006.

LOGIT MERCOSUL **Plano diretor de circulação e acessibilidade da PUCRS**: plano setorial de circulação e transporte e estudo de acessibilidade. Logit Mercosul Consultoria LTDA. (circulação restrita). 2005.

KRUG, S.; BECKMANN, K.J. Mobilitätsmanagement – Ziele, Konzepte und Umsetzungsstrategien. **Direkt**, Berlin, n. 58, 2004. 124p.

- MAIA, A. D. G.; BRAGA, M. G. C.; BALASSIANO, R. Potencial de uso da bicicleta como modo de transporte integrado no município do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 17., Rio de Janeiro, 2003, **Anais...** Rio de Janeiro: UFSC, 2003. v. 2, p. 919-930.
- MARSHALL, S.; BANISTER, D. Travel reduction strategies: intentions and outcomes. **Transportation Research Part A**, Amsterdam, v. 34, p. 321-338, 2000.
- MATTAR, F.N. Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. v.1.
- MERINO, E.; FACCHINI, D. Informe Técnico: 2005-2006 Porto Alegre: Projeto Moviman, 2005.
- MERINO, E.; LADEIRA, C. Relatório Técnico: 2004. Porto Alegre: Projeto Moviman, 2004.
- MITFAHRZENTRALE MITFAHRGELENHEIT.DE. 2006. Disponível em: <<http://www.mitfahrgelegenheit.de>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.
- MOMENTUM Report Momentum: fifth deliverable. **Final Report**. Rijswijk, Holanda: ILS, 1999. 1 CD-ROM.
- MOMENTUM/MOSAIC Report Momentum-Mosaic: first deliverable – state-of-the-art. Rijswijk, Holanda: ILS, 1996. 1 CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. **User Manual for Mobility Management**. Rijswijk, Holanda: ILS, 1999. 1 CD-ROM.
- MOSAIC **Final Report for Publication**. Alemanha: ISB-RWTH, 1999. 1 CD-ROM.
- MOST **Final Report**: mobility management strategies for the next decades, 2003. Disponível em: <[http://mo.st/public/reports/most\\_final\\_report.pdf](http://mo.st/public/reports/most_final_report.pdf)>. Acesso em: 05 de maio de 2005.
- MÜLLER, G. The Necessary and the Feasible: quality standards for mobility centers. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2002, Gent, Belgium. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.epommweb.org/ecommm2002/presentations/Workshops/mobility\\_center\\_manager/Mueller.pdf](http://www.epommweb.org/ecommm2002/presentations/Workshops/mobility_center_manager/Mueller.pdf)>. Acesso em: 18 de Junho de 2006.
- MYLIFTS.COM, 2006. Disponível em: <<http://www.mylifts.com>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.
- O'FLAHERTY, C.A , **Transport Planning and Traffic Engineering**. England: John Wiley & Sons, 1997.
- PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO AMBIENTAL – PDDUA - Secretaria de Desenvolvimento Municipal de Porto Alegre. 1997. Disponível em <<http://www.portoalegre.rs.gov.br>>. Acesso em: 21 de maio de 2006.
- POLLUTION PROBE S-M-A-R-T Movement: save money and the air by reducing trips **Trip Reduction Manual**. 2002. Disponível em <<http://www.pollutionprobe.org/Reports/SMART.pdf>>. Acesso em: 21 de maio de 2006.

PORTAL Gestão de mobilidade e deslocação. **PORTAL – Material Pedagógico sobre Transportes**. Disponível em: < [http://www.eu-portal.net/material/material\\_details.phtml?sprache=en&kt=kt7&mat=wm&lan=pt](http://www.eu-portal.net/material/material_details.phtml?sprache=en&kt=kt7&mat=wm&lan=pt)>. Acesso em: 20 de abril de 2005.

PRUD'HOMME, R.; BOCAREJO, J. P. The London Congestion Charge: a tentative economic appraisal. **Transport Policy**, Londres, v.12, p. 279-287, 2005.

REAL, M.V.; BALASSIANO, R. Identificação de prioridades para adoção de estratégias de gerenciamento da mobilidade: o caso da cidade do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 15., 2001, Campinas, **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2001. v. 1, p. 273-281.

RIDESHAREONLINE.COM Disponível em: <<http://www.rideshareonline.com/carpool.htm>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.

ROSE, G. Its elements of a campus TDM program, 2000. Disponível em: < <http://www.naser.ofogh.net/tara/trafic6/torino/PDF/3114.pdf>> Acesso em: 15 de novembro de 2005.

RYE, T. Travel plans: do they work? **Transport Policy**, Londres, v. 9, p. 287-298, 2002.

SAUERESSIG, M.; CYBIS, H. B. B. Avaliação dos impactos de uma proposta de escalonamento de horários em um campus universitário. **Transportes**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 14-21, 2003.

SCHEIN, L. Sistema de informação ao usuário como estratégia de fidelização e atração, 2003. **Dissertação (Mestrado)**, PPGEP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, Brasil. 2003.

SCHEIN, L.; MERINO, E. Sistemática e diretrizes para a implantação de sistema de informação ao usuário de transporte coletivo urbano In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 18., 2004, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004. v. 1, p. 713-724.

SIEVERS, B.;POUSETTE, L.; BERG, S. Swedish Car Pooling Service Carpooling and car-sharing. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2003, Karlstad, Suécia. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.epomm.org/ecomm2003/ecomm/papers/BirgitSievers.pdf>>. Acesso em: 20 de Abril de 2006.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2000.

SMASH EVENTS **Ecological Event Management**. 2006. Disponível em: < <http://www.smash-events.net>>. Acesso em: 05 de junho de 2006.

SPOERRI, A. Mobility consulting services as a transport sub-policy in Zurich. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2002, Gent, Belgium. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < [http://www.epommweb.org/ecomm2002/presentations/Workshops/sustainable\\_cities\\_towns/Spoerri.pdf](http://www.epommweb.org/ecomm2002/presentations/Workshops/sustainable_cities_towns/Spoerri.pdf)>. Acesso em: 18 de Junho de 2006.

STEG, L. Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. **Transportation Research Part A**, Amsterdam, v.39, p. 147–162, 2005.

STOPHER, P. R. Reducing road congestion: a reality check. **Transport Policy**, Londres, v. 11, p. 117-131, 2004.

SUEN, S. L.; MITCHELL, C. G. B. **Accessible Transportation and Mobility**. 2001. Disponível em: <<http://gulliver.trb.org/publications/millennium/00001.pdf>> Acesso em 25 de setembro de 2005.

TAXISTOP Taxistop – Carpool. 2006. Disponível em: <<http://www.taxistop.be/4/4pool.htm>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.

TAYLOR, C. J.; NOZICK, L. K.; MEYBURG, A. H. Selection and evaluation of travel demand management measures. **Transportation Research Record**, Washington, DC, n. 1598, p. 49-60, 1997.

THE HANNOVER APPROACH **Mobilität und Information**. Folheto. Hannover, Alemanha: Hannover Region, 2006.

THORPE, N.; HILLS, P.; JAENSIRISAK, S. Public attitudes to TDM measures: a comparative study. **Transport Policy**, Londres, v.7, p. 243-257, 2000.

TOUCHBASE CONSULTING Carpool connect: search to find carpool matches. Disponível em: <<http://www.carpoolconnect.com>>. Acesso em: 05 de maio de 2006.

TRANSPORTATION ALTERNATIVES – TA Congestion Pricing. Disponível em: <<http://www.transalt.org/campaigns/sensible/congestion.html>> Acesso em 18 de setembro de 2006.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD - TRB **Highway Capacity Manual**. Special Report no. 209., National Research Council, Washington, D.C., USA, 2000.

\_\_\_\_\_. Parking Management and Supply: traveler response to transportation system change. USA, TCRP Report 95, 2004.

UBILLOS, J.B.; SAINZ, A.F. The influence of quality and price on the demand for urban transport: the case of university students. **Transportation Research Part A**, Amsterdam, v. 38, p. 607-614, 2004.

URB-AL CYCLING INFO **Manual**: Integração da bicicleta na engenharia de trânsito de cidades latino-americanas e européias de porte médio. Um programa interativo para educação e distribuição de conhecimento. 2004. Disponível em: <<http://www.urbalicyclinginfo.org/pdf/files/handbook/portugees-def%20low%20resolution.pdf>>. Acesso em: 18 de abril de 2006.

VANSEVENANT, P. Mobility management in the city of Ghent. In: EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2002, Gent, Belgium. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.epommweb.org/ecommm2002/presentations/Workshops/sustainable\\_cities\\_towns/Vansevenant.pdf](http://www.epommweb.org/ecommm2002/presentations/Workshops/sustainable_cities_towns/Vansevenant.pdf)>. Acesso em: 18 de Junho de 2006.

VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE - VTPI **TDM Encyclopedia**. 2005.  
Disponível em: <<http://www.vtpi.org/TDM/>>. Acesso em: 04 de abril de 2005.

VIEIRA, L.F.; SCHEIN, A.L.; MERINO, E.; SENNA, L.A.S. Sistemas de informação ao usuário: avaliando as preferências dos usuários da bacia operacional sul – Porto Alegre. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 14., Gramado, 2000, **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2000, p. 215-226, v. único.

WAGNER, F.A. et al. Carpooling: current and promising strategies. **ITE Journal**, Washington, DC, v. 51, n. 6, p. 56-65, 1981.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS (2006). Carpool. In: \_\_\_\_\_. **The Free Encyclopedia**.  
Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Carpool>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2006.

WINTERS, P. L. Transportation demand management. 2001. Disponível em: <<http://gulliver.trb.org/publications/millennium/00123.pdf>> Acesso em: 25 de setembro de 2005.

WRIGHT, L. Bus rapid transit. **Sustainable Transport: a sourcebook for policy-makers in developing cities**. Module 3b. Eschborn, Germany: GTZ, 2003. Disponível em:  
<<http://www2.gtz.de/dokumente/bib/05-0516.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2006.

ZUALLAERT, J.; JONES, P. Back to the Future: 10 years of mobility management. EUROPEAN CONFERENCE OF MOBILITY MANAGEMENT, 2002, Gent, Belgium. **Anais eletrônicos...** Disponível em:  
<[http://www.epommweb.org/ecommm2002/presentations/Plenary%20presentations/Jones\\_Zuallaert.pdf](http://www.epommweb.org/ecommm2002/presentations/Plenary%20presentations/Jones_Zuallaert.pdf)>. Acesso em: 18 de Junho de 2006.

**APÊNDICE A – MEDIDAS DE GERENCIAMENTO DA DEMANDA  
IMPLANTADAS NO MUNDO**

MEDIDAS E SERVIÇOS	PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
<b>Informações sobre transporte público</b>			
Folhetos com tabela horária de TP p/ população em geral ou grupos-alvo	MOMENTUM MOST	ALEMANHA (Potsdam e Wuppertal), AUSTRIA (Graz), BÉLGICA (Lund e Namur), PORTUGAL (Coimbra) e SUÍÇA (Zug) REP. CHECA (Praga), SUÉCIA (Lund)	
Informações sobre provedores de serviços de trem, ônibus e táxi	MOST	ALEMANHA (Münster), ESPANHA (Barcelona), PORTUGAL (Sintra)	
Informações sobre tarifas de TP por telefone e pela internet	MOMENTUM MOST	ALEMANHA (Potsdam) e SUÍÇA (Zug) REP. CHECA (Praga) e SUÉCIA (Karlstad)	
Página na internet com informações de TP (tabela horária, linhas,...)	MOMENTUM MOST	ALEMANHA (Essen), PORTUGAL (Coimbra), SUÍÇA (Zug) PORTUGAL (Sintra)	
Plano de viagens personalizado	MOSAIC	ALEMANHA (Wuppertal)	
Plano de viagens escolares	MOST	BÉLGICA (Limborg)	
Mapas, folhetos e página na internet com itinerário das linhas de TP	MOMENTUM	ALEMANHA (Leipzig e Münster) e SUÍÇA (Zug)	
Sistemas de informações em pontos de transferência de TP	MOMENTUM	ALEMANHA (Müster)	
<b>Informações sobre organização das viagens</b>			
Assessoria na criação de planos de mobilidade das empresas	MOST	INGLATERRA (Nottingham)	
Disponibilizar informações no centro ou escritório de mobilidade	MOMENTUM MOSAIC MOST	ALEMANHA (Essen, Münster e Potsdam), AUSTRIA (Graz), GRÉCIA (Corfu), ITÁLIA (Bologna), PORTUGAL (Coimbra) e SUÍÇA (Zug) ALEMANHA (Wuppertal) ALEMANHA (Leipzig, Münster e Wuppertal), AUSTRIA (Graz), ESPANHA (Barcelona e Malaga), INGLATERRA (Camden e Nottingham), ITÁLIA (Bologna), PORTUGAL (Porto e Sintra), REP.CHECA (Praga), SUÉCIA (Lund)	
Informações por telefone - "help desk"	MOST	AUSTRIA (Graz)	
Informações sobre eventos especiais integrada com informações de TP	MOST EUROPA	HOLANDA (Rotterdam) BELGICA (Sfinks Festival) e ITÁLIA (alguns eventos)	
Mapas e folhetos sobre todos os modos alternativos existentes	MOMENTUM MOST	PORTUGAL (Coimbra) ESPANHA (Barcelona e Málaga)	
<b>Uso mais racional do automóvel</b>			
Folhetos sobre funcionamento de sistema de <i>car-matching</i>	MOST	ESPANHA (Barcelona)	
Folhetos sobre possibilidades de <i>car-pooling</i>	MOST OCEANIA	ALEMANHA (Münster) e ESPANHA (Barcelona) AUSTRÁLIA (Melbourne)	
Folhetos sobre possibilidades de <i>car-sharing</i>	MOMENTUM MOSAIC MOST	ALEMANHA (Münster) e SUÍÇA (Zug) ALEMANHA (Wuppertal) ITÁLIA (Bologna)	
Guia de estacionamento	MOST	ITÁLIA (Bologna) e PORTUGAL (Porto)	
Informação e assessoria sobre os benefícios de evitar o uso do carro	MOST	INGLATERRA (Surrey County)	
Informação sobre as condições atuais e esperadas de tráfego	MOSAIC	ALEMANHA (Wuppertal)	
Informação sobre <i>collective taxi</i>	MOMENTUM	AUSTRIA (Graz)	
Informação sobre estacionamentos <i>park &amp; ride</i>	MOSAIC EUROPA	ALEMANHA (Wuppertal) INGLATERRA	
Informação sobre oferta, acessos e tarifas de estacionamentos	MOST	ALEMANHA (Wuppertal) e PORTUGAL (Porto)	
Mapas e folhetos com rotas de automóveis (rotas alternativas)	MOMENTUM MOSAIC	ALEMANHA (Münster) ALEMANHA (Wuppertal)	

INFORMAÇÃO, ACESSORIA E MARKETING

MEDIDAS E SERVIÇOS	PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
<b>Informação para ciclistas</b>			
Informações sobre <i>bike &amp; ride</i> - integração TP e bicicletas	MOMENTUM MOST	SUÍÇA (Zug) ALEMANHA (Wuppertal) e PORTUGAL (Sintra)	
Informações sobre locais de aluguel de bicicletas	MOMENTUM MOSAIC	GRÉCIA (Corfu) ALEMANHA (Wuppertal)	
Informações sobre localização de oficinas de bicicletas	MOSAIC	ALEMANHA (Wuppertal)	
Mapas com ciclovias e ciclofaixas para ciclistas	MOMENTUM MOST AM.DO NORTE EUROPA	ALEMANHA (Münster) e SUÍÇA (Zug) ALEMANHA (Wuppertal) e PORTUGAL (Sintra) EUA (várias cidades) ITÁLIA (Bolzano)	
Sinalização das rotas para ciclistas	MOST EUROPA	BÉLGICA (Namur), ESPANHA (Islantilla) e PORTUGAL (Sintra) ITÁLIA (Bolzano)	
<b>Informação para pedestres</b>			
Informações sobre tempos de viagem e distâncias	MOSAIC MOST	ALEMANHA (Wuppertal) ESPANHA (Islantilla)	
Mapas e folhetos com atalhos e melhores rotas disponíveis	MOST	PORTUGAL (Sintra)	
<b>Informação sobre a cidade</b>			
Informações sobre alternativas e combinações possíveis de transporte disponibilizadas por rede de computadores local	EUROPA	ALEMANHA (Münster)	
Informações sobre acessibilidade (ênfase em TP) para turistas e visitantes	MOST	ALEMANHA (Wuppertal), ESPANHA (Málaga) e HOLANDA (Rotterdam)	
Informações sobre serviços de tele-entrega	MOSAIC	ALEMANHA (Wuppertal)	
Linha telefônica grátis com informações para turistas em várias línguas	MOST	PORTUGAL (Sintra)	
Mapas da cidade com informações sobre viagem por TP, a pé e bike	MOST	ESPANHA (Islantilla)	
Página na internet sobre mobilidade	MOST	ALEMANHA (Münster), ESPANHA (Málaga), HOLANDA (Rotterdam), ITÁLIA (Roma), PORTUGAL (Sintra)	
<b>Informação sobre a área específica</b>			
Guia de transporte	MOST OCEANIA	PORTUGAL (Porto) AUSTRÁLIA (Sydney - RTA)	
Guia de transporte público	EUROPA	INGLATERRA (Sheffield)	
Informações sobre TP no local de trabalho	EUROPA	INGLATERRA (várias empresas)	
Mapas da área com informações sobre viagem por TP, a pé e bike	MOMENTUM MOSAIC	GRÉCIA (Corfu), PORTUGAL (Coimbra) ALEMANHA (Wuppertal)	
Pacote de informações combinado com passagem grátis de TP	MOST	SUÉCIA (Karlstad)	
Página na internet com mapa, informações de TP e sobre outros serviços	MOMENTUM MOST EUROPA OCEANIA	ALEMANHA (Essen) SUÉCIA (Karlstad) INGLATERRA (Londres) AUSTRÁLIA (Melbourne)	
Painel informativo sobre alterações e melhorias de sistemas de transporte	MOMENTUM	ALEMANHA (Potsdam)	
Sistema integrado de informações do sistema de transporte	EUROPA	INGLATERRA (Colchester Hospital)	

INFORMAÇÃO, ACESSORIA E MARKETING

	MEDIDAS E SERVIÇOS	PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
INFORMAÇÃO	<b>Informações para grupos específicos</b>			
	Informação sobre equipamentos especiais para crianças	MOMENTUM	AUSTRIA (Graz)	
	Informação sobre TP adaptado para deficientes	MOSAIC	ALEMANHA (Wuppertal)	
	<b>Marketing</b>			
	Marketing individualizado (contato direto c/usuários - alternativas ao automóvel) - <i>Travel Bending</i>	AM. DO SUL  EUROPA  OCEANIA	CHILE (Santiago)  FRANÇA (Lion) e SUÉCIA (Gotemburgo)  AUSTRÁLIA (Perth)	Auto: -17%  Suécia - Auto condutor: -14% Bicicleta: +45% e outros: +4%  Auto: -14% Bicicleta: +100% TP: +14%
CONSULTORIA	<b>Consultoria aos usuários</b>			
	Aconselhamento pessoal sobre melhores meios e rotas para suas viagens	MOMENTUM	AUSTRIA (Graz) e ITÁLIA (Bologna)	
	Comparação do tempo de viagem, custo e impactos ambientais	MOMENTUM MOSAIC	ALEMANHA (Münster) ALEMANHA (Wuppertal)	
	Consultoria para residências	EUROPA	ALEMANHA (várias cidades)	
	Consultoria sobre o uso de TP	MOMENTUM	AUSTRIA (Graz) e SUÍÇA (Zug)	
	Elaboração de tabela horária personalizada	MOMENTUM	SUÍÇA (Zug)	
	<b>Para empresas, escolas e geradores de tráfego em geral</b>			
	Para planos de mobilidade de escolas	MOMENTUM EUROPA	ALEMANHA (Essen) ALEMANHA (várias cidades) e AUSTRIA (Graz)	
	Pesquisa com organizações locais	MOST	INGLATERRA (Surrey County)	
	Pesquisa com os usuários de transporte da área	MOMENTUM	ÁUSTRIA (Graz)	
	Pesquisa sobre a situação atual da área de implantação do GM	MOMENTUM	ÁUSTRIA (Graz) e PORTUGAL (Coimbra)	
	Preparação de plano de mobilidade das empresas	MOMENTUM MOSAIC EUROPA	ÁUSTRIA (Graz) INGLATERRA (Nottingham) ALEMANHA (várias cidades), AUSTRIA (Graz)	
	Sobre introdução de ticket de emprego e car-pooling nas empresas	MOMENTUM MOST	AUSTRIA (Graz) ESPANHA (Barcelona)	
COORD. E ORGANIZAÇÃO	<b>Coordenação entre operadores de TP</b>			
	Aumento da frequência dos ônibus	EUROPA	BÉLGICA (Hasselt) e INGLATERRA (Sheffield)	
	Coordenação de horários entre os operadores de TP	MOST	ESPANHA (Islantilla e Málaga)	auto: -8% dos empregados
	Criação de ônibus de transporte de empregados	MOMENTUM	SUÍÇA (Zug)	
	Criação de passagens especiais e ônibus noturnos	MOMENTUM EUROPA	ALEMANHA (Essen) BÉLGICA (Sfinks Festival)	
	<i>Dial-a-ride</i> - pedido de transporte público por telefone	EUROPA	ITÁLIA	
	Identificação e introdução de novas linhas	EUROPA	INGLATERRA (Londres)	
	Integração entre bicicleta e TP	AM. DO NORTE EUROPA	EUA (Los Angeles) DINAMARCA (Odense)	
	Integração tarifária	MOST	ITÁLIA (Roma)	
	Racks p/ bicicletas nos ônibus	AM. DO NORTE	EUA (Seattle)	bicicleta: +4000 ciclistas/mês

MEDIDAS E SERVIÇOS	PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
<b>Coordenação entre operadores de TP, autoridades locais e empresas</b>			
Coordenação para possibilitar descontos em certas lojas	MOST EUROPA	HOLANDA (Rotterdam) INGLATERRA	
Coordenação de construtores de área com empresas locais e residentes	MOST	ALEMANHA (Leipzig)	
Criação de passagens combinadas com eventos e linhas extras	MOMENTUM EUROPA	SUÍÇA (Zug) BÉLGICA (Sfinks Festival), ITÁLIA	
Integração de passagens com identificação de funcionários	MOMENTUM	ALEMANHA (Potsdam)	
Integração dos automóveis de empresas com o transporte público	EUROPA	AUSTRIA (empresa Wolford)	
Novas linhas ou extensão das linhas de ônibus existentes para atender uma área específica	MOMENTUM MOST AM. DO NORTE EUROPA	PORTUGAL (Coimbra) ESPANHA (Málaga) e SUÍÇA (Zug) EUA (Boulder) INGLATERRA (Nottingham)	TP: de 20% para 51% Malaga - TP: +140% TP: + 400% TP: de 11% para 18%
Organização e coordenação de ações de MM em diferentes escolas	MOST	INGLATERRA (Surrey County)	
Organização e coordenação de car-sharing	MOAIC e MOST	ALEMANHA (Wuppertal)	
<b>Dentro das organizações</b>			
Disponibilização de automóveis das empresas para uso de empregados	EUROPA	INGLATERRA (várias empresas)	
Horário flexível	AM. DO NORTE EUROPA	EUA (Várias empresas) INGLATERRA (várias empresas)	
Programas de redução de viagens	AM. DO NORTE	EUA (várias empresas)	auto: de 1,13 p/ 1,28 pess/veic.
Suporte e organização de car pooling	MOMENTUM MOST AM.DO NORTE EUROPA	BÉLGICA (Namur) BÉLGICA (Namur), ESPANHA (Barcelona), ITÁLIA (Roma) CANADÁ (várias empresas), EUA (vários campi universitários) AUSTRIA (Graz e Salzburg), BÉLGICA (Brussels e empresa FORD), INGLATERRA (várias empresas), REPÚBLICA TCHECA (Pilsen)	400 empregados em 165 automóveis (Canadian Airlines)
Suporte para car sharing	AM. DO NORTE	EUA (vários campi universitários)	
<b>Gerenciamento de estacionamentos</b>			
Estacionamento preferencial para carpool e vanpool	AM. DO NORTE EUROPA	CANADÁ (Canadian Airlines), EUA (Seattle e Washington) ESCÓCIA (Edinburgh) e INGLATERRA (várias empresas)	
Início de cobrança de estacionamento	MOMENTUM MOST EUROPA	INGLATERRA (Leicester) ESPANHA (Malaga) INGLATERRA (várias empresas)	
Limitar oferta de vagas de estacionamento nas empresas	EUROPA	FRANÇA (Lion)	
Limitar oferta de vagas de estacionamento nas vias	AM. DO SUL	COLÔMBIA (Bogotá)	
Mudar localização estacionamentos de automóveis e de bicicletas em uma empresa	EUROPA	AUSTRIA (empresa Wolford)	bicicleta: 18% p/35% auto:34% p/22%
Priorização de estacionamento de curta-duração	MOMENTUM MOST AM.DO NORTE	INGLATERRA (Leicester) ESPANHA (Malaga) EUA (Pasadena)	

COORDENAÇÃO E ORGANIZAÇÃO

MEDIDAS E SERVIÇOS		PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
COORDENAÇÃO E ORGANIZAÇÃO	<b>Outros</b>			
	Combinação de O/D semelhantes para organizar carona programada ( <i>car pool matching</i> )	MOST EUROPA	ESPANHA (Barcelona) BÉLGICA (Sfinks Festival)	
	Pontos de encontro na estação central de trem para compartilhamento de táxi.	MOMENTUM	AUSTRIA (Zug)	
	Modos de transporte especiais para deficientes	EUROPA	NORUEGA	
	Serviços de entrega de mercadorias (Ônibus p/ pessoas e carga)	MOMENTUM MOSAIC	SUÉCIA ALEMANHA (Wuppertal)	
	<b>Coordenação para modos não motorizados</b>			
	Alugue uma bicicleta ( <i>Rent-a-bike</i> )	MOST	AUSTRIA (Graz), PORTUGAL (Sintra)	
	Bicicletas de graça por 2h p/ quem tem ticket TP	EUROPA	FRANÇA (La Rochelle)	
	Organização de pools de bicicletas e caminhada em rotas fixas	MOST EUROPA	BÉLGICA (Limborg) ALEMANHA (várias cidades), AUSTRIA (várias cidades), INGLATERRA (várias empresas) e ITÁLIA (várias)	42% part. bike pooling iriam de automóvel
	Sinalização dos caminhos de bicicletas e pedestres	MOST EUROPA	BÉLGICA (Namur) e PORTUGAL (Sintra) ITÁLIA (Bonzano)	
	Sistema de caminhos de pedestres e bicicletas com mapas e guias	MOST	PORTUGAL (Sintra)	
	<b>Conscientização</b>			
	Artigos sobre poluição do ar e seus efeitos	MOST	SUÉCIA (Lund)	
	Campanha publicitária (folders, folhetos, posters sobre MM, mídia)	MOMENTUM MOST	ALEMANHA (Potsdam), PORTUGAL (Coimbra) e SUÍÇA (Zug) ALEMANHA (Münster e Wuppertal), AUSTRIA (Graz), ITÁLIA (Roma), SUÍÇA (Zug)	
Campanhas de conscientização de crianças em escolas	MOMENTUM MOST	ALEMANHA (Essen) SUÍÇA (Zug)		
Campanhas de conscientização sobre o aumento dos impactos de tráfego.	MOMENTUM MOST	ALEMANHA (Essen) e AUSTRIA (Graz) ESPANHA (Barcelona) e SUÉCIA (Lund)		
Campanha para incentivo as viagens de bicicleta ou a pé	MOST EUROPA	SUÉCIA (Lund) ALEMANHA (Ettlingen), BÉLGICA (Gent), BOSNIA (Sarajevo), DINAMARCA (Odense), INGLATERRA (Londres), ITÁLIA (Bolzano) e SUÍÇA (empresa Novartis)	Ettlingen - bicicleta: +27%	
Campanha de incentivo ao uso de transporte coletivo	MOMENTUM MOST EUROPA	ALEMANHA (Münster) SUÉCIA (Lund) AUSTRIA (Viena), ITÁLIA (Trento)		
Campanha de incentivo ao uso mais racional do automóvel	EUROPA	HOLANDA (Enschede)		
Campanhas publicitárias sobre os vários modos mais sustentáveis	MOST	BÉLGICA (Limborg) e INGLATERRA (Surrey County)		
Dias de conscientização de mobilidade	MOST	ESPANHA (Málaga)		
Dias sem carro ( <i>Car free days</i> )	MOST	BÉLGICA (Limborg), GRÉCIA (Atenas), INGLATERRA (Camden), SUÍÇA (Zug)	Camden - auto: -12% Atenas auto: -22% TP: +20%	
Dias sem carro ( <i>Car free days</i> ) em escolas	MOST	BÉLGICA (Limborg)	Auto: -7% bici/pé: +4%	
Eventos informativos de MM em locais públicos	MOSAIC	ALEMANHA (Wuppertal)		
Informativos sobre mobilidade sustentável	MOMENTUM	SUÍÇA (Zug)		
Jornal para trabalhadores (incentivando modos + sustentáveis e carona programada)	MOSAIC	HOLANDA (região norte)	4% dos leitores começaram a fazer <i>carpool</i>	

COORDENAÇÃO E ORGANIZAÇÃO

CONSCIENTIZAÇÃO, EDUCAÇÃO E MOTIVAÇÃO

MEDIDAS E SERVIÇOS	PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
Motoristas recebiam anexo a multas de trânsito informações de TP e passagens grátis.	MOMENTUM	SUÍÇA (Zug)	
Programa voluntário de dispensa do uso do 2º carro	AM. DO NORTE	EUA (Seattle)	Auto: -1700 viagens/mês
Semana ou dia de atividade ( <i>Action week</i> )	MOST	INGLATERRA (Surrey County) e SUÍÇA (Zug)	
Workshops e seminários promovendo alternativas (carpool/bicicleta/pé)	MOMENTUM AM. DO NORTE	ALEMANHA (Münster) EUA (British Columbia)	
<b>Educação</b>			
Educação de mobilidade nas escolas	MOSAIC MOST	ALEMANHA (Wuppertal) BÉLGICA (Limborg) e INGLATERRA (Surrey County)	
Educação de mobilidade nas organizações	MOSAIC	ALEMANHA (Wuppertal)	
Educação de mobilidade nas universidades	MOST	ESPANHA (Barcelona)	
Educação para uso de modos não motorizados	MOST	INGLATERRA (Surrey County)	
<b>Motivação</b>			
Aumento das calçadas	EUROPA AM. DO NORTE AM. DO SUL	BÉLGICA (Hasselt), HOLANDA (Enschede), INGLATERRA (Sheffield) EUA (Nova York) COLÔMBIA (Bogotá)	Ensc.- bicicleta: 34% p/ 36%
Aumento das ciclovias	EUROPA AM. DO SUL	BÉLGICA (Hasselt) COLÔMBIA (Bogotá)	
Bônus financeiro para desistência da vaga de estacionamento	EUROPA	INGLATERRA (Londres)	auto: -1,3% de emp. c/ vaga
Bônus financeiro para uso de modos sustentáveis	MOMENTUM AM. DO NORTE	INGLATERRA (Leicester) EUA (São Francisco)	auto: -16 a 20%
Competições entre empregados ciclistas	EUROPA	AUSTRIA (empresa GKK em Graz), DINAMARCA (Odense)	
Conceder passagem grátis (TP) por um ano para compradores de carros novos	MOST	SUÍÇA (Zug)	
Conceder passagem grátis (TP) por um período teste para um grupo específico	MOST	BÉLGICA (Lund) e SUÍÇA (Zug)	TP antes: 0-10% dur.:70-80% depois: 30% e auto:-1% km auto/ano
Disponibilização de jornal local para leitura em ônibus	MOST	SUÍÇA (Zug)	
Empréstimo de bicicleta para uso em período teste	MOST	INGLATERRA (Sandwell)	
Empréstimo de scooter para uso em período teste	MOST	INGLATERRA (Sandwell)	
Excursões de bicicleta nas empresas	EUROPA	AUSTRIA (empresa GKK em Graz)	
Incentivo a instalação de vestiários com chuveiros para ciclistas	AM. DO NORTE	EUA (Califórnia)	
Melhoria da infraestrutura para pedestres	AM. DO SUL	COLÔMBIA (Bogotá)	
Melhoria das paradas de transporte público	MOMENTUM MOST	BÉLGICA (Namur) ITÁLIA (Roma)	
Oferecer troca de carro antigo por 1 ano de passe de ônibus ou associação grátis em carpool ( <i>scrap your old car</i> )	EUROPA	SUÉCIA (Gotemburg)	
Passe de TP pago pelo empregador ao empregado	EUROPA	INGLATERRA	
Pequeno almoço para ciclistas	EUROPA	AUSTRIA (Graz)	
Travel blending (pessoas preenchem diários de viagens que são analisados depois e são feitas sugestões)	MOMENTUM OCEANIA	INGLATERRA (Leicester) AUSTRÁLIA (Sidney)	
Usuários escolhem tamanho e características dos ônibus, rotas, paradas, etc.	AM. DO NORTE	EUA (Boulder)	TP: 60% hab. c/ passe

CONSCIENTIZAÇÃO, EDUCAÇÃO E MOTIVAÇÃO

MEDIDAS E SERVIÇOS		PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
VENDAS E RESERVAS	<b>Venda de passagens e tabelas horárias</b>			
	Combinações passagem de TP e entrada evento	MOST	ALEMANHA (Wuppertal) e HOLANDA (Rotterdam)	
	Isenção de tarifa de TP	EUROPA	BÉLGICA (Hasselt)	TP: + 800%
	Isenção de tarifa de TP por um período (ex. 1 mês)	EUROPA	AUSTRIA (Graz)	
	Isenção de tarifa de TP p/entrevista de emprego	MOST	INGLATERRA (Nottingham)	
	Passo por semestre p/ universitário (incluído na mensalidade)	AM. DO NORTE	EUA (Boulder)	
	Se empregado, 1 mês grátis (TP) ou 3 meses grátis (bicicleta)	MOST	INGLATERRA (Nottingham)	
	Venda de passe de TP para períodos (1 dia/3 dias/semanal/anual)	MOMENTUM MOST AM. DO NORTE	ALEMANHA (Münster e Wuppertal), BÉLGICA (Namur) e SUÍÇA (Zug) ALEMANHA (Münster), BÉLGICA (Namur), INGLATERRA (Camden e Sandwell), ITÁLIA (Bologna e Roma), PORTUGAL (Porto e Sintra) EUA (Boulder)	TP: 60% hab. c/ passe
	Venda de pacote completo de serviços de transporte	MOMENTUM AM. DO NORTE	SUÍÇA (Zug) EUA (Washington)	
	Venda de tabela horária de TP	MOMENTUM MOSAIC	SUÍÇA (Zug) ALEMANHA (Wuppertal)	
	<b>Outros</b>			
	Venda de mapas da cidade com informações de mobilidade	MOMENTUM	ALEMANHA (Münster)	
	Venda de ticket de estacionamento	MOMENTUM EUROPA	ALEMANHA (Wuppertal) ALEMANHA (várias cidades)	
	Reserva de carro em car sharing	MOMENTUM	ALEMANHA (Wuppertal)	
Reserva de bicicleta	MOMENTUM	ALEMANHA (Münster) e AUSTRIA (Graz)		
NOVOS PRODUTOS E SERVIÇOS (+ GD)	<b>Em empresas</b>			
	Bicicletas da empresa para uso comum	EUROPA	AUSTRIA (Wolford), DINAMARCA (Aalborg e Odense) e HOLANDA	Wolf -pé:+50% Hol.-auto: -5a10% (85% de outros modos)
	Cobrar por vaga de estacionamento de empregado	EUROPA	AUSTRIA (Graz - empresa GKK) e INGLATERRA (Leicester)	
	<i>Datamatch</i> - sistema computadorizado de combinação de <i>carpool</i>	AM. DO NORTE	EUA (Seattle)	
	Estacionamento gratuito ou mais barato para <i>carpool</i>	AM. DO NORTE	Canadá (Empresa Intrawest) e EUA (Universidade Monash e de Washington)	Canadá: redução de 50 vagas de estacionamento
	Horário alternativo de trabalho	AM. DO NORTE EUROPA	EUA (várias empresas) INGLATERRA (várias empresas)	
	Ou vaga para empregado, ou dinheiro extra no salário	AM. DO NORTE EUROPA	EUA (Seattle) INGLATERRA (aeroporto de Londres)	auto + ocup. = 55% <i>carpool</i> . + 55% TP: + 10% a 1700%
	Plano de Mobilidade	EUROPA	ALEMANHA (empresas Nokia e Basf), AUSTRIA (Wolfords), BÉLGICA (empresa Ford e Gent), HOLANDA (Waterschap e hospital Rynstate)	
	Plano de viagens	EUROPA	INGLATERRA (várias empresas)	
	Restrição ao estacionamento de funcionários com residência próxima	EUROPA	HOLANDA (Amsterdam)	
	Retorno financeiro equivalente a redução do uso das vagas de estacionamento	AM. DO NORTE EUROPA	EUA (Seattle) INGLATERRA (empresa Pfizer)	
	Tele-trabalho	AM. DO NORTE EUROPA OCEANIA	EUA (diversas empresas) HOLANDA (diversas empresas), INGLATERRA (diversas empresas) AUSTRÁLIA (RTA)	redução de 15% das viagens Holanda - auto:10 a 17% auto: -25% de viagens

MEDIDAS E SERVIÇOS		PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
NOVOS PRODUTOS E SERVIÇOS (+ MEDIDAS DE GERENC. DEMANDA)	<b>Para modos não motorizados</b>			
	Bicicletas de graça por um período (ex. 2h)	EUROPA	BÉLGICA (Antwerp), DINAMARCA (Copenhagem), ITÁLIA (alguns eventos)	
	Estacionamento p/ bicicletas	MOMENTUM MOST AM. DO NORTE ÁSIA EUROPA	INGLATERRA (Leicester) ALEMANHA (Münster), AUSTRIA (Graz) e PORTUGAL (Sintra) EUA (varios campi universitários) SINGAPURA AUSTRIA (Graz e Wolford), BÉLGICA (Sfinks Festival), DINAMARCA (Odense), ESCÓCIA (Edinburgh), INGLATERRA (várias empresas)	Wolf - bicicleta: +100%
	Faixa de retenção avançada para bicicletas em interseções	EUROPA	HOLANDA (Enschede e Utrecht)	
	Garantia de volta para casa	AM. DO NORTE EUROPA	EUA (varios campi universitários e Seattle) BÉLGICA (Salzburg), INGLATERRA (várias empresas), HOLANDA (Rotterdam)	Salzburg: 40% dos participantes utilizavam 1 vez por semana.
	Ilhas para pedestres no meio das interseções	ÁSIA	INDIA (Kumming)	
	Interseções com faixas p/ conversão a esquerda de bicicletas	ÁSIA	INDIA (Kumming)	
	Melhoria da infraestrutura para bicicletas	AM. DO SUL EUROPA	COLÔMBIA (Bogotá) DINAMARCA (Odense), ESCÓCIA (Edinburgh), HOLANDA (Enschede), INGLATERRA (Sheffield)	bicicleta: 0,5% p/ 4% bicicleta: +5% TP: +12%
	Mudança e melhoria de vestiários e chuveiros p/ciclistas	EUROPA	AUSTRIA (empresa Wolford), ESCÓCIA (Edinburgh), INGLATERRA (várias empresas)	Wolf - bicicleta: 18% p/35% auto:34% p/22%
	Plano cicloviário	AM. DO NORTE EUROPA	EUA (varios campi universitários) BÉLGICA (Gent), FRANÇA (Lion)	
	Ruas só para pedestres	ÁSIA	CHINA (Shangai), INDIA (Kumming)	
	Serviço de manutenção de bicicleta	EUROPA MOST	AUSTRIA (empresas GKK e Wolford) AUSTRIA (Graz) e INGLATERRA (Sandwell)	Wolf - bicicleta: 18% p/35% auto:34% p/22%
	<b>Gerenciamento de estacionamento</b>			
	Aumento da tarifa de estacionamento	AM. DO SUL	COLÔMBIA (Bogotá)	
	Estacionamentos Park & Ride	MOMENTUM MOST AM. DO NORTE EUROPA	PORTUGAL (Coimbra) ITÁLIA (Roma) EUA (varias cidades) INGLATERRA (várias cidades), ITÁLIA (alguns eventos)	Bristol - tráfego: -2%
	Informação em tempo real de disponibilidade de vagas	EUROPA	DINAMARCA (Aalborg) e INGLATERRA (Leicester e Colchester Hospital)	Aalborg - tráfego:-0,3% -dist.
Limite de oferta de vagas	AM. DO SUL	COLÔMBIA (Bogotá)		
Tarifa de estacionamento variável conforme distância, renda e grau de importância na organização	EUROPA	INGLATERRA (Sheffield)		
Tarifa menor p/ estacionamento de veículos c/ baixa emissão de poluentes	EUROPA	AUSTRIA (Graz)		

MEDIDAS E SERVIÇOS	PROJETO / REGIÃO	LOCAIS	RESULTADOS
<b>Transporte público</b>			
Linha de ônibus para turistas	MOST	ESPANHA (Málaga), ITÁLIA (Bologna) e PORTUGAL (Sintra)	
Cartão de uso de TP ( <i>Smart Card</i> ) - com incentivo a intermodalidade	MOMENTUM MOST	ALEMANHA (Münster) e SUÍÇA (Zug) ESPANHA (Málaga)	
Corredores de ônibus	AM. DO SUL  EUROPA	BRASIL (Curitiba, Porto Alegre, São Paulo, entre outras), COLÔMBIA (Bogotá) e EQUADOR (Quito) ESPANHA (Madrid), FRANÇA (Liege, Nice e Paris), HOLANDA (Eindhoven), INGLATERRA (Leeds e Oxford), ITÁLIA (Roma), SUÉCIA Estocolmo),	
<b>Novos serviços</b>			
Áreas de trânsito com limite de 30 Km/h	AM. DO NORTE EUROPA	EUA (várias cidades) FRANÇA (Lille), INGLATERRA (várias cidades)	
Car-sharing	MOST AM. DO NORTE  EUROPA	AUSTRIA (Graz), ITÁLIA (várias) e PORTUGAL (Sintra) CANADÁ (Quebec), EUA (Várias cidades), ALEMANHA (várias cidades), AUSTRIA, BÉLGICA, ESCÓCIA (Edimburgo), HOLANDA (várias cidades), IRLANDA (Dublin), INGLATERRA (várias cidades), SUÍÇA (várias cidades)	
Faixas destinadas a veículos de alta ocupação	AM. DO NORTE	EUA	
Pacote completo de mobilidade	MOMENTUM MOST	ALEMANHA (Münster) e BÉLGICA (Leuven) ESPANHA (Barcelona)	
Pedágio baseado na distância percorrida	AM. DO NORTE	CANADÁ (Toronto), EUA	
Pedágio urbano	ÁSIA  EUROPA	SINGAPURA  INGLATERRA (Londres), NORUEGA (Trondheim)	viagens:-13% veloc.:+22% Londres auto:-15% veloc.:+17% Nor.- veic.pico:-10%
Restrições ao uso do automóvel	MOST	INGLATERRA (Camden), HOLANDA (Enschede e Rotterdam)	
Rodízio de automóveis (conforme nº da placa)	AM. DO SUL AM. DO NORTE EUROPA	BRASIL (São Paulo), COLÔMBIA (Bogotá) MÉXICO (Cidade do México) GRÉCIA (Atenas)	
Moderação de tráfego ( <i>Traffic calming</i> )	EUROPA AM. DO NORTE	ALEMANHA, FRANÇA, INGLATERRA, SUÍÇA EUA (várias cidades)	TP e pé: +11 a 18%
Táxi compartilhado ( <i>collective taxi</i> )	MOST	PORTUGAL (Sintra)	
Táxi de bicicleta ( <i>Velotaxi</i> )	EUROPA	ALEMANHA	

Fonte: WAGNER et al., 1981; O'FLAHERTY, 1997; CAMARA, 1998; MOMENTUM-MOSAIC, 1996, 1999; MOSAIC, 1998, 1999; MOMENTUM, 1999; ICARO, 1999; DAILEY; LOSEFF; MEYERS, 1999; BARTER; ROAD, 2000; ROSE, 2000; MÜLLER, 2002; ENDEMANN, 2002; SPOERRI, 2002; VANSEVENANT, 2002; POLLUTION PROBE, 2002; ALMGREN, 2003; SIEVERS et al., 2003; BALSAS, 2003; HOOK, 2003; MOST 2003; ENOCH; WIXEY, 2003; CERTU, 2004; GLAUBER, 2004; LITMAN, 2004, 2005; VTPI, 2005; EPOMM, 2006; SMASH EVENTS, 2006

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE CARONA PROGRAMADA PARA  
ALUNOS DO TURNO DA NOITE DA PUCRS USUÁRIOS DE AUTOMÓVEL**



O projeto MOVIMAN em parceria com a UFRGS está realizando uma pesquisa sobre como os alunos se deslocam até a PUCRS com o objetivo de melhorar o sistema de transporte.



Pesquisador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Controle: \_\_\_\_\_

- 1 - Sexo  Masculino  Feminino  
 2 - Idade  até 20 anos  21 - 24 anos  25 - 30 anos  Mais de 30 anos

3 - Como você veio à PUCRS hoje?

- Dirigindo  Carona com estacionamento (com colega, amigo, professor, ...)  
 Carona sem estacionamento (com familiar ou amigo)

4 - Com que **freqüência** você vem à PUCRS de

- |             |                                  |                                      |                                      |                                    |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Dirigindo   | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> Raramente |
| Carona      | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> Raramente |
| Ônibus      | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> Raramente |
| Outro _____ | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> Raramente |

5 - Você trabalha ou faz estágio?

- Não  Sim \_\_\_\_\_ horas/semana

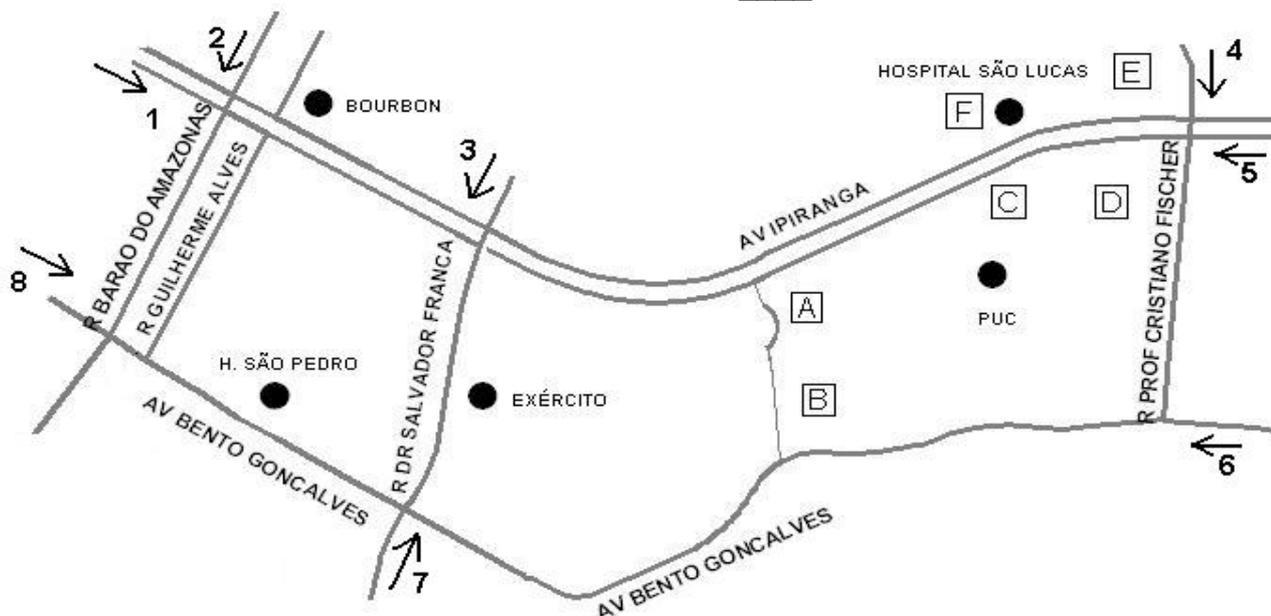
6 - De onde você veio hoje para a PUCRS?

- Casa  Estágio/trab.  Outros

7 - Para aonde você vai hoje ao sair da PUCRS?

- Casa  Estágio/trab.  Outros

8 - Por onde você vêm até a PUCRS Nº \_\_\_\_\_



9 - Onde você **estaciona** quando vem à PUCRS?

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> A - estac. coberto Prédio 40 | <input type="checkbox"/> D - Estapar - Cristiano Fischer | <input type="checkbox"/> No meio-fio          |
| <input type="checkbox"/> B - estac. Descob. Prédio 40 | <input type="checkbox"/> E - estac. Complexo esportivo   | <input type="checkbox"/> Estac. Externo _____ |
| <input type="checkbox"/> C - estac. de professores    | <input type="checkbox"/> F - estac. Hospital São Lucas   | Marcar no mapa                                |

10- De que **bairro** você vem \_\_\_\_\_

11- Quanto **tempo** em média leva seu trajeto até a PUCRS?

Até 10 min.  10 a 20 min.  20 a 30 min.  Mais de 30 min.

12- Qual era a **ocupação** do seu automóvel na IDA (vinda pra PUCRS)?

Sozinho  2 ocup.  3 ocup.  4 ou mais

13- Qual deve ser a **ocupação** do seu automóvel na VOLTA?

Sozinho  2 ocup.  3 ocup.  4 ou mais  Não sabe

---

14- Enumere em ordem de importância os 2 principais **motivos** para você vir de automóvel à PUCRS

Menor tempo  Conforto  Privacidade  
 Segurança  Custo  Flexibilidade

15- O que lhe faria não vir de carro?

Aumento de custos  Melhoria do Transporte Coletivo - Especifique: \_\_\_\_\_  
 Ir de carona com alguém  Morasse mais perto da PUCRS  
 Ciclovias / melhorias bicicleta  Nada

16- Você viria (IDA) de **carona** ou levaria outras pessoas de carona, com **divisão de custos**?

Já faz isso Vc + qtos? \_\_\_  Não  Sim Você e mais quantos? \_\_\_

17- Você voltaria (VOLTA) de **carona** ou levaria outras pessoas de carona, com **divisão de custos**?

Já faz isso Vc + qtos? \_\_\_  Não  Sim Você e mais quantos? \_\_\_

18- Você tem alguma restrição em vir de carona com ou levar de carona:

Pessoas do mesmo sexo  Pessoas do sexo oposto  Nenhuma restrição

19- E com alunos da PUCRS que ainda não conhece?

Sim  Não

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO SOBRE CARONA PROGRAMADA PARA  
ALUNOS DO TURNO DA NOITE DA PUCRS USUÁRIOS DE ÔNIBUS**



O projeto MOVIMAN em parceria com a UFRGS está realizando uma pesquisa sobre como os alunos se deslocam até a PUCRS com o objetivo de melhorar o sistema de transporte.



Pesquisador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Controle: \_\_\_\_\_

- 1 - Sexo  Masculino  Feminino
- 2 - Idade  até 20 anos  21 - 24 anos  25 - 30 anos  Mais de 30 anos

- 3 - Com que **freqüência** você vem à PUCRS de
- Ônibus  2ª a 6ª  3 a 4x sem.  1 a 2x sem.  Raramente
- Dirigindo  2ª a 6ª  3 a 4x sem.  1 a 2x sem.  Raramente
- Carona  2ª a 6ª  3 a 4x sem.  1 a 2x sem.  Raramente
- Outro \_\_\_\_\_  2ª a 6ª  3 a 4x sem.  1 a 2x sem.  Raramente

- 4 - Você trabalha ou faz estágio?
- Não  Sim \_\_\_\_\_ horas/semana

- 5 - De onde você veio hoje para a PUCRS?
- Casa  Estágio/trab.  Outros

- 6 - De que **bairro** você vem \_\_\_\_\_

- 7 - Para onde você vai hoje ao sair da PUCRS?

- Casa  Estágio/trab.  Outros

- 8 - Como você irá embora da PUCRS hoje?

- Ônibus  Carona com estacionamento na PUCRS  Outros \_\_\_\_\_
- Lotação  Carona sem estacionamento na PUCRS

- 9 - Você tem um automóvel à disposição?

- Sempre  Eventualmente  Não

- 10- Você viria (IDA) de **carona** ou levaria outras pessoas de carona, com **divisão de custos**?

- Não  Sim Você e mais quantos? \_\_\_\_\_

- 11- Você voltaria (VOLTA) de **carona** ou levaria outras pessoas de carona, com **divisão de custos**?

- Já faz isso Vc + qtos? \_\_\_\_\_  Não  Sim Você e mais quantos? \_\_\_\_\_

- 12- Por que você deixaria o ônibus para vir/voltar de carona?

- Custo  Segurança  Tempo
- Conforto  Insatisfação com o sistema de informações ao usuário

- 13- Você tem alguma restrição em vir de carona com ou levar de carona:

- Pessoas do mesmo sexo  Pessoas do sexo oposto  Nenhuma restrição

- 14- E com alunos da PUCRS que ainda não conhece?

- Sim  Não

**APÊNDICE D – CÁLCULO DA CAPACIDADE VIÁRIA**

Av. Ipiranga x rua Barão do Amazonas

veic	E (UVP)	N	%	O	%
Ônibus	2,25	51	5,7%	124	3,9%
Automóveis	1	828	93,3%	3065	95,5%
Caminhão	1,75	8	0,9%	22	0,7%
<b>total</b>		887		3211	
<b>V (UVP)</b>		957		3383	

greide		0%		0%	
conv. Dir.		129	14,5%	131	4,1%
conv. Esq.					

Nº faixas	3	4
Sb	5700	7600
L	9	12
fw	0,933333	0,933333
fHV	0,937632	0,956509
fg	1	1
fp	1	1
fb	1	1
fa	0,9	1
fLU	0,908	0,908
fRT	0,978185	0,99388
fLT	1	1
fLpb	1	1
fRpb	1	1
<b>s=</b>	<b>3987,4</b>	<b>6122,9</b>
Tempo de ciclo verde efetivo	<b>80</b>	<b>80</b>
Capacidade	<b>1047</b>	<b>3827</b>
Volume	<b>957</b>	<b>3383</b>

Av. Ipiranga x Av. Salvador França

veic	E (UVP)	N	%	O	%
Ônibus	2,25	33	1,7%	127	3,7%
Automóveis	1	1871	97,1%	3279	95,8%
Caminhão	1,75	22	1,1%	18	0,5%
<b>total</b>		1926		3424	
<b>V (UVP)</b>		1983,750		3596,250	

greide		0%		0%	
conv. Dir.					
conv. Esq.		647	33,6%	499	14,6%

Nº faixas	3	4
Sb	5700	7600
L	10,5	12
fw	0,988889	0,933333
fHV	0,972236	0,959372
fg	1	1
fp	1	1
fb	1	1
fa	1	1
fLU	0,908	0,908
fRT	1	1
fLT	0,983481	0,992766
fLpb		
fRpb		
<b>s=</b>	<b>4893,8</b>	<b>6134,4</b>
Tempo de ciclo verde efetivo	<b>70</b>	<b>70</b>
Capacidade	<b>1747,8</b>	<b>3768,3</b>
Volume	<b>1984</b>	<b>3596</b>

Av. Ipiranga x Av. Cristiano Fischer

veic	E (UVP)	N	%	L	%
Ônibus	2,25	28	1,5%	76	4,8%
Automóveis	1	1788	97,5%	1463	93,2%
Caminhão	1,75	18	1,0%	31	2,0%
<b>total</b>		1834		1570	
<b>V (UVP)</b>		1882,500		1688,250	

greide		0%		0%	
conv. Dir.		394	21,5%	47	3,0%
conv. Esq.				267	17,0%

Nº faixas	3	4
Sb	5700	7600
<u>L</u>	9,5	12
fw	0,951852	0,933333
fHV	0,975532	0,936196
fg	1	1
fp	1	1
fb	1	1
fa	1	1
fLU	0,908	0,908
fRT	0,967775	0,99551
fLT	1	0,991569
fLpb	1	1
fRpb	1	1
<b>s=</b>	<b>4651</b>	<b>5952,1</b>
Tempo de ciclo	<b>80</b>	<b>80</b>
verde efetivo	<b>31</b>	<b>42</b>
Capacidade	<b>1802,3</b>	<b>3124,9</b>
Volume	<b>1883</b>	<b>1688</b>

Av. Bento Gonçalves x Rua Barão do Amazonas

veic	E (UVP)	O	%
Ônibus	2,25	15	1,1%
Automóveis	1	1332	97,8%
Caminhão	1,75	15	1,1%
<b>total</b>		1362	
<b>V (UVP)</b>		1392,000	

greide		0%	
conv. Dir.		37	2,7%
conv. Esq.			

Nº faixas	2
Sb	3800
<u>L</u>	6
fw	0,933333
fHV	0,978448
fg	1
fp	1
fb	1
fa	1
fLU	0,952
fRT	0,995925
fLT	1
fLpb	1
fRpb	1
<b>s=</b>	<b>3290,2</b>
Tempo de ciclo	<b>70</b>
verde efetivo	<b>48</b>
Capacidade	<b>2256,1</b>
Volume	<b>1392</b>

Av. Bento Gonçalves x Av. Salvador França

veic	E (UVP)	S	%
Ônibus	2,25	14	1,0%
Automóveis	1	1421	96,9%
Caminhão	1,75	31	2,1%
<b>total</b>		1466	
<b>V (UVP)</b>		1506,750	

greide		0%	
conv. Dir.		214	14,6%
conv. Esq.			

Nº faixas	3
Sb	5700
<u>L</u>	9,5
fw	0,951852
fHV	0,970218
fg	1
fp	1
fb	1
fa	1
fLU	0,908
fRT	0,978104
fLT	1
fLpb	1
fRpb	1
<b>s=</b>	<b>4675</b>
<b>Tempo de ciclo</b>	<b>68</b>
<b>verde efetivo</b>	<b>30,7</b>
<b>Capacidade</b>	<b>2110,6</b>
<b>Volume</b>	<b>1507</b>

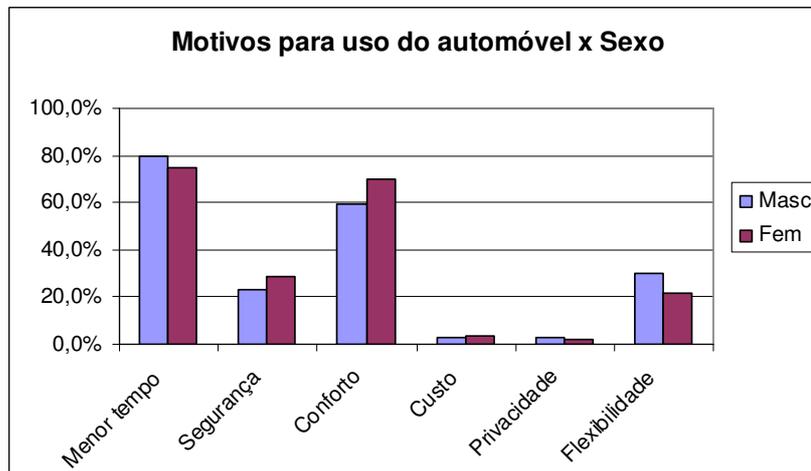
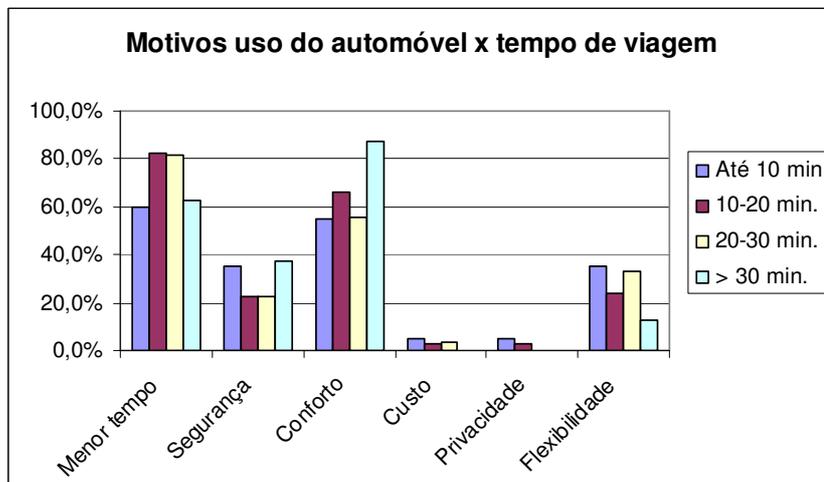
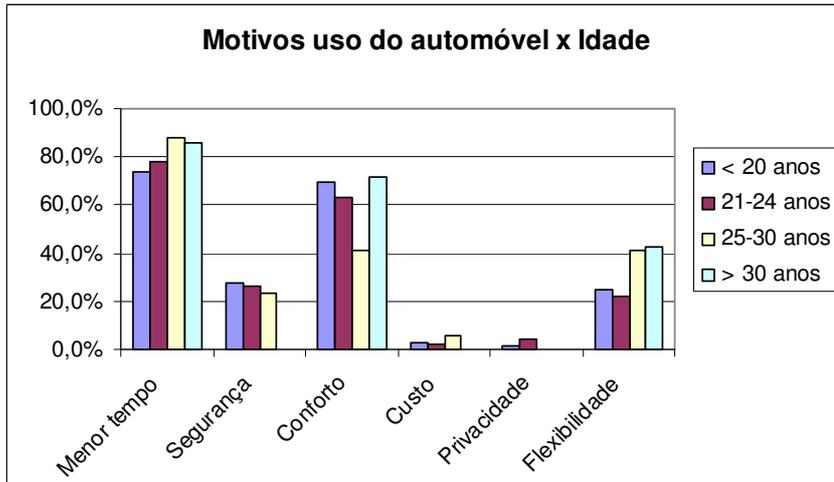
Av. Bento Gonçalves x Rua Albion

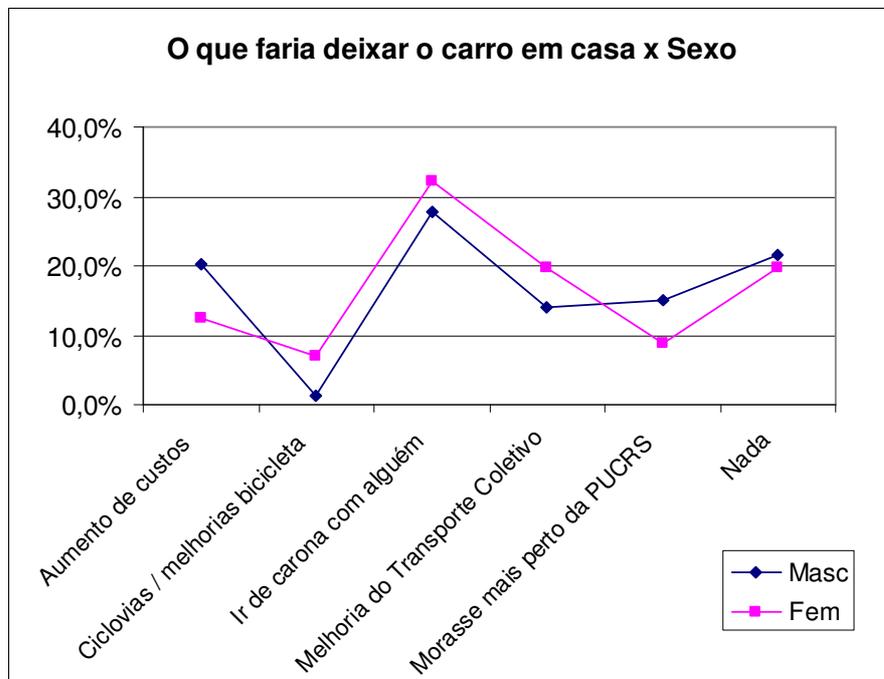
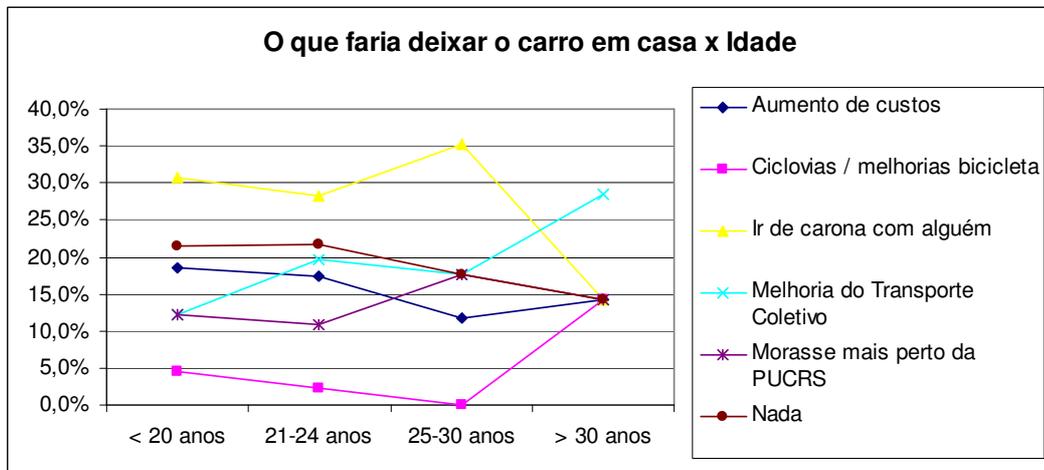
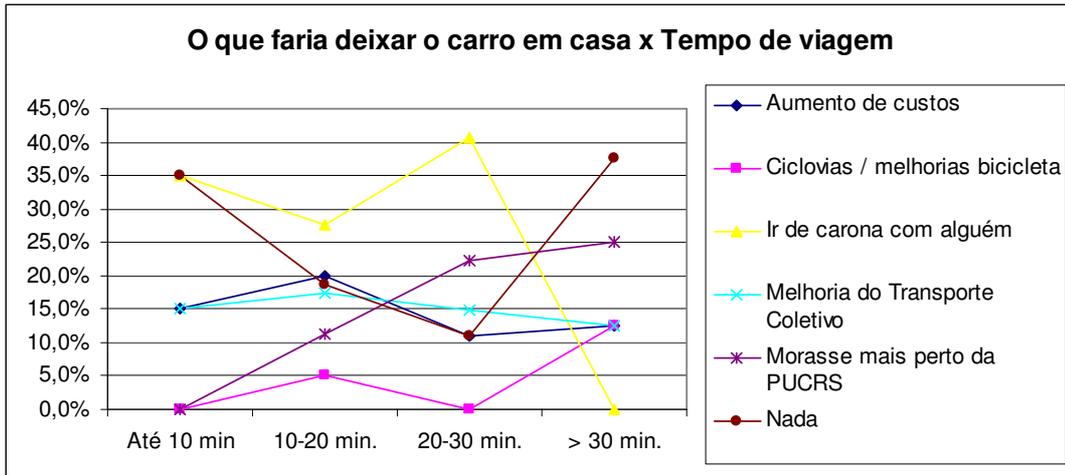
veic	E (UVP)	L	%
Ônibus	2,25	48	5,8%
Automóveis	1	772	92,9%
Caminhão	1,75	11	1,3%
<b>total</b>		831	
<b>V (UVP)</b>		899,250	

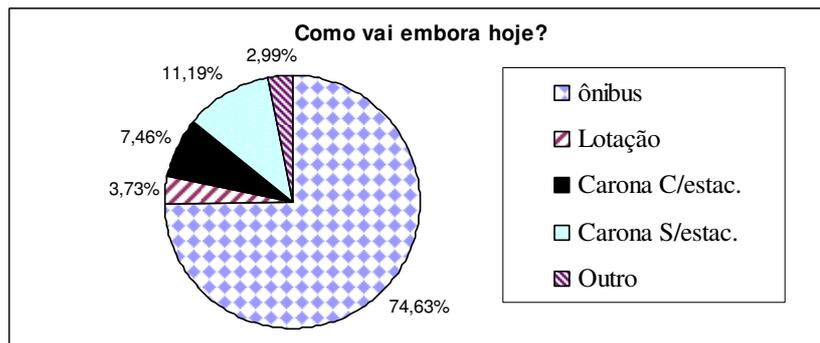
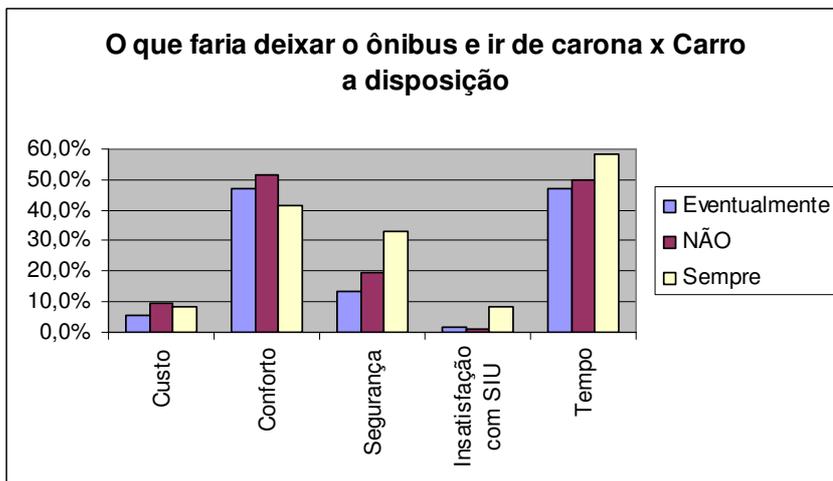
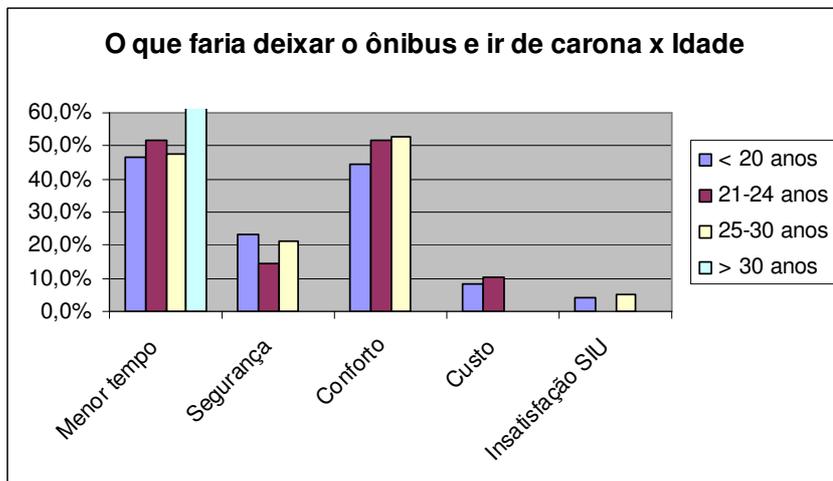
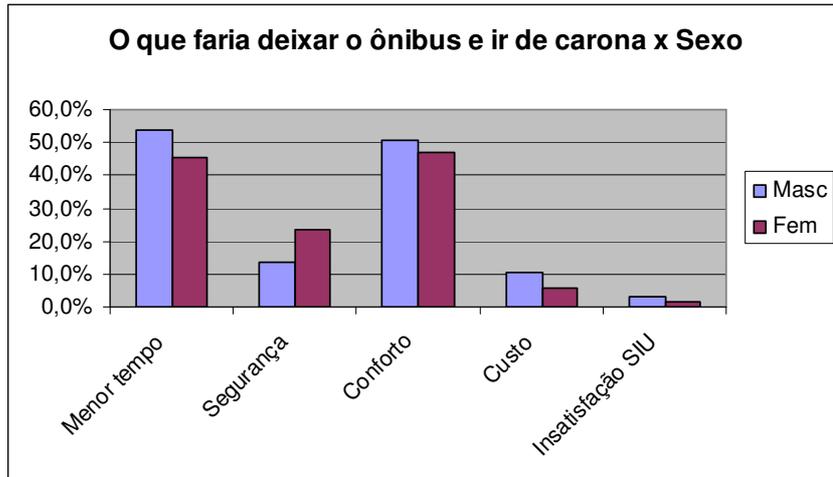
greide		0%	
conv. Dir.			
conv. Esq.			

Nº faixas	2
Sb	3800
<u>L</u>	6
fw	0,933333
fHV	0,933708
fg	1
fp	1
fb	1
fa	1
fLU	0,952
fRT	1
fLT	1
fLpb	1
fRpb	1
<b>s=</b>	<b>3152,6</b>
<b>Tempo de ciclo</b>	<b>60</b>
<b>verde efetivo</b>	<b>32</b>
<b>Capacidade</b>	<b>1681,4</b>
<b>Volume</b>	<b>899</b>

**APÊNDICE E – GRÁFICOS ADICIONAIS DA AVALIAÇÃO DA CARONA  
PROGRAMADA**







**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO SOBRE CARONA PROGRAMADA PARA  
TRABALHADORES DE UMA EMPRESA**



Bom dia. O projeto MOVIMAN em parceria com a UFRGS está realizando uma pesquisa sobre como os funcionários se deslocam até o trabalho com o objetivo de melhorar o sistema de transporte da região. Sua colaboração é muito importante e seus dados serão mantidos em sigilo. Muito Obrigado!



- 1 - Sexo  Masculino  Feminino  
2 - Idade  até 30 anos  31 a 50 anos  Mais de 50 anos

3 - Com que **frequência** você vem ao trabalho?

- 2ª a 6ª  3 a 4x sem.  1 a 2x sem.

4 - Qual o seu horário de trabalho habitual?

Entrada \_\_\_\_\_ Saída \_\_\_\_\_

5 - Marque a frequência que você vêm ao trabalho de:

- |           |                                  |                                      |                                      |                                    |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Ônibus    | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| Lotação   | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| Dirigindo | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| Carona    | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| Moto      | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| _____     | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |

6 - Marque a frequência que você volta do trabalho de:

- |           |                                  |                                      |                                      |                                    |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Ônibus    | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| Lotação   | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| Dirigindo | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| Carona    | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| Moto      | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |
| _____     | <input type="checkbox"/> 2ª a 6ª | <input type="checkbox"/> 3 a 4x sem. | <input type="checkbox"/> 1 a 2x sem. | <input type="checkbox"/> raramente |

7 - De que **bairro** você vem \_\_\_\_\_

8 - Quanto **tempo** em média leva seu trajeto até o trabalho?

- Até 10 min.  10 a 20 min.  20 a 30 min.  Mais de 30 min.

9 - Você tem um automóvel à sua disposição (pertencente a você ou a sua família)?

- Sempre  Eventualmente  Não

Se usa **automóvel** para vir ao trabalho pelo menos 1 vez por semana, responda da questão 10 até a questão 13

10- Você tem necessidade de usar seu automóvel durante o horário de trabalho?

Sim  Não

11- Qual era a **ocupação** do seu automóvel na IDA (vinda para o trabalho)?

Sozinho  2 ocup.  3 ocup.  4 ou mais

12- Qual deve ser a **ocupação** do seu automóvel na VOLTA?

Sozinho  2 ocup.  3 ocup.  4 ou mais

13- Enumere em ordem de importância os 2 principais **motivos** para você vir de automóvel ao trabalho

Menor tempo  Conforto  Privacidade  
 Segurança  Custo  Flexibilidade

Se usa **transporte coletivo** para vir ao trabalho pelo menos 1 vez por semana, responda a questão 14

14- Enumere em ordem de importância os 2 principais **motivos** para você vir de transporte coletivo ao trabalho?

Custo  Tempo  Conforto  Não possuir automóvel  
 Segurança  Sistema de info. ao usuário  Não ter com quem pegar carona

15- Você viria (IDA) de **carona** ou levaria outras pessoas de carona, com **divisão de custos**?

Já faz isso Vc + qtos? \_\_\_  Não  Sim Você e mais quantos? \_\_\_

16- Você voltaria (VOLTA) de **carona** ou levaria outras pessoas de carona, com **divisão de custos**?

Já faz isso Vc + qtos? \_\_\_  Não  Sim Você e mais quantos? \_\_\_

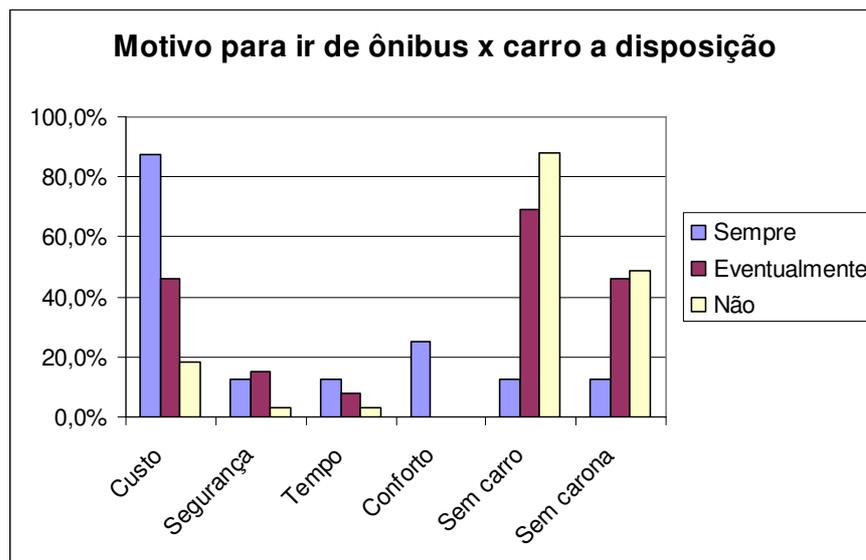
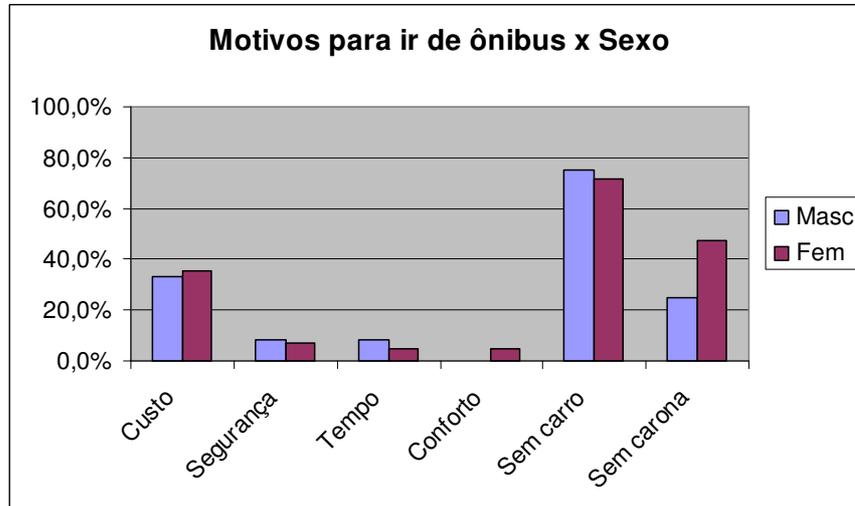
17- Você tem alguma restrição em vir de carona ou levar de carona:

Pessoas do mesmo sexo  Pessoas do sexo oposto  Nenhuma restrição

18- Você tem alguma restrição em vir de carona ou levar de carona funcionários da sua empresa que ainda não conhece?

Sim  Não

**APÊNDICE G – GRÁFICOS ADICIONAIS DA PESQUISA DA CARONA  
PROGRAMADA NA EMPRESA**



**APÊNDICE H – PRIMEIRO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE SIU**



Pesquisador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Controle: \_\_\_\_\_

1 - Idade  até 20 anos  21 - 24 anos  25 - 30 anos  Mais de 30 anos

2 - Grau de escolaridade

fundamental inc.  fundamental comp.  médio inc.  médio comp.  
 superior inc.  superior comp.

3 - Com que **freqüência** você vem à PUCRS de

Ônibus  2ª a 6ª  3 a 4x sem.  1 a 2x sem.  Raramente  
Automóvel  2ª a 6ª  3 a 4x sem.  1 a 2x sem.  Raramente  
\_\_\_\_\_  2ª a 6ª  3 a 4x sem.  1 a 2x sem.  Raramente

4 - De onde você veio hoje ao chegar na parada da PUCRS?

Casa  Estágio/trab.  Outros

5 - Para onde você vai hoje ao sair da parada da PUCRS?

Casa  Estágio/trab.  Outros

6 - Por que você vem de ônibus? Ordene os 2 principais **motivos**

Custo  Tempo  Conforto  Não possuir automóvel  
 Segurança  Sistema de info. ao usuário  Não ter com quem pegar carona

7 - Ordene de 1 (mais importante) a 3 (menos importante) e marque a satisfação das **informações ao usuário** disponíveis:

**Antes da viagem**

Central de atendimento telefônico \_\_ Não uso  
 Site na internet \_\_ Não uso  
 Folhetos, guias de bolso com informação sobre as linhas \_\_ Não uso

**Nas paradas**

Placa com horários e freqüência de cada linha  
 Mapa com percursos e possibilidades baldeação  
 Mapa da cidade com as linhas de ônibus

**Dentro dos ônibus**

Treinamento de motoristas e cobradores para prestar informações \_\_ Não uso  
 Mapa no interior do veículo c/ as principais paradas \_\_ Não uso  
 Cartaz com horários e freqüência das linhas \_\_ Não uso

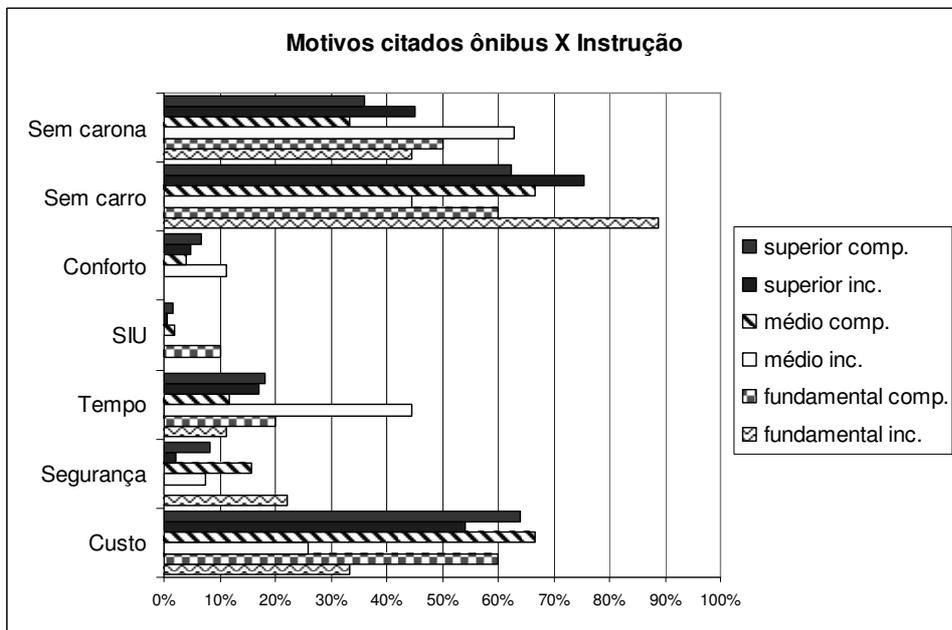
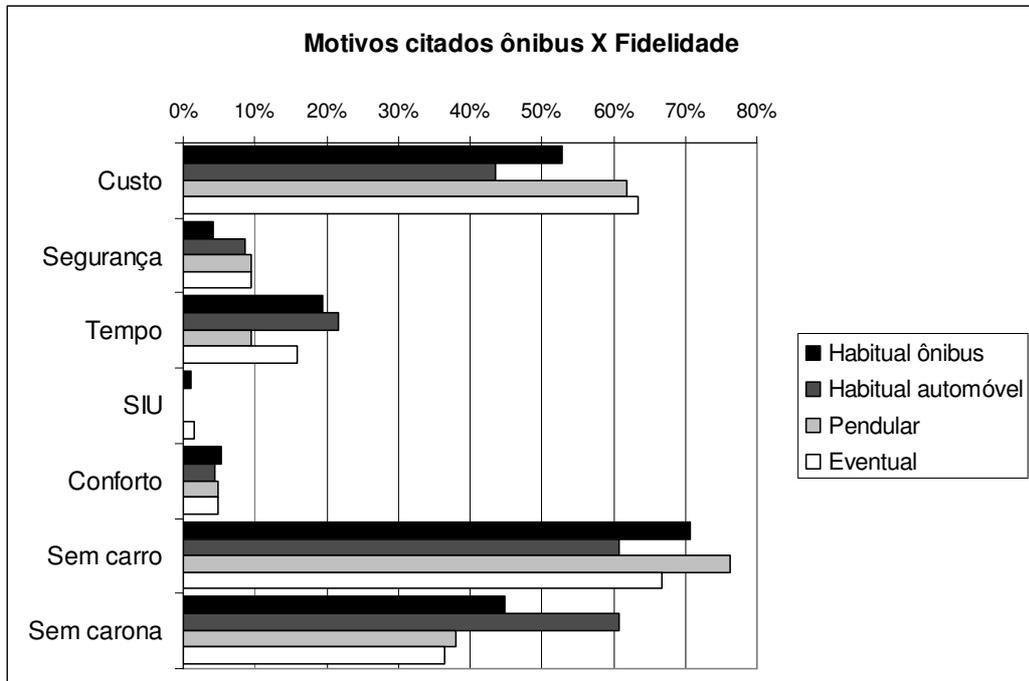
8 - Ordene de 1 (mais importante) a 3 (menos importante) em qual destes locais a informação é mais importante.

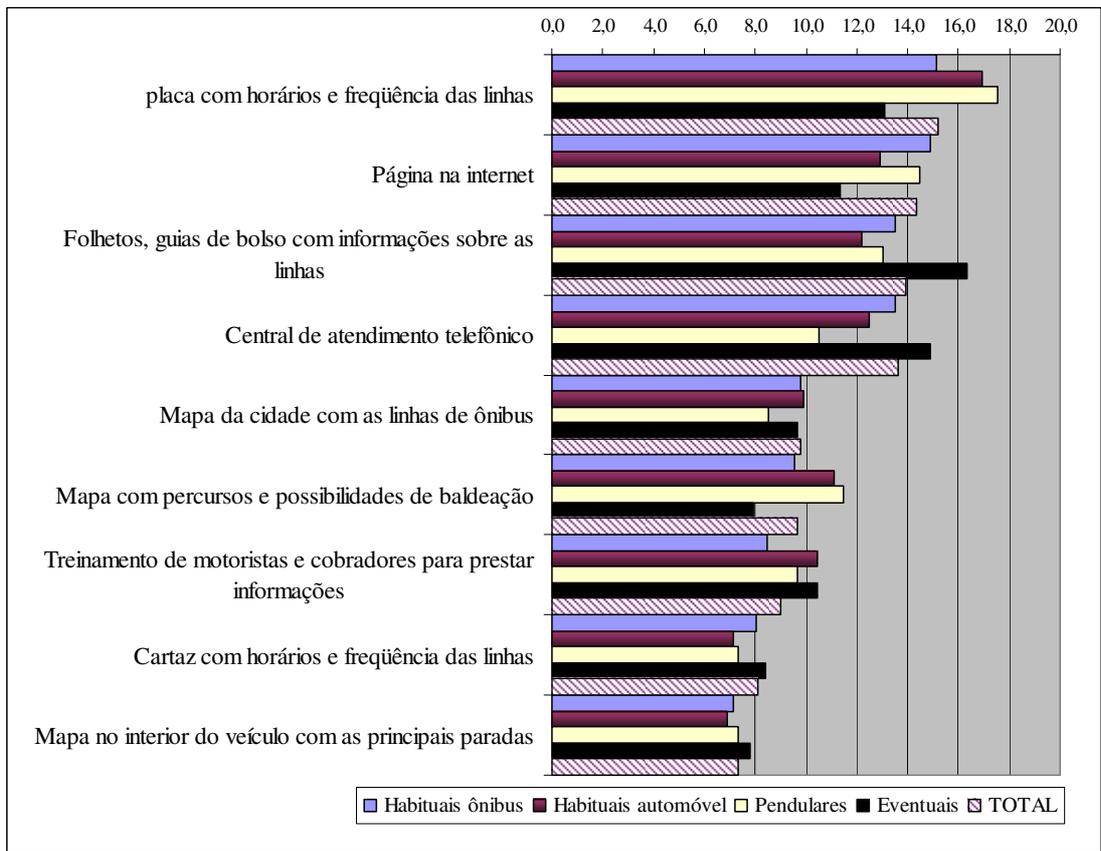
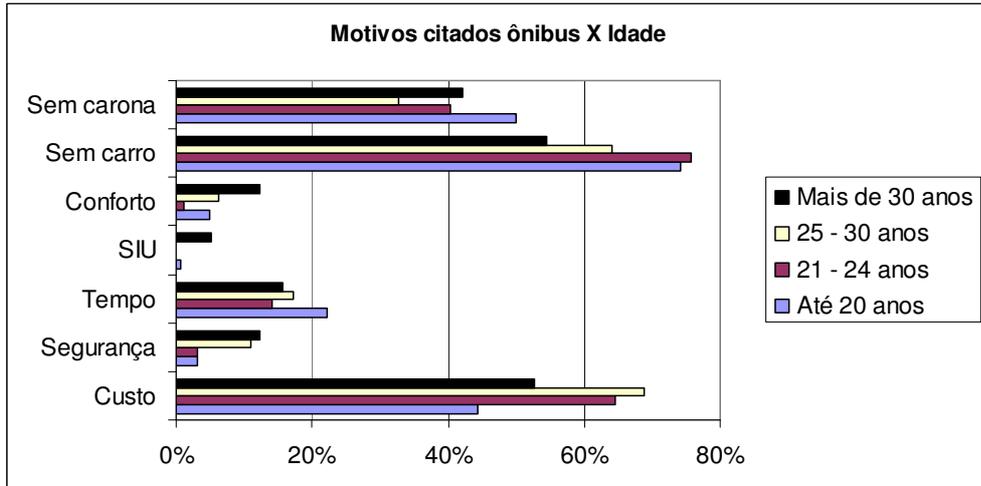
Antes da viagem  
 Na parada  
 Dentro do ônibus

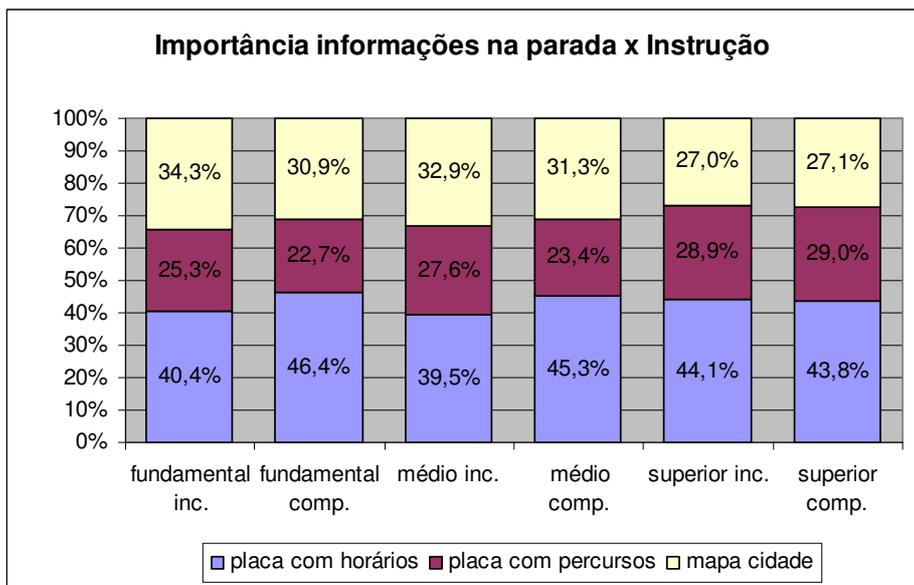
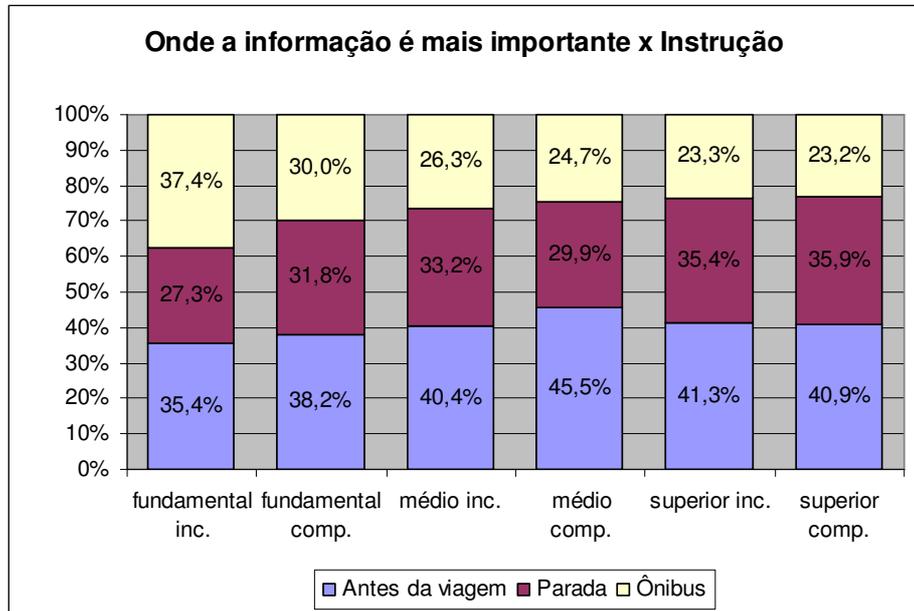
9 - Se houvesse um maior número de informações ao usuário, você usaria mais o transporte coletivo?

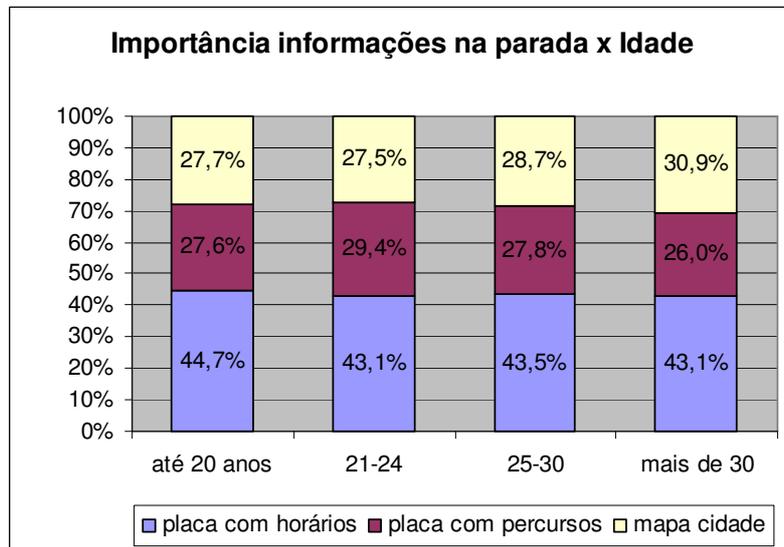
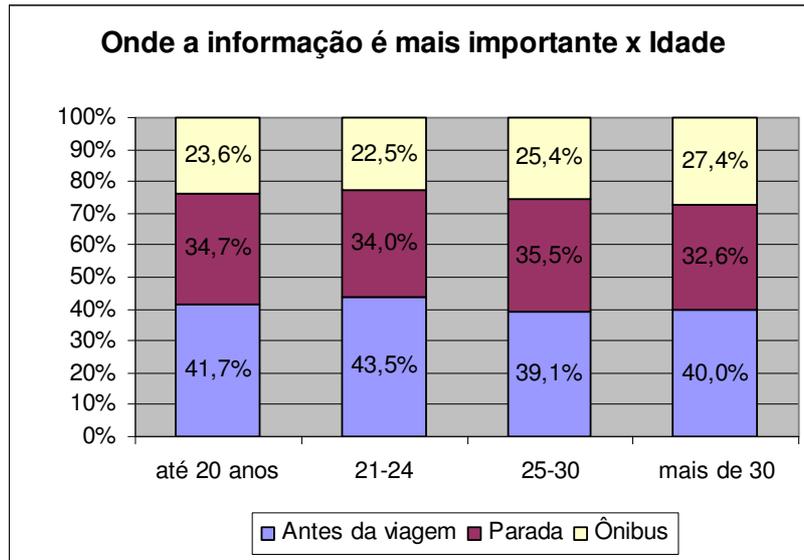
Sim  Não

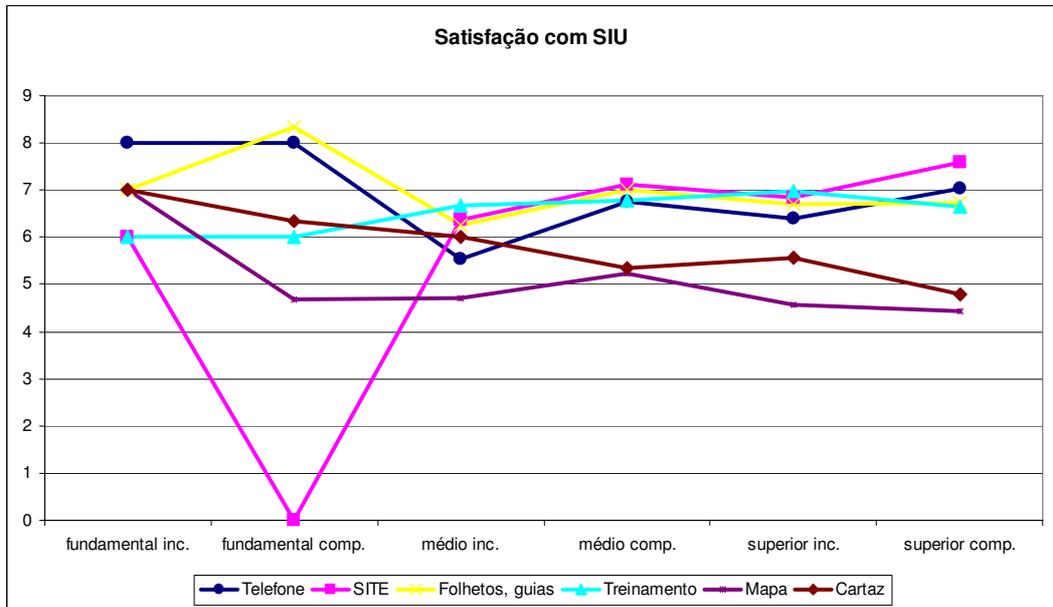
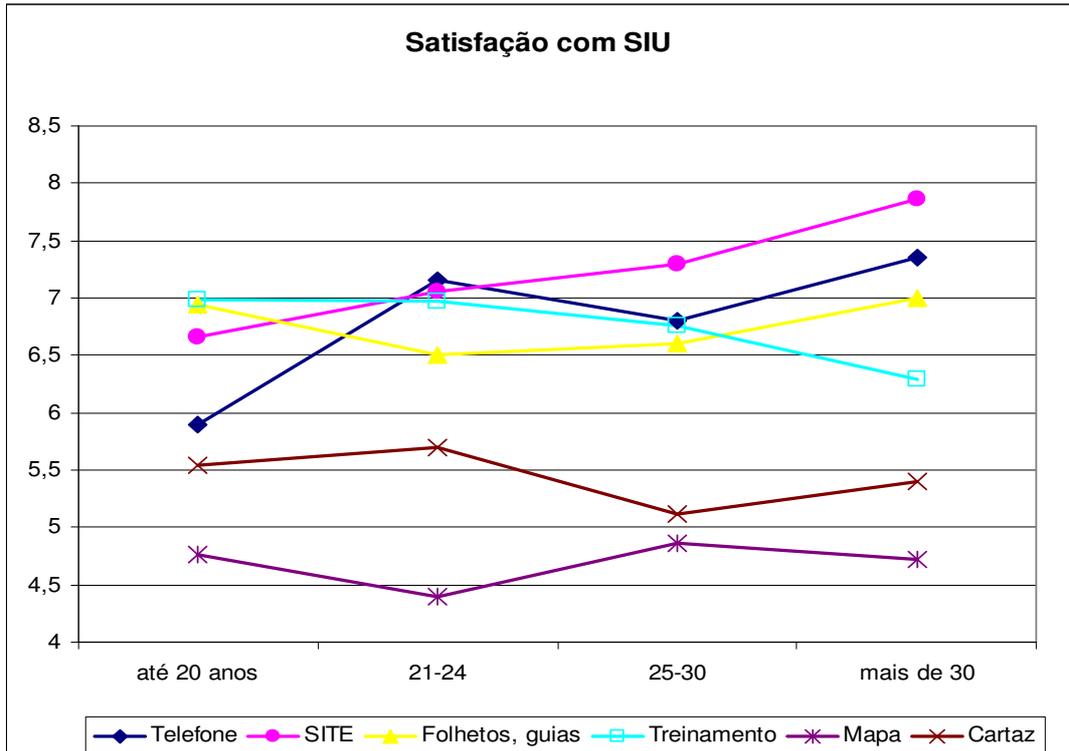
**APÊNDICE I – GRÁFICOS ADICIONAIS DA PESQUISA DE SIU**











**APÊNDICE J – SEGUNDO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE SIU**

Pesquisador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Controle: \_\_\_\_\_

1 - Idade  até 20 anos  21 - 24 anos  25 - 30 anos  Mais de 30 anos

2 - Grau de escolaridade  fundam. inc.  médio inc.  superior inc.  
 fundam. comp.  médio comp.  superior comp.

3 - Com que frequência você vem à PUCRS de \_\_\_\_\_

Ônibus	<input type="checkbox"/> 2ª a 6ª	<input type="checkbox"/> 3 a 4x sem.	<input type="checkbox"/> 1 a 2x sem.
Automóvel	<input type="checkbox"/> 2ª a 6ª	<input type="checkbox"/> 3 a 4x sem.	<input type="checkbox"/> 1 a 2x sem.
_____	<input type="checkbox"/> 2ª a 6ª	<input type="checkbox"/> 3 a 4x sem.	<input type="checkbox"/> 1 a 2x sem.

4 - USUÁRIO ÔNIBUS - O que você achou deste modelo de parada de ônibus da Ipiranga, com mais informações ao usuário? 😊 😐 😞 😡

5 - USUÁRIO DE ÔNIBUS E AUTOMÓVEL - Se a parada de ônibus da PUCRS na Ipiranga ficasse assim, com mais informações ao usuário, você?

Viria sempre de ônibus  Aumentaria o uso do ônibus  Não mudaria

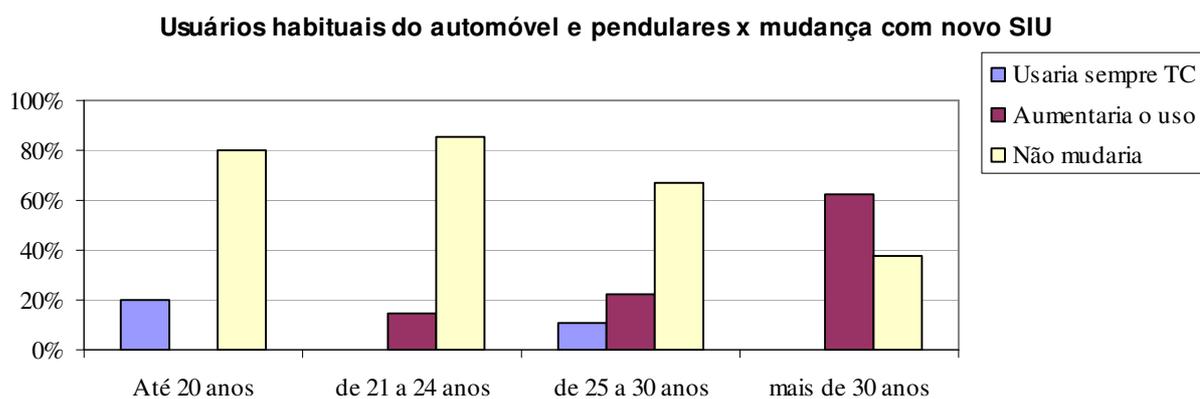
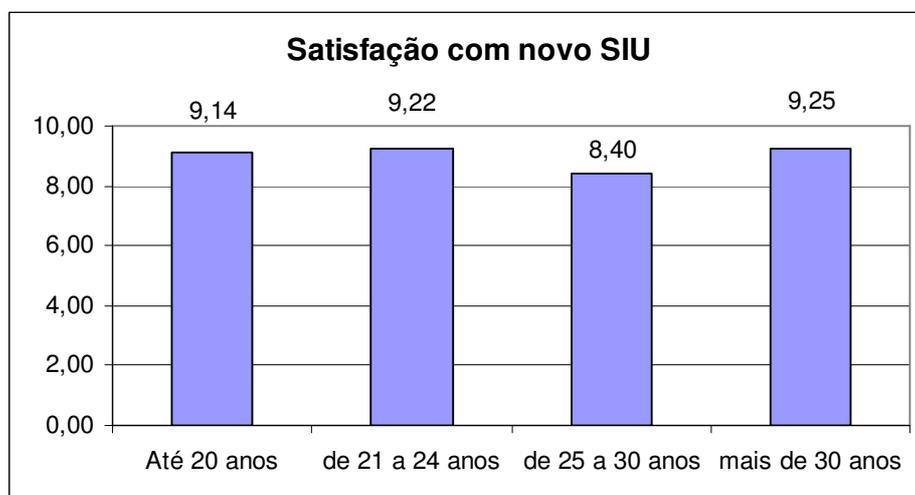
6 - USUÁRIO AUTOMÓVEL - Se a parada de ônibus da PUCRS na Ipiranga fosse assim, com mais informações ao usuário, você começaria a vir de ônibus para a PUCRS?

Sim, todos os dias  Às vezes, alguns dias p/semana  Não

7 - O que mais seria necessário para você usar mais o transporte coletivo?

Integração tarifária  Aumento de frequência das linhas  
 Linhas mais próximas de casa  Ônibus mais confortáveis e com ar-condicionado



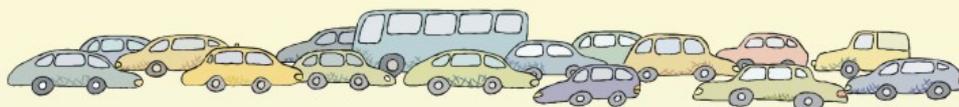
**APÊNDICE K – GRÁFICOS ADICIONAIS DA SEGUNDA PESQUISA DE SIU**

**ANEXO A – FOLHA DE CONSCIENTIZAÇÃO DA CARONA PROGRAMADA**

# Projeto MOVIMAN

Fazer uma viagem com pelo menos duas pessoas **compartilhando** um automóvel pertencente a um destes ocupantes, com **divisão de custos** e onde uma pessoa sempre dirige ou as pessoas alternam esta função é denominada...

## CARONA PROGRAMADA



### Benefícios



- Redução do número de **automóveis** circulando nas vias;
- Redução dos **congestionamentos**;
- Redução da **poluição** do ar e ruído;
- Redução do **consumo de petróleo**;
- **Economia** dos usuários com manutenção dos automóveis, combustível, estacionamento, etc.



**Rápida...**

**Econômica...**

**Conveniente !!**



**Participe da  
CARONA PROGRAMADA**



PUCRS

Prefeitura de  
**PORTO  
ALEGRE**  
Preservando conquistas.  
Construindo mudanças.

Patrocínio:

