

ALBERTO BENEDITO DE LIMA JUNIOR

VIAGENS *PARK AND RIDE* POR MOTIVO TRABALHO:
ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE SÃO PAULO

São Paulo
Edição Original: 2007
Edição Revisada: 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ALBERTO BENEDITO DE LIMA JUNIOR

VIAGENS *PARK AND RIDE* POR MOTIVO TRABALHO:
ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE SÃO PAULO

São Paulo
Edição Original: 2007
Edição Revisada: 2007

ALBERTO BENEDITO DE LIMA JUNIOR

VIAGENS *PARK AND RIDE* POR MOTIVO TRABALHO:
ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para a obtenção do Título de
Mestre em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia de Transportes

Orientador:
Prof. Dr. Jaime Waisman

São Paulo
Edição Original: 2007
Edição Revisada: 2007

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 21 de setembro de 2007.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

Lima Junior, Alberto Benedito de
Viagens *park and ride* por motivo trabalho: estudo de caso
na cidade de São Paulo / A.B. de Lima Junior. -- São Paulo, 2007.
100 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes.

1.Planejamento de transportes 2.Estações metroviárias
3.*Park and ride* 4.Estacionamentos I.Universidade de São Paulo.
Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Transportes
II.t.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pela compreensão, principalmente, nos momentos em que estive ausente para integral dedicação aos estudos. Aos meus tios Azor, Abigail e Antônio de Lima que em tempo me estimularam aos conhecimentos da pesquisa acadêmica.

Ao meu orientador Jaime Waisman, pelos ensinamentos, dedicação e paciência com que soube motivar minha aprendizagem.

Aos especiais colaboradores Emíla Mayumi Hiroe do Metrô - SP pela disposição em apoiar a trabalhosa mineração de dados de pesquisas e Humberto de Paiva Jr. pela didática e paciência no apoio à modelagem matemática necessária à dissertação.

Aos Professores Membros da Banca pelos ensinamentos transmitidos através dos comentários e sugestões, que contribuíram para valorizar ainda mais o trabalho desenvolvido.

Aos meus queridos pais, que me ensinaram o gosto pelos estudos e a não desistir, e que sempre estiveram comigo.

À minha esposa Adriana e aos meus filhos Marília e Alberto dedico esta dissertação.

RESUMO

A dissertação tem como objetivo a análise das viagens e das características dos usuários que dirigem automóvel até as estações do sistema de transporte coletivo de alta capacidade, na qual embarcam e prosseguem viagem por motivo trabalho de metrô ou trem. Estuda-se a relação deste tipo de viagem com a acessibilidade ao centro das cidades e com a política e a qualidade de estacionamento para os automóveis junto às estações e no local de trabalho. Através de pesquisas sobre viagens da Região Metropolitana de São Paulo obteve-se dados sobre estas viagens, conhecidas como *park and ride*, no metrô e nos trens metropolitanos. Foram levantadas as principais zonas de origem e destinos das viagens *park and ride*, e as estações de trem e metrô com transferências significativas destas viagens, bem como analisados estudos e informações sobre características de estacionamento em estações, padrão das viagens e o perfil do usuário que faz esta troca modal. Analisa-se o comportamento do usuário como objeto de modelagem na sua escolha entre ir direto de automóvel ao trabalho ou ir até a estação dirigindo automóvel e completar a viagem ao trabalho de metrô. Investigam-se estas viagens através da construção de um modelo de escolha discreta baseado na teoria da utilidade aleatória, cujas variáveis são a diferença de tempo de viagem, a diferença de preço de estacionamento e a qualidade do estacionamento junto à estação. Propõe-se um modelo *logit* binomial e realiza-se uma pesquisa com usuários do metrô, em um estacionamento de automóveis junto à Estação Tietê, que inclui questões sobre preferência declarada. Com os resultados das entrevistas se faz a calibração e análise comparativa de modelos para simulação da escolha da viagem. Verifica-se que a influência da diferença de tempo entre as viagens tem mais influência que a diferença de preço entre os estacionamentos no centro e junto a estação, na escolha do modo de transporte pelos entrevistados. Nota-se que a qualidade de estacionamento entendida como maior quando localizado dentro da estação e menor quando fora é significativa, provavelmente por proporcionar ao usuário além de economia de tempo, mais comodidade e segurança.

Palavras Chave: Planejamento de Transportes. Estações Metroviárias. Estacionamentos. Park and Ride.

ABSTRACT

The objective of this dissertation is the analysis of characteristics of trips and users, who drive a car to the stations of the high capacity passenger transport system, in which they embark and continue the trip to their work place. It studies this type of trip related to the accessibility to downtown and to the quality of car parking facilities next to the stations and at the work place. The survey transport data within the Metropolitan Region of San Paulo presents information about these trips, known as Park and Ride, in the subway lines and in the commuter train lines. The main zones of origin and destination of the Park and Ride trips were identified and the stations of train and subway with significant transferences too. The characteristics of parking in stations and the trips patterns of users making this modal transfer were studied. The user's behavior was analyzed in order to modeling his choice between going direct by car to the work place or going by car to the station and take the subway to the work place. A discrete choice model was proposed based in the random utility theory. The variables considered are the difference in trip time, the difference of parking price and the quality of the parking next to the station. A Binomial Logit Model was considered and a stated preference survey was conceived. A case study was conducted with the interview of users at a car parking lot next to the subway Tiete Station. The results of the interviews were used to calibrate and compare the discrete choice models tested. It was verified that the difference of time between the alternatives is more important than the difference of parking price in the transport choice. It was also verified that quality is significant to users, and it is seen higher when the parking is in the station. This is due, probably, to time savings and both comfort and safety.

Key Words: Transport. Subway. Station. Park and Ride.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	01
2.	OBJETIVO.....	06
2.1	Estrutura da Dissertação.....	06
3.	PESQUISA NA LITERATURA.....	10
3.1	Acessibilidade geral e ao centro das cidades.....	10
3.2	Estacionamento nas cidades.....	18
3.3	Viagens “dirigindo auto + transporte coletivo”.....	27
3.4	O enfoque comportamental e a escolha modal.....	48
4.	METODOLOGIA.....	54
5.	ESTUDO DE CASO.....	68
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	94
7.	BIBLIOGRAFIA	104
8.	ANEXOS.....	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do sistema viário com a rede viária que penetra no centro.....	16
Figura 2 - Médias anuais das extensões de lentidão no Município de S. Paulo.....	17
Figura 3 - Trechos de vias que apresentam lentidão freqüente.....	17
Figura 4 - Zonas de Origem e Destino OD 97 - Viagens “dirigindo auto + metrô”.....	37
Figura 5 - Zonas de Origem e Destino OD 02 - Viagens “dirigindo auto + metrô”.....	40
Figura 6 - Estações de trem com mais viagens “dirigindo auto + trem”.....	44
Figura 7 - Localização do estacionamento da pesquisa junto à Estação Tietê.....	69
Figura 8 - Origem e Destino das viagens <i>park and ride</i> na Estação Tietê	76
Figura 9 - Diferença de tempos entre “dirigindo auto” e “dirigindo auto + metrô”.....	77
Figura 10 - Participação das viagens <i>park and ride</i> pelo tempo de viagem	83
Figura 11 - Participação das viagens <i>park and ride</i> pelo preço de estacionamento.....	83
Figura 12 - Modelo 1	86
Figura 13 - Modelo 2	87
Figura 14 - Modelo 3	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Influência de estacionamento gratuito no local de trabalho.....	12
Tabela 2 - Tempo médio andando a pé na origem e no destino da viagem.....	13
Tabela 3 - Distribuição percentual dos tipos de estacionamento.....	20
Tabela 4 - Viagens diárias por modo coletivo e individual da OD 97 e OD 02.....	31
Tabela 5 - Viagens diárias por modo e motivo da OD 97 e OD 02	31
Tabela 6 - Perfil do usuário das viagens “dirigindo auto + metrô/trem”.....	47
Tabela 7 - Condições socioeconômicas dos que fazem <i>park and ride</i>	74
Tabela 8 - Principais motivos da escolha da viagem <i>park and ride</i>	78
Tabela 9 - Classificação do metrô, do estacionamento e do trânsito.....	79
Tabela 10 - Principais características que um estacionamento deve ter	79
Tabela 11- Situações de custo e tempo de viagem para escolha de alternativa.....	75
Tabela 12 - Estimativas e avaliação do Modelo.....	81
Tabela 13 - Comparativo entre os modelos obtidos 1, 2 e 3.....	90
Tabela 14 - Comparativo entre os modelos obtidos 1', 2' e 3'.....	92
Tabela 15 - Comparativo entre os modelos obtidos 1”, 2” e 3”.....	92

ANEXOS

ANEXO A - Formulários das Pesquisas: OD 97, OD 02, AD 05, Metrô e da realizada no Estacionamento da Estação Tietê em 2007.....	110
ANEXO B - Tabelas com informações das viagens <i>park and ride</i>	125

GLOSSÁRIO DAS SIGLAS UTILIZADAS

AD 05: Pesquisa de Acesso e Difusão nas Estações da CPTM realizada em 2005

ANTP: Associação Nacional dos Transportes Públicos

ANEP: Associação Nacional de Empresas de Pesquisa

CPTM: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

CMSP: Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô

FIPE: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

FOCUS: Boletim de Divulgação das Posições Oficiais da UITP

ISS: Imposto Sobre Serviços da Prefeitura Municipal

ORCA: Operador Regional Coletivo Autônomo

OD 97: Pesquisa Origem e Destino realizada em 1997 na RMSP pelo Metrô SP

OD 02: Pesquisa para Aferição da Pesquisa OD 97 realizada em 2002 na RMSP pelo Metrô

PITU: Plano Integrado dos Transportes Urbanos para 2020 da RMSP, publicado em 1997 pela Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos

RMSP: Região Metropolitana de São Paulo

UITP: *Union Internationale des Transports Publics* - União Internacional dos Transportes Públicos

1. INTRODUÇÃO

O sistema de transporte público das grandes cidades, na maior parte dos casos, não acompanha o crescimento da população e suas necessidades. Em geral, a cada época, situações e demandas diferentes direcionam a ampliação ou a retração do sistema, favorecendo ora sua modernização, ora sua deterioração. Como conseqüência, sua função intrínseca de indutor do uso ordenado do solo fica diluída, e é sobrepujada por forças sociais regionais e econômicas de mercado, que passam a orientar uma ocupação urbana desintegrada das políticas ou prioridades públicas planejadas.

Assim é comum encontrar sistemas de transporte que foram projetados segundo premissas de uma dada época, e que quando são construídos e operados apresentam aspectos não adequados à transformação ocorrida na cidade.

Nos últimos quarenta anos, desde a primeira pesquisa Origem-Destino domiciliar em 1967 - OD 67, a Região Metropolitana de São Paulo passou por profundas modificações em sua estruturação social, econômica, de uso e ocupação de solo e de transportes.

Nesta transformação a população passou a crescer a taxas menores, constatando-se seu contínuo envelhecimento. As áreas centrais sofreram um esvaziamento populacional, enquanto as taxas de crescimento na periferia apresentavam valores acima da média regional.

O emprego industrial decresceu até estabilizar-se em torno de 20 % do total, e o emprego do setor terciário, por sua vez, cresceu continuamente e de forma dispersa. O emprego formal, atualmente em torno de 40 % do total, foi superado por serviços terceirizados inclusive de autônomos e pela informalidade. A participação feminina atingiu quase 50 % do mercado de trabalho e 1/3 do suporte econômico dos domicílios.

A região expandiu-se, fisicamente, pela agregação de áreas periféricas com a extensão do sistema viário. Ocorreu a ocupação, às vezes extensiva, de áreas de preservação ambiental e de condições fito-sanitárias ou geológico-topográficas inadequadas. Grandes edificações em áreas de uso industrial foram recicladas para uso em atividades de serviço.

No sistema de transporte, particularmente no de transporte coletivo, ocorreu em diferentes momentos, a implantação do metrô, a modernização e ampliação dos trens metropolitanos, a implementação de corredores de ônibus e, mais recentemente, do bilhete único, para integração tarifária intermodal temporal.

O uso do automóvel particular expandiu-se para todas as regiões da metrópole, tornando-se bem de consumo acessível até para estratos de menor renda. A taxa de motorização evoluiu de 70 por 1000 hab. em 1967 para 184 por 1000 hab. em 2002. O sistema viário ampliou-se continuamente, principalmente fora do centro expandido, com a implantação de vias perimetrais importantes, muitas em fundos de vale, como as Avenidas dos Bandeirantes, Jacu Pêssego, Águas Espraiadas, entre outras.

A divisão modal das viagens motorizadas inverteu-se no período de 1967 a 2002: o transporte coletivo, que detinha a marca de 68% de participação, passou para 48%, menos da metade.

A metrópole que está assentada nessa nova estrutura apresenta grandes deficiências no setor de transporte, dentre as quais as mais visíveis são a insuficiência de modos de transporte de alta capacidade e a má qualidade dos serviços de ônibus, bem como o persistente congestionamento dos principais corredores de circulação.

Como consequência têm-se, além dos custos sociais e econômicos elevados, a contínua deterioração da qualidade ambiental e de vida das pessoas.

Mesmo com essas deficiências, os objetivos dos sistemas de transporte coletivo, de transportar as pessoas, das suas moradias para o centro comercial e para as áreas de maior concentração de empregos e de exercer função social em relação a estudantes, idosos e portadores de necessidades especiais, ampliaram-se para também atender novos e múltiplos destinos de interesse da população e para serem utilizados como instrumento de redução de congestionamentos e de redução de poluição atmosférica. Neste sentido, há um propósito declarado de atrair as pessoas que utilizam automóvel para torná-las usuárias do transporte coletivo.

O destino das viagens a trabalho indicado na Aferição da Pesquisa OD 97, realizada em 2002, é preponderantemente direcionado para a área central de São Paulo, implicando em congestionamentos mais intensos no sistema viário do centro expandido, onde a velocidade média do trânsito no horário de pico é menor que a média verificada na região metropolitana. É devido a tal concentração que, no centro expandido, se verificam as piores marcas de poluição atmosférica e emissão de ruídos.

O Relatório *Traffic in Towns* de Buchanan (1963), um dos estudos técnicos pioneiros sobre problemas de circulação em áreas centrais de cidades inglesas, já mostrava a frustração com o uso excessivo de automóveis, constatando a deterioração do meio ambiente e o crescimento do tráfego de veículos nestas regiões. Descreve a essência do problema de acessibilidade ao centro das cidades e sua relação com a natureza da jornada de trabalho. Mostra, ainda, o conflito desagradável entre pedestres e veículos, e que cada vez mais áreas são usadas como estacionamento, propondo que uma política de gestão de estacionamentos seria fundamental neste contexto.

É sabido que a área central da metrópole de São Paulo vem se descaracterizando em virtude de problemas relacionados ao congestionamento e à redução de acessibilidade, o que requer alternativas de acesso, dado que os altos custos de transporte provocados por baixíssimas velocidades de tráfego limitam as escolhas de localização de firmas e elevam custos de produção, o que afeta o emprego e a renda.

Sendo a área central uma das regiões da metrópole mais bem servida pelo transporte de alta capacidade e considerando que as viagens que as pessoas fazem para trabalhar deixando seus automóveis nas estações de metrô ou de trem metropolitano constituem uma alternativa que pode reduzir o congestionamento dos corredores viários, a análise dessas viagens pode trazer conhecimentos que permitam formular propostas e políticas públicas, com a finalidade de melhorar as condições de acessibilidade e do meio ambiente urbano, bem como fundamentar medidas de controle da oferta de estacionamento na área central e de melhoria da atratividade das estações de metrô e trem voltadas a esta troca modal.

O congestionamento nos corredores viários de acesso à área central leva as pessoas que usam automóveis a procurarem alternativas, e em algumas situações, a realização da troca

modal se mostra conveniente nas viagens para o trabalho. Nos últimos anos, os congestionamentos ampliaram-se nos principais corredores e a média de quilômetros de lentidão medidos pela Companhia de Engenharia de Tráfego - CET no sistema viário principal da cidade vem aumentando, atingindo médias anuais de extensão de lentidão de 90 Km no pico da manhã, e 120 Km no pico da tarde, apontadas no Boletim Técnico CET (2005). No entanto o tempo médio das viagens por automóvel manteve-se praticamente inalterado conforme indicado nas pesquisas OD 97 e OD 02 na RMSP. Atualmente, verificam-se congestionamentos significativos mesmo em corredores viários da mais longínqua periferia e em todos os quadrantes.

Por outro lado, a oferta de estacionamento na área central da cidade estimula as viagens para o centro. Existem estacionamentos públicos e privados pagos, e também patrocinados gratuitos, e embora à primeira vista exíguo, o meio fio também é utilizado. As simulações realizadas no Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU (1999) propõem como estratégia para a metrópole a manutenção do número de vagas ofertadas e majoração de preços e impostos sobre estacionamentos, como forma de dissuadir o aumento de viagens por automóvel ao centro. O PITU propõe, inclusive, como ação complementar, a elaboração de um plano diretor de estacionamento. A pesquisa OD 97 apresenta 14877 viagens diárias diretas de pessoas dirigindo automóvel a trabalho com destino ao centro, considerado como a zona de pesquisa Z1, e 63469 viagens diárias para o centro ampliado que compreende as zonas de pesquisa Z1 a Z6, mostrando, desta forma, valores bastante significativos à época de realização dessa pesquisa.

A adequação das estações de metrô ou de trem metropolitano tornaria mais atrativa a transferência de modo de transporte para as pessoas que dirigem automóvel, medida comum adotada em algumas cidades. As estações estão adequadas às transferências dos que dirigem automóvel para trabalhar quando apresentam principalmente aspectos favoráveis ao estacionamento, seja em garagens integradas, em lotes no entorno ou no meio fio das ruas. Somam-se a esses aspectos sua acessibilidade, localização apropriada em relação às vias que apresentam congestionamento, distância de caminhada da área de estacionamento até a plataforma, enfim condições que promovam economia de tempo e dinheiro, comodidade e segurança, a fim de que a qualidade da transferência para os serviços de transporte coletivo seja compatível com a de viagens de automóvel nos deslocamentos por motivo de trabalho.

A integração automóvel – metrô foi prevista pela Companhia do Metropolitano de São Paulo – CMSP, ao criar estacionamentos pilotos em algumas estações, quando da época de inauguração da linha Norte-Sul em 1976. Estes esforços foram, no entanto, sendo abandonados, à medida que o problema inicial, captar demanda, foi sendo solucionado. As estações de trem metropolitano apresentam, devido à época e objetivo de suas implantações, condições apenas naturais de estacionamento, que dependem mais das atividades no entorno do que de objetivos de um projeto de favorecimento da integração com o automóvel. Mesmo em implantações mais recentes, como é o caso da Linha C (Jurubatuba – Osasco), este aspecto não foi considerado.

Considera-se que o problema de deslocamento de pessoas e veículos possui múltiplas dimensões, de forma que a sua possível solução enseja um elenco de ações e políticas complementares, que abrangem tanto a implantação do pedágio urbano, a regulamentação do estacionamento de automóveis nas áreas congestionadas, a promoção da integração física, operacional e tarifária entre os modos de transporte coletivo, como também o estímulo à realização de viagens integradas “automóvel + metrô / trem metropolitano” por motivo de trabalho. Esta última é o objeto de trabalho desta dissertação.

2. OBJETIVO

Esta Dissertação tem como objetivos:

- Conhecer e analisar as características da viagem e das pessoas que dirigem automóvel até as estações, estacionam o veículo, embarcam no metrô ou no trem metropolitano e prosseguem viagem por motivo trabalho.
- Avaliar este tipo de viagem através de pesquisa e simulação de escolha para desenvolver formas de estimular a troca do modo de transporte individual pelo coletivo.

Com esta finalidade, são desenvolvidos estudos e pesquisa para determinar:

- O padrão dessas viagens, que envolve conhecer seu volume, período de ocorrência, horário de pico, tempo de duração da viagem, zonas de origem e destino, estações de embarque e desembarque de metrô ou trem, estacionamento para troca modal e tempo gasto a pé do estacionamento até a estação e vice-versa.
- O perfil das pessoas que fazem a troca do modo de transporte individual – (automóvel) para o modo coletivo – (metrô ou trem metropolitano) nas estações, nas viagens por motivo trabalho, e também comparar este perfil com os dos demais usuários do metrô e trem. O perfil é caracterizado pelas seguintes características: sexo, grau de instrução, renda, vínculo empregatício, setor de trabalho e frequência das viagens.
- O comportamento do usuário ao fazer a escolha do modo de transporte sob a influência da diferença de tempo entre as alternativas, a diferença de preço de estacionamento no destino e na estação, e da qualidade do estacionamento junto à estação.

2.1 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação foi estruturada em seis capítulos, conforme descrição a seguir:

- Primeiro Capítulo: apresenta como “Introdução” uma breve descrição do desenvolvimento do sistema de transporte nas cidades, tendo como referência a cidade de São Paulo, sua transformação e novas funções. Descreve as deficiências do sistema de transporte público, o aumento do número de automóveis e dos congestionamentos. Mostra que a área central tem problemas de acessibilidade, poluição ambiental, esvaziamento de funções e como a lentidão do trânsito é freqüente nas vias desta região. Apresenta ainda a ocorrência de viagens tipo *park and ride* de pessoas que deixam os automóveis nas estações de metrô ou trem metropolitano e continuam até o trabalho de transporte coletivo. E como conclusão aponta que as medidas que favorecem este tipo de viagem foram com o tempo abandonadas, sendo, no entanto, uma alternativa de modo de transporte a ser analisada, visto que pode contribuir para a redução de congestionamentos e melhoria do meio ambiente no centro da cidade.
- Segundo Capítulo: apresenta o “Objetivo” da Dissertação, que é conhecer e analisar as características da viagem e as características das pessoas que dirigem automóvel até as estações de trem ou metrô e prosseguem viagem por motivo trabalho, denominadas de *park and ride*, e também avaliar este tipo de viagem através de pesquisa e simulação de escolha para desenvolver formas de estimular a troca do modo de transporte individual pelo coletivo.
- Terceiro Capítulo: apresenta a “Pesquisa na Literatura” dos assuntos teóricos e técnicos envolvidos no contexto deste trabalho, classificados em quatro focos básicos de interesse:
 - Acessibilidade geral e ao centro das cidades - Envolve conceitos de acessibilidade e abordagem sobre a influência da acessibilidade do local de trabalho na escolha do modo de transporte. Abrange estudos sobre os aspectos que geram impactos na circulação como: fluidez, segurança, macroacessibilidade, microacessibilidade e qualidade da viagem, envolvendo

ainda os impactos das políticas de circulação na microacessibilidade que cada modo de transporte oferece.

- Estacionamento nas cidades – Apresenta os tipos de estacionamentos classificados quanto ao local e forma de estacionamento, e quanto a ser público, patrocinado ou privado. O estacionamento de automóveis integrado ao sistema de transporte coletivo: *Park and Ride*, finalizando com experiências em São Paulo. Contém políticas de estacionamento, ocupação do espaço urbano, influências do estacionamento livre no estímulo à viagem por automóvel e proposições que resultaram na redução de tais viagens.
- Viagens “dirigindo auto + transporte coletivo” – Apresenta as expressões e os conceitos utilizados na dissertação e a descrição do sistema de transporte de alta capacidade da RMSP. Apresenta as características das viagens por motivo trabalho e as informações existentes das pesquisas sobre viagens por motivo trabalho na RMSP. Contém descrição das Pesquisas de Origem - Destino, OD 97 e OD 02, utilizadas para conhecer as viagens de automóvel para as estações do metrô / trem metropolitano. Apresenta também descrição da Pesquisa de Acesso e Difusão nas Estações da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
- CPTM, AD 2005, utilizada para conhecer as viagens de automóvel para as estações de trem metropolitano. Contém, ainda, informações da Pesquisa de Caracterização Socioeconômica dos Usuários e seus Hábitos de Viagem produzida pela Companhia do Metropolitano de São Paulo – CMSP.
- O enfoque comportamental e a escolha modal – Apresenta breve revisão sobre a aplicação da teoria do consumidor na análise da demanda. As variáveis que influem na decisão das pessoas. A representação da função utilidade e a associação com um modelo *logit* binomial. Modelos de escolha discreta. Fatores que influenciam a opção pelo modo de transporte relativos às características do viajante, da viagem e do sistema de transporte. A probabilidade de escolha de alternativas.
- Quarto Capítulo: apresenta a “Metodologia” com a descrição do método utilizado para proceder aos estudos e análises descritos nos objetivos da Dissertação, contendo a seleção de modelo *logit* binomial de escolha modal, e a concepção e a formulação de

pesquisa de campo que permite através de um estudo de caso a calibração do modelo selecionado.

- Quinto Capítulo: apresenta o “Estudo de Caso” de *park and ride* em um estacionamento junto à estação do metrô, descrição da aplicação de pesquisa com questões de preferência declarada e análise dos resultados. Contém a avaliação dos modelos *logit* binomial com estimativas dos parâmetros e da confiabilidade.

- Sexto Capítulo: apresenta “Conclusões e Recomendações” sobre as viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho, considerando a modelagem e os resultados obtidos. Avalia como podem contribuir para a redução dos congestionamentos, melhoria da acessibilidade e meio ambiente da área central.

3. PESQUISA NA LITERATURA

A avaliação das viagens e dos usuários que dirigem automóvel até as estações de metrô ou trem metropolitano e se transferem para o sistema de transporte coletivo de alta capacidade nas viagens ao trabalho requer pesquisa na literatura orientada para identificar de que forma e em quais condições ocorrem estas viagens, bem como conhecer quem as faz e como esta decisão afeta a divisão modal de viagens.

Este tipo de deslocamento adquire importância na medida em que é visto como parte das soluções para obter melhor distribuição das viagens a trabalho nas grandes cidades, atualmente pressionadas pelos problemas ocasionados pelo contínuo crescimento das viagens de automóvel. Com esta visão, a abordagem da pesquisa na literatura, embora ampla pela abrangência natural que uma dissertação exige, está restrita em quatro temas que contêm as informações e conhecimentos relativos às questões da acessibilidade dos automóveis à área central das cidades, à utilização de estacionamentos, às viagens integradas automóvel com transporte coletivo, bem como à questão comportamental na escolha modal.

3.1 Acessibilidade geral e ao centro das cidades:

No boletim técnico “O Transporte Público e o Trânsito para uma Cidade Melhor” da Associação Nacional dos Transportes Públicos – ANTP (2002) encontra-se que ao pensar no desenvolvimento de uma cidade deve-se considerar de forma integrada o transporte público, o trânsito e o uso e ocupação de solo. Deve-se propor medidas para revitalizar áreas degradadas e para tornar as cidades mais adensadas nas áreas em que haja infraestrutura urbana. Deve-se também favorecer a descentralização da economia, ou seja, dos empregos, e dos serviços públicos de forma equilibrada. Se mais pessoas morarem perto do emprego, menor será a necessidade de deslocamentos, e provavelmente menos motorizada, barulhenta e poluída será a cidade. Se mais pessoas usarem transporte público, menos energia será consumida, menos congestionamentos surgirão e todos se deslocarão mais rapidamente para seus destinos.

O PITU – Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020 propõe as seguintes definições para acessibilidade:

- Acessibilidade estrutural geral: mede a facilidade da população residente em acessar empregos distribuídos no espaço metropolitano, através dos tempos médios de viagem por motivo trabalho entre zonas de origem e destino das viagens.
- Acessibilidade social: mede a facilidade em acessar empregos, porém com base no custo generalizado médio das viagens realizadas por transporte coletivo. Considera além do tempo, o custo da viagem.

A acessibilidade pode ser vista em dois níveis: a macroacessibilidade e a microacessibilidade.

Macroacessibilidade pode ser entendida como maior ou menor facilidade de acesso potencial aos equipamentos disponíveis, sendo esses as construções e locais de uso das pessoas. Pressupõe disponibilidade de vias e modos de transporte. Pode ser também entendida como uma variável de cunho urbanístico. Quantitativamente, a macroacessibilidade pode ser avaliada, por exemplo, pela distância e pelo tempo médio de deslocamento até os destinos desejados.

Microacessibilidade pode ser entendida como a maior ou menor facilidade de acesso real direto aos destinos desejados. Para o passageiro do transporte público significa ter os pontos de desembarque próximos do destino da viagem, para o motorista do automóvel significa facilidade de estacionamento. Devido ao seu caráter “micro”, tem relação direta com o controle de circulação da engenharia de tráfego e com a facilidade para se deslocar a pé. Quantitativamente, a microacessibilidade pode ser avaliada pelo tempo necessário ao acesso real da pessoa ao destino final, após ter deixado o veículo de transporte, ou para chegar ao veículo.

Em Paris, conforme dados da publicação UITP (2005) - Focus, o estacionamento livre no local de trabalho, ou seja, maior microacessibilidade, influencia a escolha do modo de transporte nas viagens para e do centro da cidade, resultando na distribuição modal apresentada na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Influência do estacionamento gratuito no local de trabalho, na escolha do Modo de Transporte em cidades da França.

Modo de transporte escolhido nas viagens ao trabalho, para o centro e do centro da cidade.			
Tipo de Estacionamento	Automóvel	Transp. Público	Bicicleta ou a pé
Região de Paris			
Estacionamento livre disponibilizado pela empresa	48,00%	35,00%	17,00%
Sem estacionamento para empregados	18,00%	66,00%	16,00%
Outras cidades da França			
Estacionamento livre disponibilizado pela empresa	66,00%	15,00%	19,00%
Sem estacionamento na empresa	44,00%	36,00%	20,00%

Fonte: *Union Internationale des Transports Publics* (UITP), boletim FOCUS, 09/2000.

Os números apresentados mostram que a disponibilidade de espaço para estacionamento gratuito no local de trabalho encoraja o uso mais intensivo do automóvel.

Resultados similares foram obtidos por Cunha (2004), em pesquisa exploratória com empregados de uma empresa localizada no centro da cidade de São Paulo. Estas pessoas foram divididas em 3 grupos: as que possuíam auto e o utilizavam para acessar o destino, as que possuíam auto e utilizavam transporte público e as que não possuíam auto e utilizam transporte público para acessar o destino. Observou-se que os empregados classificados no primeiro grupo eram os que possuíam estacionamento no local, portanto tinham disponibilidade de vagas, e também tinham maior salário e estavam nos cargos de gerência ou superior. Eram também, em alguns casos, pessoas que realizavam outra viagem, por exemplo, para levar o filho na escola antes de se dirigir ao trabalho.

A microacessibilidade proporcionada pelos vários modos de transporte pode ser observada nas Pesquisas de Origem e Destino realizadas na RMSP em 1977, 1987, 1997 e 2002, pelos tempos em minutos andando a pé na Origem e no Destino, que se encontram resumidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Tempo médio em minutos, andando a pé na origem e no destino da viagem por motivo trabalho, até o embarque ou a partir do desembarque do modo de transporte motorizado exclusivo utilizado.

Modo	Tempo médio andando na Origem				Tempo médio andando no Destino				Tempo andando total			
	OD 77	87	97	02	OD 77	87	97	02	OD 77	87	97	02
Ônibus	6,3	6,6	5,9	6,7	7,0	7,1	6,4	7,5	13,3	13,7	12,3	14,2
Trem	13,1	12,9	12,6	15,0	12,9	11,5	11,8	13,6	26,0	24,4	24,4	28,6
Metrô	7,0	8,0	7,1	8,5	6,7	7,4	6,1	7,7	13,7	15,4	13,2	16,2
Táxi	2,6	1,9	1,6	1,6	1,8	1,4	1,2	1,2	4,4	3,3	2,8	2,8
Auto	1,4	0,9	1,3	1,1	1,6	1,1	1,4	1,2	3,0	2,0	2,7	2,3
Moto	1,0	0,8	1,2	1,0	1,0	0,9	1,3	1,0	2,0	1,7	2,5	2,0

Fonte: EMPLASA, Pesquisa OD 77, Vol 4 Tabelas 28 e 29; Metrô, Pesquisas OD 87, 97 e 02

Os dados mostram com clareza que os modos individuais, o automóvel e a motocicleta, são os que permitem a melhor microacessibilidade, gastando menos de três minutos na soma dos tempos a pé na origem e no destino da viagem. As pessoas que usam táxi têm acesso menos favorável, principalmente na origem, uma vez que precisam caminhar à procura por transporte. O usuário de metrô gasta 6 vezes mais tempo que o de auto para ter acesso ao lugar desejado, o de trem 10 vezes mais, visto que a utilização destes modos pressupõe a caminhada até a estação mais próxima. Outro aspecto interessante é a relativa invariância destes tempos, observada no período de 25 anos de realização destas pesquisas.

A vantagem dos usuários de automóvel pode ser entendida também à luz dos dados sobre tipo de estacionamento utilizado por eles nas viagens feitas. Segundo as pesquisas OD, a maioria dos autos está estacionada em locais próprios ou na via, que geralmente são gratuitos. Esta facilidade de estacionar deve ser analisada conjuntamente com o tempo andando na origem ou destino, para verificar o nível de conveniência quanto a deslocar-se de automóvel em São Paulo.

Pelo exposto, entende-se que ampliar a acessibilidade a um local é aumentar a facilidade da população em atingi-lo, despendendo assim menos tempo para se deslocar. Deve-se também entender que aumentar a mobilidade, que é a habilidade das pessoas de se movimentarem em decorrência de suas condições físicas e socioeconômicas, significa fornecer mais meios para realizarem viagens motorizadas ou não, a pé ou bicicleta, por transporte público ou privado. Observa-se, então, que o aumento da mobilidade para um

grupo de indivíduos pode ter como consequência o aumento da acessibilidade a determinados locais de interesse.

O censo populacional realizado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – FIBGE revela que a área central da cidade de São Paulo perde população, com mais intensidade no seu centro, e conforme os resultados da pesquisa OD 97 mantém a marca da região de maior concentração de empregos. Os distritos Sé e República em 1980 somavam 93964 habitantes, e em 1996 somavam 70921 habitantes, ou seja, um decréscimo de 25% no período. A diminuição dos padrões de acessibilidade para automóvel no centro histórico do município de São Paulo decorre, entre outros fatores, da imposição de restrições físicas como os calçadões, ou da saturação do sistema viário, e é uma das causas apontadas, no Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU 2020 da Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (1999), como responsável pela perda da sua atratividade.

Ocorreu ainda, neste período, o deslocamento de atividades financeiras para as regiões das avenidas Paulista, Faria Lima e Luís Carlos Berrini, bem como a substituição de atividades comerciais / serviços voltadas para a classe média por outras destinadas às camadas mais populares.

Mais recentemente, observa-se a proliferação indiscriminada de estacionamento em lotes anteriormente ocupados por edificações que foram demolidas e/ou em piso térreo de edificações que antes tinham função comercial.

Por outro lado, a área central de São Paulo dispõe de bons serviços de transporte público, sendo atendida por duas linhas de metrô, uma linha circular de trolebus e diversos terminais de ônibus no entorno.

O Boletim Técnico “Circular em São Paulo” da Companhia de Engenharia de Tráfego – CET (2003) mostra que o acesso ao centro de São Paulo ocorre basicamente pelos seguintes meios de transporte:

- Trem metropolitano e metrô: embora atendam demandas relevantes, o metrô ainda tem uma rede de pequena extensão e o trem metropolitano não possui integração adequada com outros modos de transporte.

- Ônibus: desempenha importante papel no transporte público, atendendo com linhas municipais e intermunicipais toda a área urbana, contando com vários pontos e terminais na área central.
- Automóveis: uma grande frota circulante que compartilha com o ônibus vias saturadas sem prioridade ao transporte coletivo, exceto em pequena parcela.

Informações contidas no PITU 2020 – Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020, da Secretaria de Estado de Transportes Metropolitanos (1999), relativas ao custo monetário, tempo médio e velocidade das viagens para a RMSP, constatados na Pesquisa OD 97, mostram diferenças importantes entre os valores médios obtidos para o transporte coletivo e o transporte individual. O custo médio, em 1997, de uma viagem por transporte coletivo (R\$ 1,24) é o dobro do custo direto da viagem individual (R\$ 0,62), sem estacionamento, enquanto o tempo médio da viagem por transporte coletivo (49,7min) chega a ser 130% maior que o tempo médio das viagens por transporte individual (21,2 min). Portanto, além do maior conforto e conveniência oferecidos pelo automóvel, o custo monetário e o tempo médio da viagem reforçam a vantagem do transporte individual sobre o coletivo.

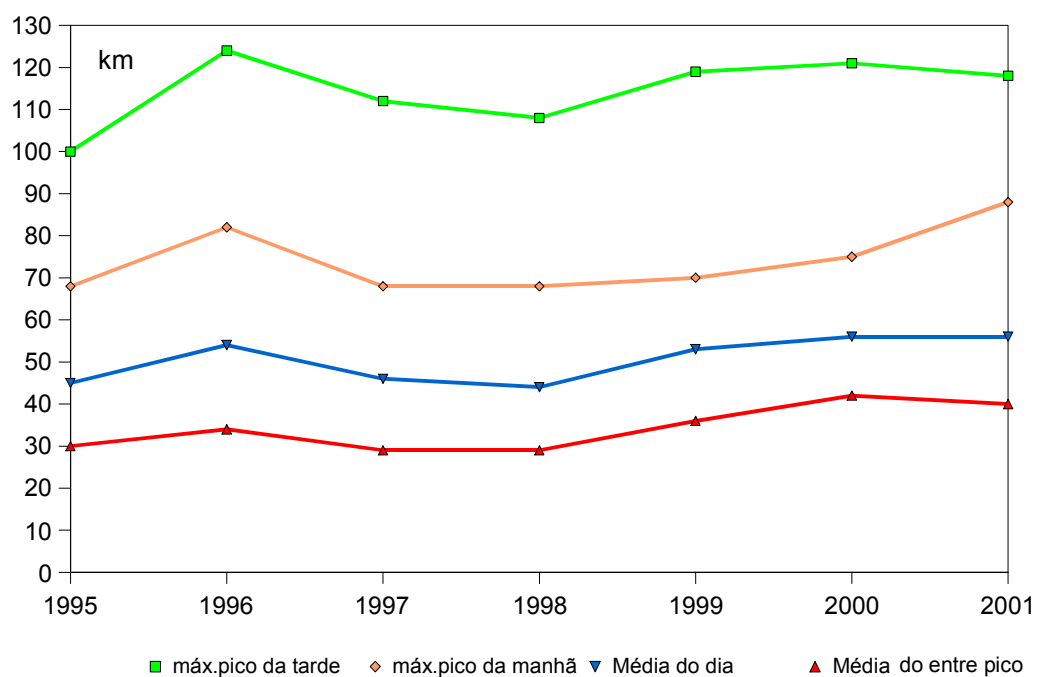
Estes fatores, entre outros, contribuem para que a população utilize principalmente o automóvel para realizar seus deslocamentos, contribuindo para formação de grandes congestionamentos e redução da acessibilidade por automóvel ao centro da cidade. De forma a ilustrar esta situação, apresentam-se as figuras 1, 2 e 3 que respectivamente contém: a rede viária principal que acessa a área central da cidade, a evolução anual das extensões de lentidão, e a localização dos trechos de lentidão freqüente.

Figura 1 – Mapa do sistema viário do centro expandido com o viário principal que penetra no centro de São Paulo.



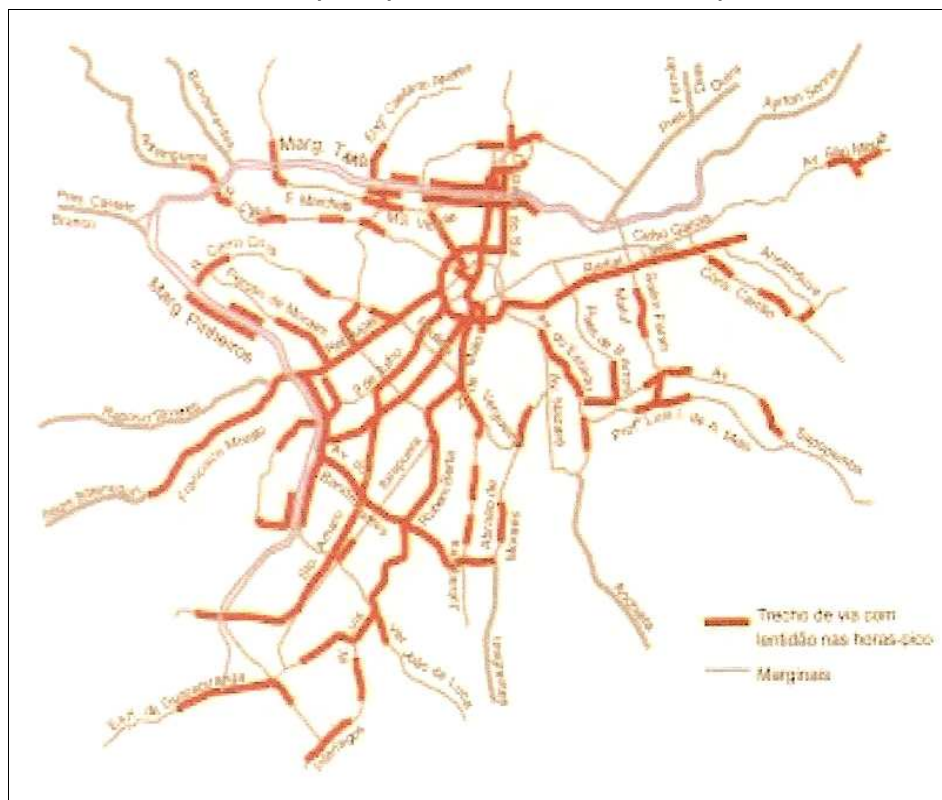
Fonte: CET (2003)

Figura 2 - Médias anuais das extensões em Km de lentidão no Mun. de S. Paulo



Fonte – Boletim Técnico CET – No 37 (2005)

Figura 3 – Trechos de vias que apresentam lentidão freqüente em S. Paulo.



Fonte – Boletim Técnico CET – No 35 (2005)

3.2 Estacionamento nas cidades

A União Internacional dos Transportes Públicos (UITP), através do boletim FOCUS – Tomada de Posição (2006) informa sobre as razões para a formulação de uma “Política para Estacionamento”, dado que os automóveis ficam imóveis durante 95% do tempo, ao contrário dos veículos de transporte público, que durante o dia circulam muito mais frequentemente que estacionam. Informa, também, que o estacionamento dos automóveis ocupa uma parte importante do espaço urbano, onde poderiam ser acomodadas mais atividades produtivas e de convívio. E que muitas cidades sofrem com estacionamentos intrusivos e anárquicos, que deterioram a paisagem urbana e impedem a passagem de outros veículos, como ônibus, bicicletas e pedestres, sugerindo que a regulamentação de estacionamento deve ser eficaz e ter fiscalização adequada.

Homburguer (2001) aponta as principais características de estacionamento nas áreas centrais das cidades, baseado em 111 estudos de cidades americanas entre 1960 e 1968, mas que se julgam conservadas dentro de determinados padrões de urbanização e população. São as seguintes:

- Densidade: em grandes áreas urbanas encontram-se em média 20 vagas por 1000 habitantes, sendo 55% em terrenos, 32% em garagens, 13% nas guias das ruas. Nas áreas centrais de pequenos centros urbanos há 150 vagas por 1000 habitantes.
- Facilidades de uso: estacionamento junto ao meio fio é de curta duração com ocupação próxima de 2 vezes ao dia. Para áreas de estacionamento em terrenos e garagens a ocupação é de longa duração e embora tenham de 75 a 85% das vagas, a demanda que atendem é de 15 a 20% menor.
- Ocupação: em cidades pequenas a oferta de vagas supera a demanda. Nos centros das grandes cidades considerando a necessidade de caminhar certa distância, a ocupação quase alcança 100%, em média 80%.
- Permanência no estacionamento: a duração média do estacionamento em pequenos centros urbanos é de 1,3 h, nos maiores 3,0 h. Estacionamento para viagens a trabalho em pequenos centros urbanos dura em média 3,5 h, em centros de grandes áreas urbanas dura em média 6,0 h.
- A distância média de caminhada para os que usam automóvel aumenta de 60m para 170m comparando uma pequena área urbana central com uma grande área central

urbana. Este padrão é válido para todos os tipos de viagens, mas na viagem para o trabalho em todas as cidades as pessoas aceitam caminhar distâncias 60% maiores que a média.

Uma área destinada a estacionamento comum para automóveis em uma cidade, conforme caderno técnico sobre Planejamento e Gestão de Transporte Urbano, da Associação Nacional de Transporte Público – ANTP (2002), pode ser classificada da seguinte forma:

- Quanto à finalidade do estacionamento:
 - Estacionamento público: quando o local é liberado a qualquer cidadão, independente do local ser público ou privado; estão nesta classificação estacionamento no meio fio com ou sem cobrança de taxa de utilização, estacionamento em áreas públicas ou privadas com prestação de serviços de estacionamento.
 - Estacionamento patrocinado: quando o local destinado ao estacionamento é reservado para determinada faixa de público de interesse do patrocinador, independente de o local ser público ou privado; estão nesta classificação o estacionamento em local para uso de clientes de determinado estabelecimento, o estacionamento em local com prestação de serviço de estacionamento para uso de clientes de determinados estabelecimentos privados ou não, e estacionamento em local para uso de funcionários de determinada instituição pública ou privada.
 - Estacionamento privado/restrito: quando o local destinado a estacionamento é estritamente reservado para determinados usuários; estão nesta classificação as vagas de estacionamento em local fechado ou aberto fora da via pública para uso dos moradores ou das pessoas que estão ali prestando serviço.
- Quanto ao local e quanto a forma de operação do estacionamento:
 - Ao longo do meio fio das vias públicas: livre ou rotativo pago.
 - Em áreas pertencentes ao poder público: livre, patrocinado, restrito ou pago.
 - Em áreas privadas, como lotes lindeiros: patrocinado, pago ou misto.
 - Em áreas do poder público concedidas para operação privada: pago.
- Quanto ao serviço no estacionamento:
 - Com auto-serviço ou com apoio de manobristas.

As informações das Pesquisas de Origem e Destino, realizadas em 1977 e 1987, sobre tempo e custo das viagens mostram que na tomada da decisão pelo modo de transporte, o custo da garagem no domicílio não é computado e que estacionar no destino da viagem é freqüentemente gratuito ou tem custos muito baixos. Desta forma, ao optar entre o automóvel e o transporte público, o cidadão optará principalmente pelo carro, se ele tiver segurança de encontrar espaço de estacionamento livre no seu destino. Do mesmo modo, o estacionamento gratuito oferecido pelo empregador ou pelos centros comerciais é fator importante no uso intensivo do carro no centro das cidades, como já apontado anteriormente.

Tabela 3 – Distribuição percentual dos tipos de estacionamento utilizado no destino das viagens dirigindo automóvel por motivo trabalho na RMSP.

Tipo de Estacionamento no Destino	Viagens dirigindo auto - OD 77	%	Viagens dirigindo auto - OD 87	%
Pago (áreas públicas ou privadas)	58 070	4,4	117 594	8
Próprio (privado)	35 579	3,5	118 238	8,1
Meio-fio	483 699	44,8	477 886	32,7
“Zona Azul”	6 882	0,6	23 331	1,6
Patrocinado	472 122	43,8	686 406	46,9
Não estaciona	20 838	1,9	39 335	2,7
Total	1 079 190	100	1 462 789	100

Fonte: Metrô /SP, Pesquisas OD 77 e OD 87. (OD 97 não fornece estas informações.)

A Tabela 3, pela pesquisa OD 87, mostra que 79,6 % dos motoristas encontram oportunidade de espaço para estacionar sem ônus, o que deve ser adicionado aos 8,1 % que estacionam em vagas de sua propriedade, resultando em 87,7 % de estacionamento livre; e, apenas 9,6 % dos motoristas precisam pagar pelo estacionamento, denotando pouco desestímulo à utilização do automóvel.

Nota-se que, apesar da restrição de estacionamento nas vias públicas, implantação de “calçadões” e zona azul, o ato de estacionar no local de trabalho continuava fácil e gratuito para a grande maioria de motoristas na RMSP em 1987. A redução de estacionamento no meio fio foi equilibrada pelo aumento do estacionamento próprio ou patrocinado. Mas esta análise pode ser diferente para regiões como a área central de São Paulo, onde a facilidade de estacionamento foi ampliada apenas com vagas patrocinadas ou pagas.

Importante notar o acréscimo da área para estacionamento de aproximadamente 400 mil vagas no período de 10 anos. É provável que estes números tenham se modificado, pois

também sofrem influência da desconcentração espacial das atividades, do surgimento de novos pólos regionais de emprego, de vias de estacionamento permitido, bem como do aumento das facilidades privadas de estacionamento, na forma de locais patrocinados pelos empregadores ou comerciantes.

Áreas de estacionamento público junto às estações dos sistemas de transporte coletivo propiciam integração do automóvel com esses sistemas de transporte e é comum ser encontrada em duas alternativas, conforme UITP (2005), denominadas:

- *Kiss and Ride*, que apresenta necessidade restrita de espaço junto às estações para operação de traslado de passageiros e tem grande rotatividade operacional, e
- *Park and Ride*, que apresenta necessidade de amplo espaço para estacionamento, com baixa rotatividade e também controle e segurança para uso.

Estímulo a estas alternativas são exemplos de boas práticas para controlar estacionamento público disponível no centro das cidades, visando revigorar a economia e a vida cultural nessas regiões, e em decorrência recuperar espaços nas vias para o transporte público e para os pedestres. Muito significativo é o rápido e difundido desenvolvimento de Áreas de Troca Modal de Transporte, que são áreas apropriadas de estacionamento para automóveis, cujos motoristas fazem viagens intermodais completando a viagem com o transporte coletivo. Estas áreas são também denominadas *Park and Ride* ou *Parc Relais*. Sua introdução tem sido recomendada para reduzir o congestionamento no centro da cidade e para aumentar a produtividade da rede de transporte público. Seu desenvolvimento normalmente é apoiado por medidas de restrição ao estacionamento no centro da cidade, e, num formato ideal deve ter:

- Localização nas periferias menos densas, fora das zonas congestionadas da cidade.
- Conexão com transporte público freqüente, rápido e confortável.
- Sistema de informação confiável e visível em relação a horários e acesso.
- Equipamentos de apoio monitorados, que atendam as condições de conforto dos passageiros durante a transferência e períodos de espera.
- Vagas asseguradas para passageiros no transporte público; assim é recomendável a aplicação de tarifa integrada e a gestão por órgãos de transporte público.

No *Traffic Engineering Handbook* ITE (1992), consta que facilidades de estacionamento para troca de modo de transporte em estações de trem são muito comuns em muitas grandes cidades americanas. Sugere, de forma resumida, que a localização dos estacionamentos e dos espaços de troca modal com ônibus, táxi, bicicletas e carros em uma estação devem seguir a seguinte ordem de prioridade, quanto à disposição de áreas necessárias:

- embarque e desembarque de ônibus;
- embarque e desembarque de táxi, pode estar entre ônibus;
- desembarque de passageiros de carros;
- embarque de passageiros de carros;
- estacionamento de curta duração para carros;
- estacionamento de longa duração para carros e bicicletas.

O objetivo destas formas de integração é estimular o uso de sistemas de transporte coletivo, dado que o favorecimento ao uso da alternativa de viagem *Park and Ride* estimula a redução do percurso da viagem realizada por automóvel, desafogando o tráfego na malha viária, especialmente na área central. Também possibilita racionalizar a circulação de automóveis no entorno das estações e reduzir conflitos na região, o que proporciona mais segurança e economia de tempo ao usuário.

As recomendações encontradas para elaboração de projetos de transporte, onde estão previstos a implantação de *Park and Ride* e *Kiss and Ride*, consideram que devem ser previstos, para o primeiro o seguinte:

- projeto físico com determinação da capacidade de estacionamento e circulação;
- área e equipamentos de proteção física do espaço e instrumentos de controle;
- sinalização de orientação do usuário;
- regulamentação de estacionamento no entorno e de circulação local;
- formas de operar e administrar o sistema;
- viabilidade econômica e tarifas;
- impactos ambientais nas vizinhanças e nas vias de acesso;
- distâncias de caminhadas que não excedam 500 a 600 m até o ponto de embarque.

E para o segundo:

- regulamentação de estacionamento junto ao meio fio;

- execução de baias e de outras melhorias no meio fio para facilitar a operação;
- interferências com a circulação local;

São requeridas para a operação de estacionamentos públicos em geral normas que devem abranger:

- responsabilidade por danos, perdas e roubos do veículo;
- regras para manobra;
- fechamento da área;
- vigia e controle de portaria;
- sanitários;
- pavimentação e escoamento de águas pluviais;
- segurança contra incêndio;
- dispositivos de segurança nos acessos e saídas;
- iluminação interna.

Estas recomendações de projeto, quando seguidas, tornam as estações mais atraentes e adequadas à integração com o automóvel. Para que isto ocorra, prevêem a necessidade de espaços entre a estação e as vias de acesso, a fim de permitir troca modal. Especificam que vias para embarque e desembarque de passageiros junto à estação sejam fechadas, com isto a capacidade das vias de acostamento, ultrapassagem e das áreas de espera tornam-se suficientes. Especificam, também, que sinalização e barreira para pedestres sejam implantadas, e que a distância das caminhadas da plataforma até as áreas de estacionamento sejam mínimas.

Em São Paulo, a integração automóvel – metrô foi abordada por Waisman (1997) em estudo técnico e pesquisa exploratória sobre *Park and Ride*, onde mostra que a Companhia do Metrô foi a pioneira neste serviço criando estacionamento piloto em algumas estações, quando da época de inauguração da linha Norte-Sul em 1976. Estes esforços foram, no entanto, sendo abandonados à medida que o principal problema na época, captar demanda, foi sendo solucionado.

O conhecimento de experiências da Companhia do Metropolitano de São Paulo - CMSP, como as apresentadas resumidamente a seguir, coletadas de Relatórios Técnicos

(1977) (1983) da empresa, sobre estacionamentos junto às estações de metrô, trazem pontos interessantes sobre sua evolução e devem ser considerados nos estudos sobre estacionamento:

- a primeira experiência ocorreu na estação de Santa Cruz, inaugurada em dezembro de 1975 com 230 vagas estáticas, e em julho de 1976 tinha uma utilização de 370 veículos/dia;

- um segundo estacionamento com 200 vagas foi implantado na estação Conceição;

- em pesquisa de julho de 1976 constatou-se a existência de 38 estacionamentos nas cercanias das estações da linha Norte-Sul do Metrô. Entre estes apenas 6 estavam situados na faixa de 200 a 500 metros das estações. Todos os outros 32 estavam situados a uma distância de até 200 metros das estações. Estes estacionamentos ofereciam um total de aproximadamente 3000 vagas por dia, considerado o índice de renovação;

- no estacionamento da estação Paraíso, propôs-se incluir no preço os bilhetes do metrô, tendo daí surgido o termo: estacionamento vinculado, uma vez que vincula as duas etapas de viagem (automóvel e metrô);

- a estimativa de receita do estacionamento Santa Cruz, com capacidade estática do edifício – garagem de 416 veículos conforme projeto, deveria recuperar os investimentos realizados em 105 anos, com depreciação calculada em 125 anos respeitando orientação do projeto inicial, que enquadra edifícios garagem como benfeitorias;

- ao longo da linha Norte-Sul do Metrô existiam, em outubro de 1976, três estacionamentos vinculados. Um deles situava-se na estação Santa Cruz e outros dois na estação Conceição. Em pesquisas realizadas nos estacionamentos constatou-se que cerca de 95% das viagens tinham o centro da cidade como destino e 70% tinham o motivo trabalho;

- a evolução da demanda no estacionamento vinculado à estação Santa Cruz, após 1 ano de operação, em fevereiro de 1977, mostrava que os principais fatores que determinaram grande procura pelo estacionamento podiam ser definidos da seguinte forma:

- localização favorável, pois está situado onde as vias de acesso ao centro começam apresentar índices crescentes de congestionamento nas horas de pico; o acesso ao estacionamento é adequado ao sistema viário da região, e ao alto nível de renda da região;

- imagem favorável do metrô, pois a qualidade ofertada pela linha é compatível com as viagens de auto;

- vantagens diretas ao usuário, pois há economia de gastos em relação ao que se gastaria com combustível e estacionamento até o destino; e

- fatores conjunturais, pois há forte campanha para economia de combustível e as vagas no meio fio no centro da cidade estão sendo reduzidas.
- no estacionamento Santa Cruz, a movimentação de veículos tinha maior volume de entrada no período entre 8h00 e 9h00, e de saída no intervalo de 18h00 as 19h00, que correspondem aos horários de pico de viagens na cidade. A lotação máxima ocorre no horário das 16h00. Verificou-se que 54,9 % dos usuários permanecem até 4 horas no estacionamento e 22,5 % permanecem de 8 a 12 h. Foi identificado que 54,7 % dos usuários usavam o estacionamento por motivo trabalho e 24,9 % por motivo negócios. Constatou-se que o menor número de usuários que permanecem de 8 a 12 h é o de profissionais liberais. Entre os usuários, 52,5 %, não possuem obrigatoriedade de jornada de trabalho de 8 h.
- os motivos de utilização do estacionamento, em teste de múltipla escolha, foram identificados como: economia de tempo (63,0 %), dificuldade de estacionamento no destino (54,7%), comodidade (54,2%) e economia de dinheiro (45,0%);
- a pesquisa de 1977 apontava que, entre os motivos que traduzem dificuldades da realização da viagem com automóvel, o fator economia de dinheiro tem a menor ponderação devido à renda dos usuários;
- a origem de viagem mais significativa apresentada foi residência (78,3 %). O local de origem do usuário concentra-se num raio de 5 a 6 Km (75,3%) e demora até 20 minutos para alcançar o estacionamento;
- na distribuição das viagens no destino, 84,8 % concentravam-se nas estações centrais São Bento, Liberdade e Luz. Os usuários em sua quase totalidade (88,7%) iam a pé ao destino final: 51,3% gastavam até 5 minutos, 22,3% de 5 a 10 minutos, 11,8 % de 10 a 20 minutos. Entre os modos de transporte utilizados anteriormente à existência do estacionamento: 63,0 % utilizavam automóvel unicamente para ir ao centro, 24,3 % ônibus e 5,2% táxis.
- foi proposta, em 1980, a integração metrô-automóvel na estação Tietê com uma primeira etapa abrigando aproximadamente 200 carros e nas demais 500 e 1000 carros. O estudo econômico feito para as três etapas constatou que na primeira etapa do empreendimento as despesas foram iguais à receita, tornando nulo o lucro operacional. Nas duas etapas seguintes o estudo mostrava déficit operacional e recomendava aumentar a tarifa;
- a ampliação do espaço de estacionamento junto ao meio fio, tomando por base uma distância máxima de 500 metros em relação à estação, conforme Metrô (1983), favorece a integração do automóvel com o metrô, na forma de *Park and Ride*.

Finalmente, é interessante registrar fatos e medidas tomadas pela CMSP sobre estacionamento para automóveis nas estações de metrô, ao longo dos últimos anos:

- em 1990 foi privatizada a operação dos estacionamentos e o bilhete de “ida e volta” deixou de ser incluído no preço;
- em dezembro de 1995 foi permitido oferecer vagas com cobrança horária e não só apenas por períodos como até então;
- documentos de fiscalização do estacionamento Penha, em 1998, registram que os usuários tinham que fazer percurso negativo de metrô no sentido Bairro para poderem conseguir entrar nos carros do metrô, que chegavam superlotados na estação Penha;
- em 1998 documentos de fiscalização registram que, em geral, ao longo das linhas de metrô surgiram muitos estacionamentos, em situação precária, que faziam concorrência com os oferecidos para exploração de terceiros pela CMSP.
- contribui de forma direta para a tendência de queda de usuários dos estacionamentos o rodízio de veículos no centro expandido da cidade. Mesmo o estacionamento Penha, não localizado na área abrangida pela restrição de circulação, sofreu o efeito secundário dessa medida.
- mais recentemente, o estacionamento da estação Santa Cruz foi transformado, junto com o Terminal de ônibus, em *Shopping Center*, o qual explora o estacionamento voltado para os clientes do estabelecimento comercial, embora o estacionamento ainda seja utilizado para *park and ride*. E o estacionamento da estação Ana Rosa foi interditado devido à continuidade das obras da Linha 2 do Metrô.

3.3 Viagens “dirigindo auto + transporte coletivo”

Para melhor compreensão e facilidade de apresentação, os termos e expressões relativos à viagem de automóvel combinada com metro e trem metropolitano utilizados nesta dissertação estão conceituados com os seguintes significados:

- Viagem: deslocamento de uma pessoa, por motivo específico, entre dois pontos determinados (origem e destino), utilizando para isso, um ou mais modos de transporte.
- Viagem a trabalho: viagem por motivo trabalho, classificado pelo setor de atividade da empresa ou instituição à qual o indivíduo está vinculado, ou pela

natureza da atividade exercida por conta própria. São os seguintes os setores: Agrícola, Construção Civil, Indústria, Comércio e Serviços, que se subdivide em: transporte, financeiro, pessoal, alimentação, saúde, educação, especializados, administração pública e outros não classificados.

- Acesso: afluência de pessoas e veículos a uma estação de metrô/trem metropolitano vindas de zonas de origem.
- Difusão: espalhamento das pessoas ou veículos na saída da estação de metrô/trem metropolitano até uma zona de destino.
- Viagem “dirigindo auto + metrô/trem”: deslocamento entre uma origem e um destino em que o viajante dirige automóvel, estaciona no entorno na estação para trocar de modo de transporte e prossegue a viagem como passageiro do metrô/trem metropolitano. Alternativa de viagem também denominada *park and ride*.
- Viagem “passageiro de auto + metrô/trem”: deslocamento entre uma origem e um destino em que o viajante é passageiro do automóvel, desembarca na estação para trocar de modo de transporte e prossegue a viagem como passageiro do metrô/trem metropolitano.
- Viagem “metrô/trem + dirigindo auto”: deslocamento entre uma origem e um destino em que o passageiro do metrô/trem metropolitano desembarca em uma estação e prossegue a viagem dirigindo automóvel que estava estacionado no entorno da estação, normalmente para sua residência.
- Viagem “metrô/trem + passageiro de auto”: deslocamento entre uma origem e um destino em que o passageiro do metrô/trem metropolitano desembarca em uma estação e prossegue a viagem como passageiro de um automóvel.
- Modo Coletivo: viagem de metrô, trem metropolitano, ônibus, transporte fretado, transporte escolar e lotação
- Modo Individual: viagem dirigindo automóvel, como passageiro do automóvel, de táxi, motocicleta e outros descritos na pesquisa OD.
- Modo principal: modo de maior hierarquia dentre os utilizados na mesma viagem. A pesquisa OD adota a seguinte hierarquia em ordem decrescente: metrô, trem, ônibus, transporte fretado, transporte escolar, lotação, táxi, dirigindo automóvel, passageiro de automóvel, motocicleta, bicicleta, outros descritos na pesquisa e a pé.
- Modo motorizado: soma das viagens por modo coletivo e individual motorizados.

- Divisão Modal: porcentagem das viagens por modos de transporte no total das viagens.
- Transbordo: ato de passar passageiro de um modo de transporte para outra linha do mesmo modo de transporte, baldeação.
- Transferência: ato de transferir-se entre modos de transporte, realizar troca modal.
- Sistema de alta capacidade: sistema de transporte coletivo de passageiros composto pelas linhas de metrô e trem metropolitano; da mesma forma tem-se como média capacidade de transporte as linhas de ônibus e tróleibus com corredor exclusivo, e como baixa capacidade uma linha convencional urbana de ônibus.
- Característica do acesso: o modo de transporte utilizado para chegar à estação, a origem da viagem, o tempo despendido da viagem, o tipo de transferência, o perfil do viajante, o dispositivo de transferência, etc.
- Característica da difusão: o modo de transporte utilizado para sair da estação, o destino da viagem, o tempo despendido, o tipo de transferência, o dispositivo de transferência, etc.
- Centro da cidade da pesquisa OD 97: corresponde à área da Zona de Pesquisa 01 da OD 97.
- Centro da cidade da pesquisa OD 02: corresponde à área da Zona de Pesquisa 01 da OD 02, também adotada como área central ou região central da cidade.
- Centro da cidade: corresponde à área das Zonas de Pesquisa 01 a 06 da OD 97.
- Centro expandido: corresponde à área da cidade de São Paulo cujo perímetro é delineado pelas Marginais dos Rios Tietê e Pinheiros, e pelas Avenidas Bandeirantes, Tancredo Neves e Salim Farah Maluf. É a região onde ocorre a restrição de circulação de veículos (“rodízio”).

O sistema de trens metropolitanos operado pela CPTM, em 1997, à época da Pesquisa OD, atendia 22 dos 39 municípios da Região Metropolitana, através de cinco linhas, que se interligavam em nove estações, somando um total de 91 estações, das quais 23 possuíam terminais de ônibus e 5 estações eram integradas com as do metrô. Atualmente, apresenta 89 estações conforme Pesquisa de Acesso e Difusão realizada em 2005. As estações na área central são Júlio Prestes, Luz e Brás.

A rede de metrô de 1997 era composta por três linhas num total de 43,6 Km de extensão e 41 estações. As linhas metroviárias se interligavam através de três estações: Sé, Paraíso e Ana Rosa. Atualmente em algumas estações estratégicas e centrais, as linhas de trens metropolitanos e de metrô se integram, ou seja, permitem transferência livre entre as linhas dos dois sistemas, oferecendo ao usuário o alcance de toda a rede de trilhos por uma única tarifa.

O sistema tarifário do transporte coletivo na Região Metropolitana de São Paulo está baseado numa tarifa única para cada modal de transporte, salvo algumas linhas mais extensas de ônibus metropolitanos com tarifação por seção. Alguns sistemas praticam a integração tarifária, mas obrigando o usuário (integrado) ao pagamento de um valor complementar, definido individualmente pelos modais envolvidos. Os acréscimos cobrados são sempre menores do que uma tarifa do modo acessado. No sistema “troncalizado” de ônibus, as transferências entre o mesmo modal (ônibus) eram livres, gratuitas para o usuário, porém protegidas através dos terminais. Com a introdução de meio de pagamento eletrônico, “Bilhete Único”, através de cartões de crédito temporal de viagem, transferências livres sem custo adicional ao passageiro passaram a poder ser feitas também fora dos terminais de transferência. Por ocasião da realização da Pesquisa de Acesso de Difusão da CPTM em 2005, a transferência livre ocorria apenas no sistema ônibus do município de São Paulo. Recentemente, foi implantado o cartão de crédito de viagem temporal também no sistema sobre trilhos, permitindo seu uso conjunto com os ônibus municipais de São Paulo.

Para conhecer e analisar de forma exploratória as características da viagem e das pessoas que dirigem automóvel até as estações, estacionam o veículo, embarcam no metrô ou no trem metropolitano e prosseguem viagem por motivo trabalho, utilizou-se como fonte de dados para as viagens no metrô, a pesquisas Origem e Destino realizada em 1997 - OD 97 e a Aferição realizada em 2002 – OD 02, ambas na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, e para as viagens no trem a Pesquisa de Acesso e Difusão e de Embarque e Desembarque nas Estações CPTM 2005 – AD 05. Os dados operacionais do metrô fornecidos pela Companhia do Metropolitano de São Paulo – CMSP, em conjunto com as informações da Pesquisa de Caracterização Socioeconômica dos Usuários e seus Hábitos de Viagem, também produzida pela CMSP, e os dados operacionais do trem metropolitano fornecidos pela

Companhia de Trens Metropolitanos – CPTM, foram utilizados para complementar as informações das pesquisas OD e AD e para verificar a consistência dos dados obtidos.

A pesquisa OD de 1997 mostra que aproximadamente 60% das viagens a trabalho referem-se a empregos no setor de serviços, o que mostra que as atividades econômicas desenvolvidas na metrópole caracterizam-se cada vez mais como atividades terciárias. As viagens cujo motivo é trabalho em indústria representam apenas 18% do total das viagens a trabalho, demonstrando que os empregos industriais vêm perdendo significativamente a sua participação no total de empregos metropolitanos. A mesma pesquisa apresenta, para as viagens a trabalho, a parcela de participação do modo coletivo com aproximadamente 57% das viagens motorizadas por este motivo. O critério hierárquico adotado na pesquisa para apresentar uma viagem que utiliza automóvel mais o transporte coletivo, ou seja, automóvel e ônibus, trem ou metrô, classifica-a como coletiva. Os dados resumidos sobre as viagens por motivo de trabalho na Região Metropolitana de São Paulo são apresentados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4

REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
VIAGENS DIARIAS POR MODO PRINCIPAL E MOTIVO
1997 e 2002



MODO	TRABALHO		EDUCAÇÃO		COMPRAS		SAUDE		LAZER		OUTROS		TOTAL	
	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%
Coletivo	5.785	56,69	2.001	46,72	444	41,42	571	55,71	592	35,22	1.081	45,92	10.474	50,80
Individual	4.419	43,31	2.282	53,28	628	58,58	454	44,29	1.089	64,78	1.273	54,08	10.145	49,20
Motorizado	10.204	79,35	4.283	40,25	1.072	75,08	1.025	86,50	1.681	77,36	2.354	74,42	20.619	65,60
A Pé	2.656	20,65	6.359	59,75	337	23,92	160	13,50	492	22,64	809	25,58	10.813	34,40
TOTAL	12.860	100,00	10.642	100,00	1.409	100,00	1.185	100,00	2.173	100,00	3.163	100,00	31.432	100,00
2002														
MODO	TRABALHO		EDUCAÇÃO		COMPRAS		SAUDE		LAZER		OUTROS		TOTAL	
	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%	(1.000)	%
Coletivo	5.928	52,18	2.096	47,11	568	37,25	797	57,55	712	28,63	1.407	43,17	11.508	47,04
Individual	5.433	47,82	2.353	52,89	957	62,75	588	42,45	1.775	71,37	1.952	56,83	12.958	52,96
Motorizado	11.361	74,50	4.449	39,26	1.525	72,48	1.385	85,34	2.487	73,25	3.259	65,51	24.466	63,29
A Pé	3.869	25,40	6.884	60,74	579	27,52	238	14,66	908	26,75	1.716	34,49	14.194	36,71
TOTAL	15.230	100,00	11.333	100,00	2.104	100,00	1.623	100,00	3.395	100,00	4.975	100,00	38.660	100,00

Fonte: Metrô-Pesquisa OD/97 e Atualizado da OD/2002

Tabela 5

REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
VIAGENS DIÁRIAS POR MODO PRINCIPAL E MOTIVO
1997 e 2002



(em milhares)

MODO	VIAGENS POR MOTIVO						Total
	Trabalho	Educação	Compras	Saúde	Lazer	Outros	
Metrô	1.046	193	53	125	93	186	1.696
Trem	488	41	22	21	22	56	650
Ônibus*	4.182	1.710	352	411	466	808	7.929
Auto	4.094	2.243	600	421	1.055	1.223	9.636
Táxi	33	8	11	28	9	14	103
Lotação	69	57	17	14	11	31	199
Moto	111	10	5	2	9	9	146
A Pé	2.656	6.359	337	160	492	809	10.813
Outros	181	21	12	3	16	27	260
TOTAL	12.860	10.642	1.409	1.185	2.173	3.163	31.432

(em milhares)

MODO	VIAGENS POR MOTIVO						Total
	Trabalho	Educação	Compras	Saúde	Lazer	Outros	
Metrô	1.110	211	57	115	95	215	1.803
Trem	506	58	46	38	51	66	765
Ônibus*	4.040	1.740	394	591	520	1.025	8.310
Auto	4.903	2.259	915	553	1.664	1.755	12.049
Táxi	33	6	16	19	23	18	115
Lotação	272	87	71	53	46	101	630
Moto	271	31	11	2	42	58	415
A Pé	3.869	6.884	579	238	908	1.716	14.194
Outros	226	57	15	14	46	21	379
TOTAL	15.230	11.333	2.104	1.623	3.395	4.975	38.660

Fonte: Metrô-Pesquisa OD/97 e Adição da OD/2002

(*) Inclui Fretado e Escolar

Os números apresentados nas pesquisas OD 1997 e OD 2002 constantes nas tabelas mostram o crescimento das viagens por motivo trabalho motorizadas individuais e redução da participação das viagens a trabalho por transporte coletivo. As viagens por motivo trabalho por automóvel aumentaram em mais de 20 % neste período de 5 anos, enquanto que por transporte coletivo se mantiveram relativamente estáveis. Observa-se também que houve um sensível crescimento das viagens a pé por motivo trabalho.

3.3.1 Pesquisas que contêm informações sobre viagens a trabalho “dirigindo auto + metro” e “dirigindo auto + trem” na RMSP

A Pesquisa Origem e Destino tem sido realizada a cada dez anos com o objetivo de coletar dados e informações socioeconômicos e dos deslocamentos dos habitantes da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, a partir dos quais é possível identificar e atualizar os fatores que determinam o volume e o padrão das viagens urbanas / metropolitanas, entre outros. É a principal pesquisa sobre deslocamentos da população realizada com frequência programada na RMSP

As características socioeconômicas da população e a localização das atividades urbanas são os principais fatores geradores das viagens. Da interação desses fatores resulta o padrão das viagens, que é definido pela distribuição dos deslocamentos segundo as origens, os destinos, os modos de transporte utilizados, os motivos e os horários de realização.

A primeira Pesquisa Origem-Destino na RMSP foi realizada em 1967, a segunda em 1977, a terceira em 1987 e finalmente a quarta pesquisa em 1997, que focalizou todos os 39 municípios da RMSP, quando foram entrevistados moradores de cerca de 30 mil domicílios localizados em 389 zonas de pesquisa. As zonas de pesquisa são subdivisões da área pesquisada e formam a unidade territorial base de análise dos deslocamentos da população.

O Plano Amostral da OD 1997 tem uma amostragem estratificada por faixa de consumo de energia elétrica por zona de pesquisa. A amostra final foi composta por 26278 domicílios de 26845 famílias, constituídas por 98780 pessoas que produziram 163541 viagens. A população da Região Metropolitana de São Paulo, em 1997, era de 16.792.000 pessoas.

A amostra da OD 1997 é dimensionada de forma que o erro relativo obtido não supere 10% do total das viagens, com coeficiente de confiança 95 %. Em cada zona de pesquisa são selecionados, aleatoriamente, os domicílios necessários para que as condições acima sejam verificadas, por estratos. O dimensionamento da amostra para cada zona permite que o erro previsto seja admissível para as seguintes variáveis: número de habitantes, viagens produzidas e renda média familiar mensal.

Após cinco anos da Pesquisa OD de 1997, o Metrô realizou a “Aferição da Pesquisa Origem e Destino na Região Metropolitana de São Paulo 2002” – OD 02, com o objetivo de captar oscilações ocorridas nos indicadores de viagem.

Diferentemente dos procedimentos utilizados nas Pesquisas OD, na Aferição de 2002 foi realizado somente o levantamento das viagens internas à região metropolitana, o qual foi obtido através de uma amostra menor de domicílios sorteados, proveniente de um zoneamento mais agregado, com zonas de pesquisa abrangendo áreas maiores que as da OD 1997.

A RMSP foi dividida em 31 zonas de pesquisa, nas quais foram definidos os domicílios necessários para compor a amostra. O município de São Paulo, composto de 96 distritos, foi dividido em 23 zonas de aferição.

O tamanho total da amostra foi de 6002 domicílios, sendo 2934 no município de São Paulo e 2068 nos demais municípios da RMSP. Para cada uma das 31 zonas de aferição ou de pesquisa foi considerado um erro relativo de 8 % para o total das viagens e um nível de significância de 5 %. Para a RMSP como um todo, o erro relativo da estimativa foi calculado em 2%.

A aplicação de fatores de expansão nos resultados amostrais é o procedimento que possibilita a obtenção de estimativas das viagens realizadas. Os fatores são aplicados primeiramente às famílias e às pessoas pesquisadas, e, em seguida, às viagens, que são balizadas pelos totais de passageiros transportados diariamente pelo metrô e pelo trem metropolitano, à época da coleta dos dados.

Como forma de determinar as transferências nas estações de metrô utilizou-se a pesquisa bienal de Caracterização Socioeconômica dos Usuários e seus Hábitos de Viagem realizada pela CMSP. É uma pesquisa quantitativa em que se utilizam questionários estruturados para coleta de dados. As entrevistas são feitas com os usuários no momento de embarque no metrô, nas áreas pagas das estações do sistema. O sorteio de usuários a serem entrevistados é aleatório, com o objetivo de garantir a representatividade do universo de passageiros. A amostra é fixa por estação e distribuída de acordo com o volume de embarque por período de pico e vale de cada estação. O total de entrevistas por estação é

120, totalizando 6600 entrevistas, sendo 2760 para a Linha 1 – Azul, 960 para a Linha 2 – Verde, 2160 para a Linha 3 – Vermelha e 720 para a Linha 5 – Lilás, número que tem sido mantido nas últimas pesquisas. No caso das estações Sé, Paraíso e Ana Rosa foi definida uma amostra para cada linha que serve a estação. Nas estações em que existe a integração com a CPTM, a amostra foi dividida de acordo com o volume de embarques de cada modo.

O erro máximo para os resultados obtidos é 1,3 % para mais ou para menos do total do sistema, com um nível de 95 % de confiança. Distribuindo-se o erro por linha tem-se 1,9 % para a Linha Azul, 2 % para a Linha 3 Vermelha, 3,1% para a Linha 2 Verde e 3,6 % para a Linha 5 Lilás.

Nas linhas de trem da CPTM, a Pesquisa de Acesso e Difusão nas Estações, realizada em junho de 2005, é a fonte de dados utilizada para a análise das viagens “dirigindo auto + trem metropolitano”.

A Pesquisa foi realizada em 2 turnos, das 5:00 às 11:00 h e das 14:00 às 20:00 h. O universo era de 811680 passageiros que embarcam nas estações. A amostra prevista era de 7263 entrevistados para um erro admitido de 8%. A amostra obtida foi de 18245 entrevistas, 151 % a mais que o previsto, o que reduziu o erro para entre 3 e 5 % para o padrão das viagens. Foram feitas 9327 entrevistas na manhã e 8918 na tarde. O fator de expansão médio resultou em 44,48 e foram obtidos dados sobre o padrão das viagens e socioeconômicos dos usuários.

Para o mesmo universo foi realizada também a Pesquisa de Embarque e Desembarque nas Estações, para a qual foi prevista amostra de 40626 passageiros, admitindo erro de 3 % no número de viagens. A amostra obtida foi de 508961 passageiros, 1152 % acima da prevista, com erro resultante menor que 1,0 %. O fator de expansão médio da pesquisa é 1,59.

No Anexo A estão os formulários das pesquisas OD 97, OD 02, AD 05 e a página com as questões pertinentes da pesquisa de Caracterização dos Usuários do Metrô e seus Hábitos fornecida pela empresa. A utilização destas fontes de dados fornece informações interessantes para alcançar os objetivos propostos para esta dissertação.

3.3.1.1 Informações da Pesquisa OD 97 sobre as viagens “dirigindo auto + metrô”

Os dados da Pesquisa Origem - Destino da Região Metropolitana de São Paulo de 1997 foram analisados com o objetivo de avaliar quanto representam no universo das viagens diárias na metrópole, as viagens das pessoas que usam automóvel e metrô na mesma viagem para o trabalho. Lembrando que estas viagens são contabilizadas nos resultados normais da pesquisa, pela hierarquia convencionada para os modos de transporte, como viagens de transporte coletivo no metrô. Estas viagens foram desagregadas das viagens de metrô e obteve-se as seguintes matrizes da base de dados expandida de viagens:

- Matriz OD “dirigindo auto + metrô” (Anexo B - Tabela B.1)
- Matriz OD “metrô + dirigindo auto” (Anexo B - Tabela B.2)

O foco de interesse da dissertação é a viagem a trabalho “dirigindo auto + metrô”, pois nesta viagem o automóvel não vai até as áreas de concentração de emprego, comércio e serviços, estacionando junto a uma estação periférica no horário de pico de trânsito das principais vias da cidade. Para tanto, separou-se os dados destas viagens por motivo no destino, que estão apresentados no Anexo B - Tabela B.3, onde consta:

- Total de Viagens “dirigindo auto + metrô” por dia = 9459 viagens
- Total de Viagens “dirigindo auto + metrô” a trabalho por dia = 6498 viagens, divididas em 70 % para o setor de serviços e 30 % para indústria e comércio.
- O número de viagens “metrô + dirigindo auto” indica que o destino desta viagem de retorno, em 88,25 % dos casos, é para residência.

Para melhor descrever a relação espacial entre as estações de metrô e as zonas de pesquisa da OD 97, de onde originam as viagens “dirigindo auto + metrô”, configurou-se no mapa da RMSP estas zonas e o sistema estrutural sobre trilhos, obtendo-se a Figura 4. A Figura 4 mostra que o destino principal destas viagens é o centro da cidade composto pelas zonas Z 01 a Z 06 e que algumas zonas originam acentuadamente mais viagens deste tipo que outras conforme a classificação quantitativa na legenda.

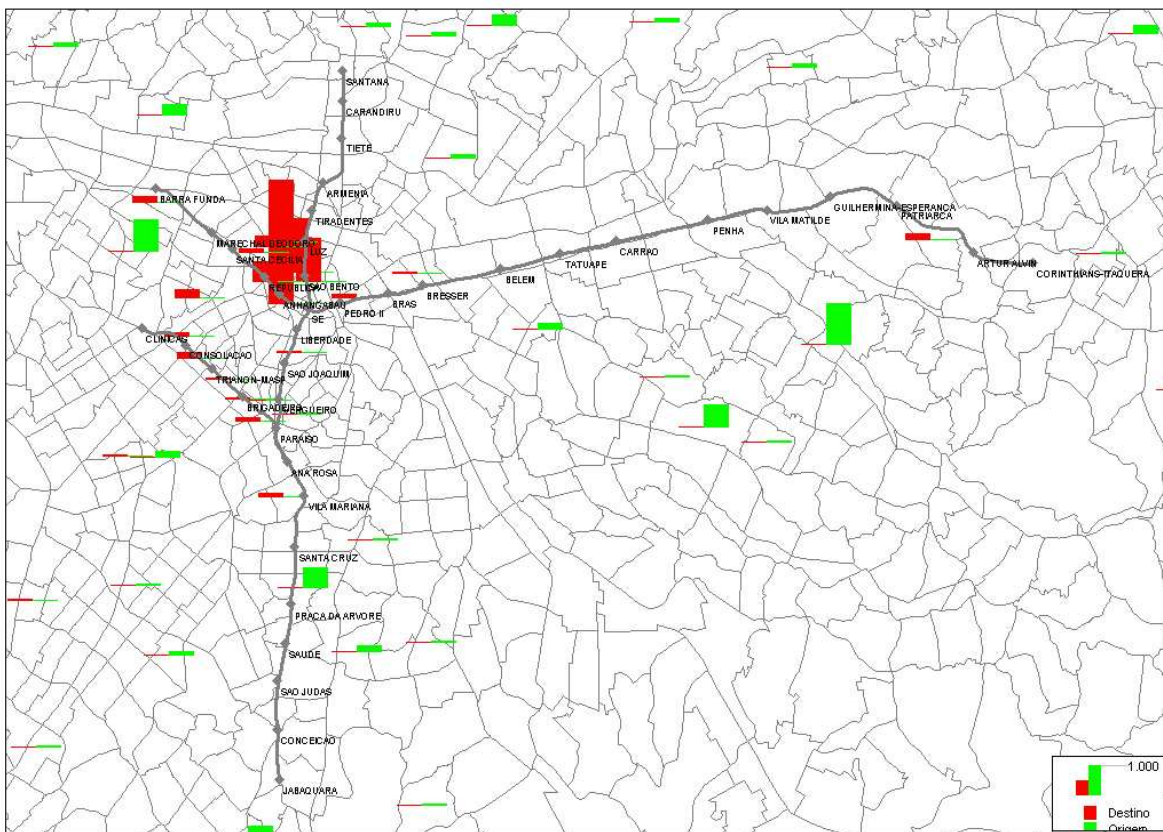
Obteve-se também do banco de dados da OD 97 para as viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho a matriz de tempo de viagem, que apresenta a duração média de 50 minutos, sendo que 40% das viagens duram entre 30 e 45 minutos. A distribuição horária de chegada ao trabalho apresenta a concentração de 24 % do total das viagens

ocorrendo entre 9 e 10 h, onde possivelmente o automóvel estaria próximo do centro nos corredores de tráfego intenso. A distribuição de tempos e horários das viagens encontram-se no Anexo B - Tabelas B.4 e B.5. É importante observar que no tempo das viagens está incluído o tempo andando na origem (em média 1,2 minutos), o tempo de transferência e o tempo andando no destino (em média 7,7 minutos).

No Anexo B - Tabelas B.6 e B.7 encontram-se as informações da amostra obtida de onde foram expandidas as viagens, pelos critérios da OD 97. A amostra possui 60 pessoas com perfil socioeconômico definido que fazem a viagem “dirigindo automóvel + metrô”, sendo que 43 viajam por motivo trabalho. Apresenta o perfil do usuário da viagem “dirigindo auto + metrô” com 74 % de predominância masculina, 59 % com curso superior completo ou incompleto, 41 % assalariado, 41 % autônomo e 78 % com renda familiar maior que 15 salários mínimos.

A Matriz OD 97 das viagens “dirigindo auto + metrô” apresenta para o centro da cidade, constituído pelas Zonas de Pesquisa 1 a 6, por motivo trabalho, o total de 5331 viagens. Significa que, 82 % das viagens feitas por esta alternativa de transporte têm como destino o centro da cidade. O tempo médio de duração destas viagens para o centro é 53,6 minutos. Comparando com o total de 63469 viagens realizadas para o centro por motivo trabalho apenas dirigindo automóvel representam 8,4%. O tempo médio das viagens de automóvel para o centro é 44,6 minutos.

Figura 4 – Zonas de Origem e Destino das viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho da Pesquisa OD de 1997 na RMSP



Fonte: OD 97 – RMSP – Metrô SP

3.3.1.2 Informações da pesquisa OD 02 sobre as viagens “dirigindo auto + metrô”

Utilizou-se também os dados da Aferição da Pesquisa Origem e Destino da Região Metropolitana de São Paulo de 2002 para avaliar de forma exploratória as viagens das pessoas que usam automóvel e metrô na mesma viagem a trabalho. Obteve-se as seguintes matrizes da base de dados expandida de viagens:

- Matriz das viagens “dirigindo auto + metrô” e “metrô + dirigindo auto” por motivo no destino (Anexo B - Tabela B.8)
- Matriz O/D 02 “metrô + dirigindo auto” por motivo trabalho (Anexo B – Tabela B.9)

A Aferição da Pesquisa Origem e Destino 2002 é dividida em zonas de pesquisa mais amplas que a OD 97. Os resultados apresentados apontam como principal destino das viagens “dirigindo auto + metrô” a área central da cidade de São Paulo, que corresponde a Zona de Pesquisa 01 da OD 02. A Zona de Pesquisa 1 da OD 02 é mais ampla e abrange um conjunto de Zonas da OD 97, inclusive o centro da cidade, que corresponde as Zonas 01 a 06 da OD 97. Pela OD 02 ocorrem 16346 viagens a trabalho por dia na RMSP, sendo a participação do setor de serviços majoritária, com 76 % das viagens. Os restantes 24 % referem-se a indústria e comércio.

As viagens “metrô + dirigindo auto” indicam que o retorno da viagem a trabalho, em 71,24 % dos casos, é para residência. Para melhor descrever a relação espacial entre as estações de metrô e as Zonas de Pesquisa da OD 02, onde se originam as viagens “dirigindo auto + metrô”, configurou-se no mapa da RMSP estas zonas e o sistema estrutural das linhas de metrô, obtendo-se a Figura 5. A Figura 5 mostra que o destino principal destas viagens é a zona de pesquisa Z1, conforme a classificação quantitativa contida na legenda.

Como o foco de interesse da dissertação é a viagem a trabalho “dirigindo auto + metrô”, separou-se os dados destas viagens por motivo no destino para análise específica:

- Total de Viagens “dirigindo auto + metrô” por dia = 22478 viagens
- Total de Viagens “dirigindo auto + metrô” a trabalho por dia = 16346 viagens.

Comparando com os valores obtidos na pesquisa OD 97 poderia-se afirmar que houve uma tendência de crescimento deste tipo de viagem. Encontrou-se um crescimento de 138

% em 5 anos, e de 150 % no mesmo período nas viagens específicas por motivo trabalho. Obteve-se também para as viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho o seu tempo de viagem que apresenta a duração média de 63 minutos, ou seja, 26 % maior que o encontrado na OD 97.

No Anexo B - Tabelas B.10 e B.11 encontram-se dados da amostra obtida de onde foram expandidas as viagens, pelos critérios da OD 02. A amostra é composta por 26 pessoas com perfil socioeconômico definido, que fazem a viagem dirigindo auto + metrô, sendo que 19 viajam por motivo trabalho. É uma amostra reduzida e apenas permite avaliações exploratórias. O perfil do usuário da viagem “dirigindo auto + metrô” representado pela amostra é descrito como tendo 69 % de predominância masculina, 79 % com curso superior completo ou incompleto, 71 % assalariado e 78 % com renda familiar maior que 10 salários mínimos.

A Matriz OD 02 das viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho apresenta para a Zona de Pesquisa 1 o total de 10702 viagens. Significa que 66 % das viagens feitas por esta alternativa de transporte têm como destino a área central da cidade correspondente a Zona de Pesquisa 1 da OD 02, que envolve região mais ampla que o centro da cidade, definido neste trabalho como as zonas 1 a 6 da OD 97. O tempo médio de duração destas viagens é 64,6 minutos.

Comparando com o número de viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho que a OD 97 apresenta para as zonas de pesquisa que compõem a Zona de Pesquisa 01 da OD 02, um total de 5997 viagens diárias, verifica-se uma tendência de crescimento de 79 %.

3.3.1.3 Informações da Pesquisa de Caracterização e Hábitos sobre os usuários do metrô que fazem a viagem “dirigindo auto + metrô”.

Para ser possível conhecer, por estação de metrô, o número de usuários oriundos das viagens “dirigindo auto + metrô”, complementando as informações obtidas por Zonas de Pesquisa, e inclusive também aferir os resultados obtidos nas pesquisas Origem e Destino 1997 e 2002, utilizou-se a Pesquisa de Caracterização Socioeconômica dos Usuários e Seus Hábitos de Viagem da CMSP. Esta pesquisa fornece a combinação do modo de transporte utilizado pelo usuário.

No Anexo B - Tabelas B.12 e B.13 há um resumo da evolução dos resultados dessa Pesquisa, que mostra que a combinação do modo de transporte metrô com carro tem uma evolução sem aumento significativo no total de usuários do metrô, mantendo uma participação de 3 % nos últimos 10 anos. Estão apresentados os dados da Pesquisa de Caracterização Socioeconômica dos Usuários e seus Hábitos de Viagem do ano de 2003, que foi escolhida por ter sido realizada em período próximo ao da Pesquisa Origem Destino 2002, permitindo razoável comparação.

O total de passageiros embarcados em todas as estações, que usam a modalidade “metrô + carro” em um dia útil, é de 54816. Considerando que os que dirigem automóvel até a estação e embarcam no metrô, na viagem de volta do trabalho utilizam o metrô e desembarcam na mesma estação, onde está estacionado o automóvel, estima-se que ocorrem 27408 viagens “dirigindo auto + metrô”, a metade do total. A pesquisa aponta que a participação histórica das viagens a trabalho representa 65% do total de viagens pesquisadas em 2003, e que as viagens diárias por motivo trabalho “dirigindo auto + metrô” seriam $0,65 \times 27408 = 17815$ viagens, ou seja, valor próximo do obtido na OD 2002 de 16346 viagens.

Quanto ao embarque de passageiros originados das viagens “dirigindo auto + metrô” em dias úteis nas estações, considerando ocorrerem nos trechos externos à Zona de Pesquisa 01 da pesquisa OD 02, encontram-se os seguintes valores:

- Linha 1: Jabaquara – Tucuruvi >

Tramo Sul (média = 879 pass/estação): maior embarque Est. Santa Cruz = 2143 pass.

Tramo Norte (média = 1024 pass/estação): maior embarque Est. Tietê = 2127 pass.

- Linha 2: Ana Rosa – Vila Madalena

Tramo único (média = 479 embarques): maior embarque Est. Vila Madalena = 938 pass.

- Linha 3: Itaquera – Barra Funda

Tramo Leste (média = 532 pass/estação): maior embarque Est. Itaquera = 5914 pass.

Tramo Oeste: maior embarque Est. Barra Funda = 4441 pass.

Observa-se que as estações com embarques de viagens “dirigindo auto + metrô” acima da média destes embarques possuem condições favoráveis de estacionamento. Na Linha 1 destacam-se a Estação Santa Cruz e Estação Tietê. Na Linha 2 destacam-se Trianon e Vila Madalena. Na Linha 3 destacam-se as Estações Tatuapé, Itaquera e Barra Funda.

3.3.1.4 Informações da Pesquisa de Acesso e Difusão AD 05 sobre as viagens “dirigindo auto + trem metropolitano”

Utilizou-se como fonte de dados as pesquisas de “Acesso e Difusão” e de “Embarque e Desembarque” realizadas em 2005 nas Estações da CPTM, para avaliar quanto representam, no universo das viagens da Região Metropolitana de São Paulo, as viagens das pessoas que usam automóvel combinado com trem na mesma viagem.

No Anexo B - Tabelas B.14 e B.15 estão resumidas a distribuição das entrevistas por período do dia e a respectiva participação de cada motivo de viagem. O total de entrevistas realizadas na plataforma de embarque indica que 68 % das viagens são por motivo trabalho na origem. A participação de cada modo de transporte no acesso e na difusão do conjunto de estações da rede de linhas de trem indica que 2,9 % dos usuários acessam as estações dirigindo automóvel no período da manhã.

Separando no banco de dados os 269 entrevistados que utilizam carro particular para chegar na estação de trem, identificou-se as estações com maior intensidade destas viagens, e obteve-se os locais de desembarque das viagens, o tempo total de viagem e o modo de transporte utilizado após o desembarque, que estão apresentados no Anexo B - Tabela B.16. A pesquisa mostra que cada linha de trem metropolitano apresenta características específicas e diferentes para as viagens “dirigindo auto + trem”, com destinos não tão homogêneos como as viagens “dirigindo auto + metrô”.

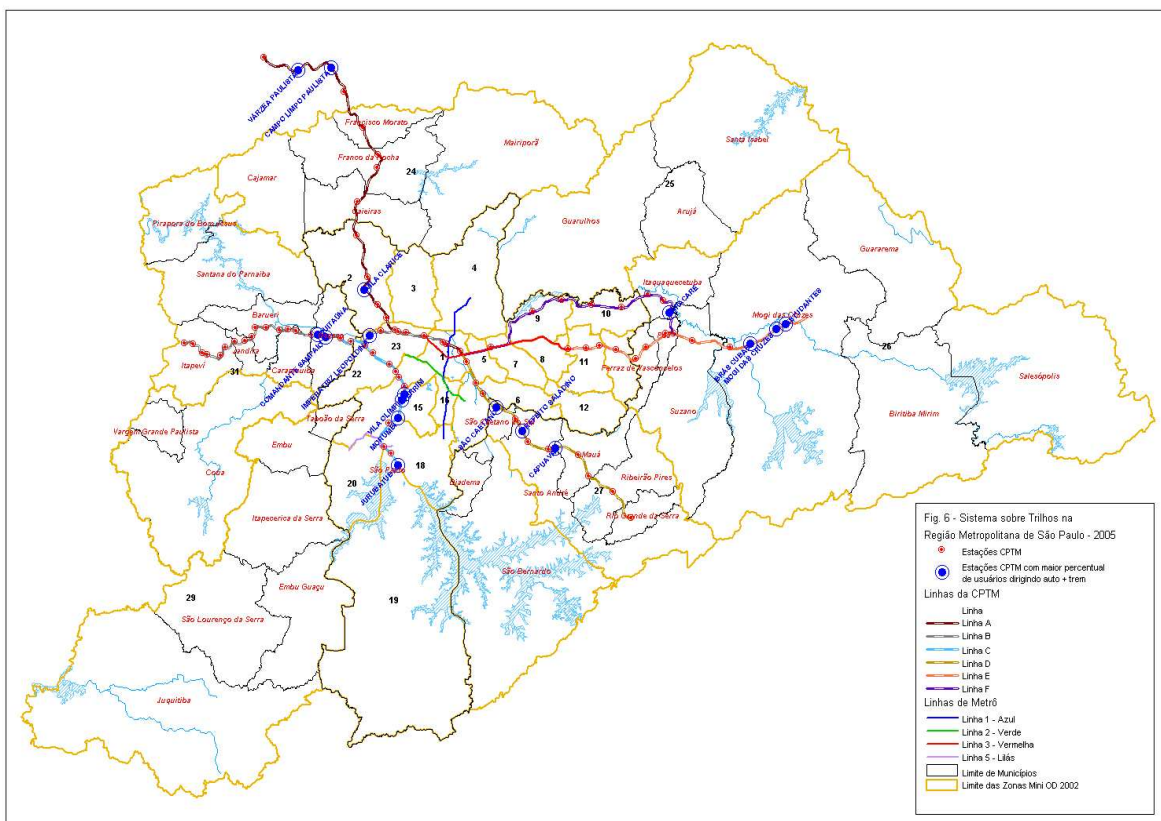
Na Linha A, o principal destino dessas viagens é Francisco Morato, depois as Estações

Luz e Barra Funda. Dos que desembarcam em Francisco Morato, 43 % transferem-se mais uma vez para o ônibus, e dos que desembarcam nas Estações Luz e Barra Funda, aproximadamente 30 % transferem-se para o metrô. Na Linha B, o destino das viagens divide-se entre as Estações Barra Funda e Lapa, sendo que em aproximadamente 50 % das viagens ocorre outra transferência para o metrô. Na Linha C, as estações não apresentam um destino preponderante, a demanda de embarque e desembarque está distribuída entre várias estações. Destaca-se Osasco como destino de aproximadamente 30 % das viagens. Nesta linha, para 80 % dos usuários que fazem a viagem “dirigindo auto + trem”, a difusão ocorre a pé. Na Linha D, o principal destino são as Estações Brás e Luz e mais de 50% deste tipo de usuário transfere-se para o metrô. Na Linha E, os principais destinos são as Estações Ferraz de Vasconcelos e Brás, aproximadamente 40% fazem mais uma transferência utilizando o metrô. Na Linha F, o principal destino é a Estação Brás e 50% dos usuários transferem-se para o metrô.

No Anexo B - Tabela B.17 a pesquisa mostra que 88% dos entrevistados que fazem a viagem “dirigindo auto + trem” viajam por motivo trabalho, usam a estação mais de 3 dias úteis por semana e que 35 % usam o metrô como modo de transporte para terminar a viagem, 51 % terminam a pé e 9% terminam de ônibus.

Com a amostra por linha, foi possível obter, o número de usuários que utilizam a modalidade “dirigindo auto + trem”, suas origens e seus principais destinos, considerando os passageiros embarcados e transportados por dia útil, fornecidos pela CPTM. A diferença entre os embarcados e transportados é oriunda da integração livre com o metrô. Estes números estão apresentados no Anexo B - Tabelas B.18 e B.19. Totalizaram 20396 viagens “dirigindo auto + trem” em média nos dias úteis do ano de 2005 nas 6 linhas da CPTM, número obtido para uma avaliação preliminar exploratória.

Nas estações da CPTM são mínimas as áreas destinadas para o estacionamento de automóveis. O estacionamento junto às guias depende de cada estação. Normalmente no entorno das estações se desenvolveram pólos comerciais, que disputam as possíveis vagas disponíveis. Na Figura 6, a seguir, estão localizadas as Linhas e Estações da CPTM com maior percentual de usuários “dirigindo auto + trem”. Para referência estão também gravadas as Zonas da Pesquisa OD 97 e as Linhas de Metrô.



A amostra de dados de 269 entrevistados, que acessam as Estações de trem com carro no período da manhã, apresenta o seguinte perfil: 64 % são do sexo masculino, 71 % tem curso superior completo ou incompleto e 60 % tem renda familiar maior que 5 salários mínimos. O perfil sócio-econômico do usuário “dirigindo auto + trem” encontra-se no Anexo B – Tabela B.20.

Desta amostra pode-se obter a informação do padrão das viagens “dirigindo auto + trem” para o centro. Em média 20396 pessoas por dia, considerando que saem no período da manhã da sua residência dirigindo automóvel, estacionam os veículos no entorno das estações e embarcam no trem. Completam a viagem a pé 51 % destes usuários, e por metrô 35 %. A quase totalidade dessas viagens é por motivo trabalho 88 %, portanto 17950 pessoas usam esta alternativa de transporte para trabalhar.

Estas viagens a trabalho se originam de várias linhas da CPTM e, como já observado, cada uma tem uma distribuição peculiar em relação a origem e destino de seus passageiros. Nas estações onde ocorrem de forma mais significativa as viagens “dirigindo auto + trem”, os números médios de embarque desses passageiros, possibilitam comparar com as estações similares de metrô, cujas médias são significativamente superiores às encontradas para o trem. Nas estações de maior participação de viagens “dirigindo auto + trem” ocorre, em média, nos dias úteis, o seguinte número: Linha A – 99 viagens, Linha B – 442 viagens, Linha C – 275 viagens, Linha D – 450 viagens, Linha E – 340 viagens e Linha F – 312 viagens. Os valores são a média dos valores encontrados para os usuários “auto + trem” no anexo B – Tabela B.19.

Nas estações de trem também foram encontradas as seguintes características:

- as estações de trem de maior demanda de viagem “dirigindo auto + trem” estão distribuídas ao longo da linha, diferentemente das de metrô que estão nas extremidades.
- o principal destino das viagens “dirigindo auto + trem” para São Paulo é para a área central, Zona de Pesquisa 1 da OD 02, onde se pode observar 9869 viagens, sendo 88 % destas por motivo trabalho, ou seja 8694 viagens, conforme apresentado no Anexo B – Tabela B.21.

- 35 % dos usuários do modo “dirigindo auto + trem” usam o “metrô” para completar a viagem e originam viagens “dirigindo auto + trem + metrô” para o centro da cidade (Sé, Pq. D. Pedro, República, Sta Efigênia) que podem ser estimadas como próximo de 6282 viagens (35% de 17950) por motivo trabalho.

3.3.2 Avaliação das informações obtidas das pesquisas

A demanda de viagens captada por meio de pesquisas de Origem e Destino representa apenas a parte visível, manifesta, da necessidade de deslocamento das pessoas. Estas viagens são aquelas que se tornaram viáveis dentro das condicionantes atuais individuais, familiares, econômicas e físicas. Caso outras condições estivessem presentes, outras diferentes viagens seriam feitas. Com este entendimento, a demanda e as informações captadas na pesquisa são relevantes para uma avaliação exploratória, e permitem avaliar de forma preliminar o padrão dos deslocamentos em função desses condicionantes existentes.

As viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho têm origem em várias zonas da RMSP e se apresentam com mais concentração em algumas específicas, provavelmente de maior renda e de localização favorecida em relação às estações. Da mesma forma, algumas estações de metrô são mais utilizadas para troca modal pelos usuários que outras. As de extremidades de linha do metrô ou de maior infra-estrutura de estacionamento, em geral, apresentam maior número destas viagens. Diferentemente das estações de metrô, as estações de trem de maior demanda da viagem “dirigindo auto + trem” estão distribuídas ao longo da linha.

O destino majoritário das viagens é o centro da cidade de São Paulo, constituído pelas Zonas 1 a 6 da OD 97, embora as referentes ao trem apresentem destinos significativos também para outros municípios da RMSP. A estação principal de destino é a Estação São Bento do metrô, localizada numa das áreas de maior concentração de empregos da cidade, apresentando diversas saídas para facilitar a difusão dos usuários. Os dados das Pesquisas OD 97 e OD 02 apontam que poderia estar havendo um crescimento das viagens “dirigindo auto + metrô”.

Como uma avaliação comparativa exploratória, a amostra expandida da pesquisa OD 97 para as viagens “dirigindo auto + metrô”, quando possível, foi comparada com o resultados da Pesquisa Caracterização Socioeconômica dos Usuários e seus Hábitos - 1997. E quanto aos usuários do trem, utilizou-se a amostra de 269 entrevistados retirada da Pesquisa de Acesso e Difusão da CPTM.

A Tabela 6 a seguir apresentada mostra as características do perfil do usuário que dirige automóvel até a estação de metrô ou de trem para ir trabalhar. Observando estas características e o perfil do usuário dos dois sistemas de transporte, notam-se diferenças entre eles.

Tabela 6 - Perfil do usuário das viagens “dirigindo auto + metrô/trem” e dos usuários do metrô e do trem metropolitano

Classificação\usuário	“dirigindo auto + metrô”	metrô	“dirigindo auto + trem”	trem metropolitano
Gênero				
Masculino	74	54	64	45
Feminino	26	46	36	55
Instrução				
Até Sup. Incompl..	62	81	69	81
Superior Completo	38	19	31	9
Renda Familiar				
Até 5 sm	8	7	40	50
> 5 sm	92	93	60	50
> 15 sm	78	55	-	-
Vínculo Empreg. Com carteira				
Sem	41	60	-	-
com carteira	59	40	-	-

Fonte: Pesquisas OD 97, AD 05

Os dados da Tabela 6 indicam em relação às viagens no metrô que:

- a incidência do Gênero Masculino é maior nos usuários “dirigindo auto+metrô”.
- o grau de instrução do usuário “dirigindo auto + metrô” com curso superior é significativamente maior.
- a incidência de vínculo empregatício no usuário “dirigindo auto+metrô” é menor.
- o usuário da viagem “dirigindo auto+metrô” tem renda familiar superior ao usuário “metrô”.

E em relação às viagens no trem metropolitano que:

- a renda do usuário “dirigindo auto + trem” é superior ao usuário do trem.
- há predominância do gênero masculino na viagem “dirigindo auto+trem”.
- o grau de instrução curso superior é significativamente maior nos usuários “dirigindo auto + trem”.

3.4 O enfoque comportamental e a escolha modal

Novaes (1975) mostra que o enfoque comportamental na análise da demanda de transporte tem por base a teoria do consumidor. Constitui-se numa extensão dos conceitos da Economia Geral aplicados ao estudo de sistemas de transporte. Por esta teoria as decisões adotadas pelos indivíduos em relação ao consumo de um bem ou serviço envolvem fatores racionais e também uma parcela de subjetividade.

Com esta forma, um usuário de transporte público ou um indivíduo que dirige automóvel, ao escolher entre uma das diferentes opções de viagem, considera objetiva ou subjetivamente um certo número de variáveis ou atributos que influem na sua decisão.

O conjunto destas variáveis ou atributos de qualidade representa um nível de serviço. As variáveis mais comuns no transporte de pessoas são as relacionadas ao tempo, ao custo, à segurança, ao conforto e à conveniência. Na variável tempo considera-se o total de percurso, sua confiabilidade, tempo de transferência e de espera, entre outros fatores. Na variável custo, consideram-se os valores diretamente desembolsados e outros indiretos. Nas variáveis ligadas à segurança, ao conforto e à conveniência considera-se a probabilidade de ocorrerem intempéries, avarias, roubos e assaltos, e também se considera a distância percorrida a pé, o conforto físico e o psicológico, entre outros aspectos.

O modo pelo qual as pessoas combinam as variáveis para uma avaliação global para definir uma preferência de viagem pode ser representado na forma matemática pela função utilidade. A função utilidade expressa famílias de curvas semelhantes às obtidas nas situações em que as variáveis atuam na escolha da alternativa de transporte pelas pessoas.

Um tipo de representação da função utilidade é a forma linear:

$$U = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_n X_n \quad (1)$$

onde α_i representa os parâmetros usualmente ajustados por calibração e X_i as variáveis.

Com o nível de utilidade definido, a expressão da função utilidade fornece o lugar geométrico dos pontos de igual preferência do usuário. Por ser o conceito de utilidade um termo ordinal relativo, é interessante a utilização da diferença de utilidade entre duas opções, de forma que os valores obtidos representem a sua variação.

Segundo Ortúzar e Willumsen (2002), quando indivíduos têm de escolher uma opção de modo de transporte num conjunto finito de alternativas, a decisão é influenciada por fatores que podem ser classificados em três grupos:

- fatores relativos às Características do Viajante, sendo mais importantes os seguintes:
 - . ter disponibilidade e/ou posse do automóvel.
 - . ter carteira de motorista.
 - . tipo de estrutura familiar: casal jovem, com criança, aposentado, solteiro, etc.
 - . a renda.
 - . outras como: necessidade de usar carro para trabalhar, de pegar o filho, etc.
 - . e também a concentração residencial (moradias/ha) na área do domicílio.
- fatores relativos às Características da Viagem, onde se considera que a escolha do modo de viagem é fortemente influenciada pelo:
 - . motivo da viagem, indicando que a viagem para trabalhar é mais fácil ser empreendida por transporte coletivo do que as demais, devido à sua regularidade e à sua longa duração.
 - . período do dia quando é realizada a viagem, lembrando que viagens de pessoas, que estão atrasadas em relação ao horário, são mais difíceis de acomodar no transporte coletivo.
- fatores relativos às Características do Sistema de Transporte, que podem ser divididos como principais e secundários:
 - principais, são os mais significativos e quantificáveis como:
 - . o tempo relativo de viagem: que inclui tempo dentro do veículo, esperando ou deslocando até o modo de transporte.
 - . os custos da viagem com taxas, combustível, tarifas, etc; e
 - . a disponibilidade e o custo de estacionamento.
 - secundários, são os fatores qualitativos menos fáceis de serem medidos, como:

- . conforto e conveniência do sistema de transporte.
- . confiabilidade e regularidade; e
- . proteção e segurança.

A escolha entre realizar uma viagem para o trabalho de automóvel ou realizá-la parte de automóvel e parte por transporte coletivo pode ser representada por uma função utilidade linear associada a um modelo *logit* binomial. O modelo *logit* binomial pode ser linearizado em algumas situações de forma a ter seus coeficientes ajustados por meio de regressão múltipla. Os resultados obtidos com o modelo são válidos para a comparação entre modos de transporte analisados no contexto em que os dados são levantados. Os modelos *logit* multinomiais, baseados em funções Gumbel são os principais modelos utilizados na área de transportes. Entre as vantagens que apresentam está a facilidade de estimação, pois a partir de técnicas de máxima verossimilhança os parâmetros podem ser estimados.

A base teórica comum, ou seja, o paradigma para geração de modelos de escolha discreta, é a teoria da utilidade aleatória, conforme mostra Williams (1977), na qual consta o postulado a respeito do indivíduo: “Os indivíduos pertencem a uma determinada população homogênea Q, agem racionalmente e possuem informação, isto é, eles sempre selecionam aquela opção que maximiza sua utilidade pessoal”, sujeitos a restrições de ordem legal, social, física e orçamentária.

A abordagem da utilidade aleatória, formalizada por Manski (1977), apóia-se na teoria do consumidor e leva em conta as inconsistências inerentes ao comportamento humano. Nessa abordagem admite-se que a probabilidade de escolha está inserida em uma distribuição de probabilidades. Em geral, expressa-se como utilidade aleatória de uma alternativa a soma de dois componentes: um valor determinístico e um valor aleatório. O componente determinístico em geral é uma função linear aditiva representada pelo conjunto de atributos que influenciam a escolha. O componente aleatório refere-se a fatores não controlados no processo de escolha, tais como: erro de percepção, de entendimento, fadiga, erros de dados.

Considerando que a representação do problema real envolve um número grande de variáveis e que os dados obtidos devem gerar uma função utilidade geral que expresse o problema real, os procedimentos para obtenção das mesmas devem ser estruturados. O

processo para otimizar a construção do conjunto de alternativas é realizado de forma adequada através de pesquisas de campo com os usuários, podendo ser de preferência revelada ou declarada. Para a primeira há necessidade de captar um conjunto informações existentes e para a segunda há necessidade da formação de um conjunto de escolhas compatível com a capacidade humana para colher suas preferências.

Para o campo das aplicações em transporte, Kroes e Sheldon (1988) definem que o termo Preferência Declarada refere-se a uma família de técnicas que usam declarações de indivíduos sobre suas preferências em um conjunto de opções de transporte, para a estimativa de função de utilidade. Essas opções podem ser descrições de situações existentes ou de cenários hipotéticos construídos pelo pesquisador. De acordo com Kroes e Sheldon (1988) métodos que fazem parte das técnicas empregadas na pesquisa de preferência declarada são: *conjoint analysis*, *functional measurement*, *tradeoff analysis* e *transfer-price*. Define-se *conjoint analysis*, muitas vezes confundido com preferência declarada, como qualquer método de decomposição que estime a estrutura de preferência do consumidor, dada sua avaliação global de um grupo de alternativas que são pré especificadas em termos de níveis de diferentes atributos.

Segundo Morikawa (1989), Preferência Declarada é um conceito mais amplo que o *conjoint analysis*, já que envolve qualquer tipo de julgamento de preferência em qualquer situação hipotética de julgamento. Perguntas como “Você usaria tal serviço? Compraria tal produto?” são consideradas de preferência declarada, mas não são *conjoint analysis*.

Na realidade percebe-se que no conceito de Preferência Declarada a escolha é expressa através de uma declaração, ou seja, uma intenção, e o conceito de *conjoint analysis* refere-se ao enfoque decomponível da escolha. Um experimento de Preferência Declarada pode ou não utilizar o método *conjoint analysis*.

Alves (2004) concluiu que ambos os conceitos são consistentes com a teoria de formação de preferência do consumidor e “concordam” sobre a questão de que a escolha, e não a preferência é a questão a ser primeiramente abordada. Isto significa que o processo de escolha pode ser analisado do ponto de vista comportamental, e não através de um processo de explicitação de características introspectivas.

Segundo Louviere, Hensher e Swait (2000) o aspecto característico envolvendo um levantamento de dados através de preferência declarada está no fato de que os dados são sempre coletados a partir de informações sobre o que os entrevistados relatam que fariam em determinada situação, e não sobre o que eles realmente estão fazendo. Isso é visto com ceticismo pelos críticos ao uso de preferência declarada. No entanto para muitas situações que se deseja estudar, casos hipotéticos, as alternativas são ou acreditar no relato dos entrevistados ou simplesmente não fazer nada.

Uma aplicação em transporte com utilização de pesquisa de preferência declarada foi feita por Boss e Molan (2006), em trabalho com modelos de simulação para escolha modal, entre carro, *Park and Ride* e transporte público. Propuseram um modelo *logit* baseado em pesquisa de preferência declarada com 805 motoristas. Foram considerados nos principais atributos de uma alternativa os efeitos cruzados dos atributos da outra alternativa, mostrando a variação da utilidade própria de uma alternativa em relação às alterações dos níveis dos atributos da outra alternativa.

Os resultados indicaram que o aumento do nível dos atributos do P&R tem efeito insignificante na utilidade da alternativa carro. No entanto, a piora do nível dos atributos relativos à alternativa carro (tempo e custo) aumenta a utilidade da alternativa P&R. Os atributos considerados para o P&R incluíram 3 níveis de qualidade do estacionamento, de tempo despendido e de preço. Os atributos considerados para o carro incluíram 3 níveis de gasto de tempo devido ao congestionamento e de custos até o destino, incluído o estacionamento. Nas simulações foram mantidos constantes os atributos do transporte público.

No modelo sem consideração dos efeitos cruzados, os efeitos dos principais atributos sugerem que os motoristas são mais sensíveis às mudanças no tempo de viagem e custos da alternativa P&R do que às mudanças nos mesmos atributos relativos à alternativa carro. Isto sugere que medidas de atração com objetivo de incrementar a alternativa P&R podem ser mais eficazes do que políticas de pressão para tornar o carro menos atrativo. No entanto, os efeitos cruzados dos atributos estimados sugerem que alterar os níveis dos atributos do carro, isto é aumentar o tempo de viagem e custos do carro, resulta em aumento da utilidade do

P&R. Considerar ambos os efeitos, principais e cruzados, torna claro que medidas de pressão conjuntas compensam os efeitos de medidas de atração para o P&R.

Os resultados sugerem que aplicar políticas de pressão (“vara”) para desencorajar o uso do carro em áreas congestionadas podem ser mais eficazes para aumentar o apoio ao P&R, do que aplicar medidas políticas de atração (“cenoura”) que tornem o P&R mais atrativo possível. Isto sugere que combinar os dois tipos de medidas pode ser, conforme o caso, a solução mais eficaz. Esta pode ser também a política mais elegante para ser aplicada, ou seja, fazer a alternativa carro menos atrativa em áreas problemáticas e ao mesmo tempo oferecer alternativas de alta qualidade. Isto é ilustrado pela aplicação do modelo para prever mercado para o uso do carro, do P&R e do transporte público, após introduzir um conjunto de intervenções. O modelo também sugere que o aumento de usuários do P&R, devido à implementação de medidas de pressão e atração combinadas, não ocorrerá às expensas da escolha do transporte público para a viagem completa, mas poderá, ao contrário, incrementá-lo, o que é possível de se obter com o mesmo conjunto de intervenções.

É significativa a influência que as diferenças de tempo e de custo têm na decisão sobre escolha de alternativa de viagem, advindas normalmente da pena que a lentidão do trânsito traz ou da adoção de política de preços altos de estacionamento. No entanto, não é tão perceptível nesse estudo, a influência da qualidade do estacionamento das estações, na escolha da alternativa da viagem. Entende-se que para obter uma análise mais completa das viagens “dirigindo auto + metrô/trem” é interessante determinar a influência conjunta destes fatores, em níveis variados de intensidade, na decisão do usuário ao escolher uma alternativa de viagem.

Os temas estudados na revisão da literatura em relação à acessibilidade, ao estacionamento nas cidades, às informações das viagens de automóvel combinadas com transporte coletivo e ao enfoque comportamental do usuário na escolha de modo de transporte, levam à conclusão que é essencial, para atingir o objetivo desta dissertação, conhecer a influência do tempo de viagem, do preço e da qualidade do estacionamento, bem como de outros fatores como segurança, comodidade e conforto na decisão sobre a escolha do modo de transporte por motivo trabalho.

Por outro lado, os dados e estudos disponíveis sobre a questão mostram-se insuficientes ou incompletos para a compreensão do processo de tomada de decisão na escolha modal, requerendo a concepção e realização de pesquisa específica para a obtenção de informações necessárias.

4. METODOLOGIA

A pesquisa na literatura confirma que a viagem tipo *park and ride* é vista como parte das soluções para aumento da acessibilidade ao centro das grandes cidades, sendo uma alternativa adicional de viagem ao trabalho. Mostra que a acessibilidade ao centro da cidade pode ser aumentada com ações que facilitem a população atingir e utilizar esta área urbana com substancial infra-estrutura. Que há uma grande frota circulante de automóveis estimulando quantidade de viagens crescentes, que superam o transporte coletivo, contribuindo para o incremento da lentidão no trânsito com grande concentração dos veículos nos corredores. Possibilita constatar que estacionamentos intrusivos e anárquicos ocupam e deterioram espaço urbano útil da cidade, e que a regulamentação dos estacionamentos e o estímulo à integração do automóvel com o transporte coletivo, favorecendo estacionamento junto às estações e terminais, promove a redução das viagens por automóvel desafogando o tráfego da malha viária, especialmente na área central.

As informações obtidas, através de consultas detalhadas aos bancos de dados das pesquisas realizadas na RMSP, mostram que há um número não desprezível de usuários, que por motivo trabalho, escolhem esta alternativa de viagem, embora as estações da rede de metrô e de trem metropolitano, salvo exceções, não tenham sido projetadas para atender à transferência modal do usuário que dirige automóvel.

Finalmente, a pesquisa na literatura mostra os vários fatores relativos às características do viajante, da viagem e do sistema de transporte que influenciam a escolha do modo de transporte, e que a escolha do usuário entre ir direto de automóvel para o trabalho ou utilizar *park and ride* sofre influência significativa da diferença de tempo de viagem, do preço de estacionamento, da comodidade, da segurança e do conforto proporcionado pelas alternativas e ainda que estas influências podem ser simuladas através de modelos matemáticos.

Para conhecer com maior precisão os fatores que o usuário desta viagem considera na escolha da alternativa modal, inclusive confirmar o encontrado na revisão da literatura, e obter base de informações seguras para incrementar estas viagens, entende-se necessário a realização de uma pesquisa específica com estes usuários para melhor conhecê-los e determinar através de modelagem o real nível de influência deste fatores de forma conjunta.

4.1 O Modelo proposto

Serão utilizadas técnicas de pesquisa de preferência revelada e preferência declarada para conhecer o padrão da viagem e o perfil dos usuários que fazem *park and ride*. A técnica de pesquisa de preferência revelada obtém informações selecionadas de diferentes indivíduos em uma determinada situação. A técnica de preferência revelada fundamenta-se em entrevistas mediante as quais é apresentado ao entrevistado um número de situações hipotéticas que se aproximam o máximo possível da realidade. O entrevistado registra sua escolha mediante um leque de alternativas.

As informações obtidas por pesquisa de preferência revelada, que são de dados colhidos através de observações no mercado, apresentam características diferentes, como maior confiabilidade e validação do que as obtidas por preferência declarada. Entendendo-se como confiabilidade, a idéia de que repetidas medições de uma escolha levarão a resultados similares, e como validação, a relação entre o que se observou ser escolhido e o que foi realmente escolhido. Uma vantagem relevante das técnicas de preferência declarada é a possibilidade de fornecer dados para modelagem com base em alternativas que não existem.

Em uma pesquisa de preferência declarada as decisões podem ser subestimadas pelo entrevistado devido as restrições que naturalmente fazem parte de uma decisão no mundo real. O que pode levar a distorções em estimativas. Visando contornar este tipo de problema há várias recomendações destacando a importância de utilizar conjuntamente dados de preferência declarada e de preferência revelada. No entanto, quando a intenção é a modelagem apenas para estimar proporções entre os pesos dos atributos o problema é pouco relevante.

Quando indivíduos têm de fazer uma opção entre um conjunto finito de alternativas, no caso 2 alternativas, como entre ir trabalhar de automóvel ou fazer o *park and ride*, são modelos de escolha discreta os utilizados na modelagem da opção. Em Ortúzar e Willumsen (2002) está o postulado dos modelos de escolha discreta: “a probabilidade de indivíduos escolherem uma dada opção é função das suas características socioeconômicas e da atratividade relativa da opção”.

Para representar a atratividade das alternativas com o objetivo de prever sua escolha, o valor da sua utilidade deve ser diferenciado em relação às outras alternativas e transformado em uma probabilidade de valor entre 0 e 1. Para isto escolheu-se o modelo *logit*:

$$P_1 = \frac{\exp(V_1)}{\exp(V_1) + \exp(V_2)} = \frac{1}{1 + \exp(V_2 - V_1)} = \frac{1}{1 + e^{(\Delta V)}} \quad (2)$$

onde:

P_i - é probabilidade de escolha da alternativa i

V_i - é uma função utilidade da alternativa i

Em geral, expressa-se como utilidade aleatória de uma alternativa, a soma de 2 componentes: um valor determinístico e um valor aleatório.

A proposta de pesquisa junto aos usuários de *park and ride* envolve a determinação de uma função utilidade pela composição das variáveis: diferença de tempo de viagem, diferença de preço de estacionamento e nível de qualidade do estacionamento junto à estação de metrô.

A construção da função utilidade do modelo logit binomial, será calibrada com dados de uma pesquisa com questões de preferência declarada. Kroes e Sheldon (1988) apresentam os métodos para obtenção de preferência declarada como referentes a uma família de técnicas, as quais utilizam respostas individuais a respeito de preferências, em um conjunto de opções, de modo a estimar funções utilidades. Para o estabelecimento do conjunto de opções, pode-se partir de descrições ou contextos construídos pelo pesquisador, possibilitando, desse modo, estudar preferências que não podem ser diretamente medidas.

O Plano Integrado de Transporte e Mobilidade Urbana - PITMUrb (2006), de Porto Alegre, referindo-se à elaboração de Pesquisa de Preferência Declarada de Valor do Tempo em várias alternativas de transporte, justificou a utilização de pesquisas de preferência declarada e de modelos *logit* informando que as pesquisas de preferência declarada têm amplo uso nos estudos de Transportes e são especialmente recomendadas em caso de análises de situações novas. Os modelos de escolha modal podem ser estimados a partir de diversos

tipos de funções matemáticas. Os modelos *logit* multinomiais são os principais modelos utilizados na área de transportes.

A utilização de modelos *logit* para representar a escolha modal dos indivíduos baseia-se nos seguintes princípios: a escolha dos indivíduos é racional, ou seja, a alternativa escolhida é a de maior utilidade, a utilidade de uma alternativa pode ser definida por um conjunto de atributos, todos os indivíduos têm a mesma valoração para os atributos que definem utilidade e a componente aleatória é devida à incerteza do indivíduo quanto ao valor que as variáveis assumem em cada alternativa. Caso uma população apresente diferenças na valoração dos atributos, ela deve ser subdividida em categorias homogêneas para que possam ser usados modelos *logit*. Entre as vantagens do modelo *logit* sobre outros modelos de escolha mais gerais como o *probit* e que não apresentam esta restrição estão: facilidade de estimação dos modelos, pois os parâmetros podem ser estimados facilmente a partir de técnicas de máxima verossimilhança, e independência de alternativas irrelevantes, esta propriedade permite que possam ser consideradas na escolha do indivíduo alternativas que não estavam presentes no momento da pesquisa.

Segundo Adamowicz, Louviere e Williams (1994), o princípio básico da técnica da preferência declarada é apresentar ao entrevistado um conjunto de opções hipotéticas das quais se escolhe uma. Esta escolha feita pelo indivíduo representa a sua preferência pelos atributos de uma alternativa sobre as outras. A pesquisa de preferência declarada proposta pode ser classificada na técnica escolha declarada.

Na visão de Bem-Akiva e Morikawa (1990), a técnica de preferência declarada é um modelo de escolha que representa a decisão entre mudar para uma nova alternativa ou manter a escolha existente.

A montagem de uma pesquisa de Preferência Declarada deve ser elaborada a partir de critérios metodológicos inerentes à técnica. Para um adequado delineamento experimental uma das formas é dividi-lo em 3 fases distintas: estruturação, aplicação e análise e interpretação. A fase da estruturação é marcada pelo planejamento em que se identifica o problema que se deseja examinar, no caso, a escolha do usuário entre ir de automóvel trabalhar ou de automóvel e metrô, fazendo *park and ride*, utilizando um estacionamento

junto à estação. Conforme Souza (1999), nesta fase também se definem quais atributos serão incluídos no experimento e seus níveis de variação, tendo como pressuposto a ortogonalidade entre os atributos, ou seja, não deve haver correlação entre eles, mantendo-se independência entre os mesmos. Os atributos poderão ter dois ou mais níveis dependendo do número de situações possíveis, e para simplificação do experimento, no entanto, sugere-se níveis com situações antagônicas e que não sejam ambíguos.

A última etapa da estruturação é a elaboração do projeto estatístico do experimento, onde deve ser construído o esquema fatorial, que resultará nos grupos de alternativas a serem submetidos aos entrevistados para o processo de escolha. Considerando todas alternativas possíveis, o fatorial completo é calculado a partir das combinações dos atributos e seus níveis. As alternativas resultantes devem ser cuidadosamente analisadas para que sejam excluídas as alternativas irrelevantes, as dominantes e as dominadas. Como o fatorial completo normalmente envolve um número grande de alternativas, o que dificulta a escolha pelo entrevistado, lança-se mão de técnicas de fracionamento que reduzem este número. Em particular, o projeto fatorial completo garante que todos efeitos dos atributos de interesse sejam independentes. Deste modo, os resultados estatísticos ou os parâmetros de interesse nos modelos podem ser estimados separados um do outro. Louviere, Hensher e Swait (2002), sobre projeto fatorial, indicam que não obstante as vantagens estatísticas do modelo fatorial completo, tais projetos são práticos somente para problemas envolvendo um reduzido número de atributos e de níveis.

Um aspecto de grande importância em um levantamento de pesquisa de preferência declarada é a forma como o entrevistado reporta sua escolha dentre as alternativas apresentadas. Essa forma é pré-definida pelo analista e diferentes métodos podem ser usados para explicitar a preferência do entrevistado de acordo com sua habilidade em entender os cenários de escolha da alternativa. Os formatos mais utilizados de acordo com Louviere, Hensher e Swait (2000) são:

- Escolha discreta de apenas uma alternativa em um conjunto de opções concorrentes. Apresenta mais conforto e simplicidade para o entrevistado.
- Ordenação das alternativas, *ranking*, da mais preferida à menos preferida. Exige muito cuidado no seu emprego principalmente pela dificuldade da tarefa para o entrevistado, o que pode afetar a confiabilidade dos dados.

- Atribuição de nota às opções, *rating*. Fornece uma avaliação de cada uma das alternativas. É o método mais difundido e admite que os entrevistados estão aptos a dar uma confiável e válida medida das suas preferências. É a forma que fornece informações mais completas sobre a escolha, mas é a que exige habilidades cognitivas do entrevistado. Alguns autores, como Ortúzar e Willumsen (2201) apresentam restrições a esse formato.
- Aceitação ou não de uma alternativa. O entrevistado observando um conjunto de atributos classifica como aceitável ou não aceitável as alternativas. Este método, por oferecer pouca informação sobre ordem de preferência, é pouco utilizado.

O formato da escolha discreta de apenas uma alternativa se adapta à proposta, e as alternativas apresentadas compõem o conjunto de escolha, que no caso são duas opções: ir de “automóvel” ao trabalho ou ir de “automóvel + metrô”. Estas alternativas são apresentadas rotuladas para o entrevistado, ou seja, como alternativa “automóvel” ou alternativa “automóvel + metrô” com seus atributos. O uso de rótulos confere maior realismo ao cenário de escolha, além de permitir que o usuário associe à alternativa características omitidas.

A abordagem utilizada é a calibração de modelos *logit* binomiais com entrevistas de usuários, onde se considera a variação da diferença de tempo entre as viagens diretas de automóvel e as viagens complementadas com o metrô com o mesmo destino, as diferenças de preço entre estacionar junto ao metrô e estacionar próximo ao local de trabalho, e a diferença de qualidade representada pela localização do estacionamento “fora” ou “dentro” do metrô, ou seja, nas proximidades ou no corpo da estação. A variação da qualidade também é modelada através de uma variável *dummy* Q, a qual assumirá o valor 1 quando o estacionamento for dentro do metrô e 0 quando ele estiver fora.

Os modelos a serem calibrados são representados pela formulação:

$$P(\text{auto}) = \frac{1}{(\theta_t \cdot \Delta T + \theta_c \cdot \Delta C + \theta_q \cdot Q + \theta_a)} \quad (3)$$

$$1 + e$$

e sem a variável dummy, pela formulação:

$$P(\text{auto}) = \frac{1}{(\theta_t \Delta T + \theta_c \Delta C + \theta_a) + 1 + e} \quad (4)$$

onde:

ΔT = fator variável referente à diferença de tempo entre auto+metrô e auto.

ΔC = fator variável referente à diferença de preço entre estacionamento no metrô e no centro.

Q = fator Dummy de qualidade, de valor 0 para estacionamento fora e 1 para dentro do metrô

θ = parâmetro para os fatores diferença de tempo, diferença de preço, qualidade e constante específica da alternativas:

θ_t – parâmetro da variação de tempo,

θ_c – parâmetro da variação de preço,

θ_q – parâmetro da variável *dummy*, como valores positivos indicam uma “desutilidade” para o modo Auto, este coeficiente é positivo;

θ_a – constante específica da alternativa “auto”

Para avaliar a confiabilidade dos parâmetros estimados com base nos dados coletados é utilizado o teste t-student e calculado o p-valor. Para avaliar a qualidade do ajuste dos modelos emprega-se ρ^2 ou R^2 de MacFadden, calculado através das fórmulas (7), (8) e (9) explicadas no item 5.5. Esse índice é análogo ao R^2 porque indica o poder explicativo do modelo.

4.2 A concepção e a formatação do formulário da pesquisa

Com o objetivo de obter dados para conhecer o padrão da viagem, o perfil socioeconômico do usuário e estimar seu comportamento, determinado através de funções utilidade, organizou-se a pesquisa para colher dados da viagem, do usuário e verificar as influências do tempo de viagem, do preço do estacionamento e da qualidade do

estacionamento naqueles que dirigem automóvel, estacionam o veículo e continuam a viagem de metrô para ir trabalhar.

Previu-se atingir 130 entrevistados, a fim de obter um número mínimo de 100 entrevistas válidas com formulários completamente preenchidos. O Formulário da Pesquisa como introdução apresenta para o entrevistado o objetivo da pesquisa, com a preocupação de elucidar e fornecer informações que são eventualmente necessárias e esclarecedoras durante as entrevistas, e para o entrevistador, refletindo um espírito cordial, orienta um cumprimento inicial e informa que a pesquisa é uma realização da Escola Politécnica da USP. Também foi previsto um cabeçalho de controle, onde há espaço para identificar o número do formulário, o nome do entrevistador, o local, data e horário da entrevista.

Para a abertura da entrevista, de forma eliminatória, há 2 perguntas para selecionar sem perda de tempo os entrevistados de interesse da pesquisa, que são os mensalistas do estacionamento que vão trabalhar de metrô. Escolheram-se os mensalistas porque naturalmente compõem um grupo segmentado que mais vezes usa esta alternativa de viagem e possivelmente conhece com mais profundidade suas características, e também porque não havia interesse naqueles que utilizam o metrô para outras finalidades além de ir trabalhar.

O primeiro conjunto de questões – Parte A do Formulário - foi organizado para obter as seguintes informações sobre condições socioeconômicas dos entrevistados: sexo, grau de instrução, idade, ocupação, renda familiar, posse de auto, ano e modelo do veículo. A classificação adotada em cada um dos itens foi escolhida para permitir a categorização do usuário e comparar os resultados com as informações da população contidas nas pesquisas OD e AD existentes.

A Parte B contém as questões sobre o padrão de viagem, possibilitando determinar o endereço de origem e destino das viagens, bem como hora de início, término e duração. Também contém pergunta sobre o tempo da mesma viagem se feita direto de automóvel até o local de trabalho. Com estas informações é possível determinar a diferença de tempo entre as viagens a trabalho “dirigindo auto + metrô” e “dirigindo auto”, com mesmo destino.

Como informação adicional inseriu-se pergunta para verificar se o pagamento da tarifa do metrô é realizado com VT, Bilhete Único, dinheiro ou se é uma gratuidade. O uso de cada uma dessas formas de pagamento influi no custo total da viagem para o usuário e pode interferir na sua decisão de escolha de modo de viagem.

Complementarmente, com auxílio de um quadro expositivo contendo distribuição aleatória selecionada bem visível de palavras, que expressam os motivos de escolha deste tipo de viagem “dirigindo auto + metrô”, numa folha plastificada colocada nas mãos do entrevistado para indicação, pode-se determinar por ordem de importância os 3 principais motivos desta escolha. Os motivos apresentados para escolha têm como referência a literatura e outras pesquisas realizadas sobre o tema, e são indicados pelo entrevistado após a pergunta “Indique pela ordem de importância 3 principais motivos que fazem você escolher este tipo de viagem Carro + Metrô para ir trabalhar?”. São os seguintes os motivos, representados com as palavras nessa ordem selecionada ou na ordem inversa, respectivamente colocadas na frente e no verso da folha: Conforto, Economia de Tempo, Dificuldade de Estacionar no Centro, Pontualidade no Horário, Economia de Dinheiro, Trânsito Ruim e Segurança. A determinação dos principais motivos de escolha deste tipo de viagem permite verificar e avaliar a compatibilidade com resultados das escolhas simuladas no modelo em relação à valoração do tempo, custos e qualidade do estacionamento.

Na Parte C do formulário da pesquisa estão as questões sobre preferência declarada, onde, com a descrição de várias situações simultâneas de diferença de tempo entre ir de “carro” e ir de “carro + metrô”, de preços diferentes de estacionamento junto ao metrô e no centro da cidade, e de qualidade do estacionamento diferenciada pela localização “dentro do corpo” da estação ou “fora” nas suas proximidades, objetivou-se conseguir o grau de influência destes fatores na decisão entre “ir direto de carro para o trabalho” ou “ir de carro + metrô para o trabalho”.

Segundo Morikawa (1989), uma vez que muitas alternativas confundem o entrevistado e prejudicam o entendimento, seu uso é uma questão de troca compensatória entre confiabilidade das estimativas e validade dos dados coletados. Geralmente é difícil para o entrevistado avaliar mais de 30 alternativas e o número de atributos é limitado entre 3 e 6.

A estratégia mais utilizada é a adoção de experimentos ou projetos fatoriais fracionados, pois envolvem uma parte do experimento completo de interesse, mas uma vez que o experimento fatorial completo contempla todos efeitos de interação possíveis, é ortogonal e gera um número de combinações que não confunde o usuário, pode ser utilizado.

Projeto Fatorial é a enumeração fatorial de todas as possíveis combinações de níveis de atributos. O projeto fatorial completo garante que todos efeitos dos atributos de interesse são verdadeiramente independentes. Assim os efeitos estatísticos ou os parâmetros de interesse em cada modelo podem ser estimados independentemente um do outro. Adicionalmente, todos possíveis efeitos associados com análise de variância ou regressão linear múltipla podem ser estimados de um fatorial completo.

Sobre o instrumento de pesquisa considerou-se a forma de obtenção das informações através de entrevistas pessoais onde as respostas são dadas diretamente a um pesquisador. Esta forma, de acordo com Hensher e Louviere (1997), apresenta limitações quanto ao tamanho da entrevista, mas ao fazer uso de descrições explicando o contexto demonstra ganhos significativos na qualidade dos resultados. Na bibliografia encontram-se variadas recomendações para evitar a tendência natural de abordar um grande número de variáveis e para fazer um experimento simples para o entrevistado.

Inicialmente, optou-se por combinações de 3 níveis dos atributos dos fatores de influência, para escolha dos entrevistados, relativos a tempo de viagem, preços de estacionamento, características do estacionamento junto à estação e qualidade de transporte do metrô, mas o grande número de combinações e quadros ilustrativos gerados para serem apresentados demonstrou-se inadequado durante a pesquisa piloto. Optou-se por reduzir o número de variáveis, a fim de se obter maior precisão naquelas de maior influência da decisão do usuário. Com uma formatação de fácil aplicação pelo entrevistador e de simples compreensão para o entrevistado, de forma a facilitar um encadeamento lógico de raciocínio e provocar respostas coerentes, foi organizado um questionário com representação de situações com variados níveis dos atributos para verificar suas influências na escolha da viagem a ser feita. Interessante observar que devido aos testes em campo, para facilitar a compreensão das perguntas, substituíram-se as palavras “auto” e “automóvel” por “carro”, mais popular e conhecida.

No formulário de pesquisa a diferença de tempo de viagem entre ir de “carro” e ir de “carro + metrô” para o centro foi dividida em 3 níveis: sem diferença de tempo, “carro” gastando mais 15 min e 30 min. Para auxiliar, caso necessário, na investigação da influência dos atributos, foi previsto no formulário a diferença de tempo de 45 min, para ser utilizada nas entrevistas onde o nível de 30 min não se mostrasse adequado, com a consideração que poderia gerar uma possível alternativa dominante. O preço mensal de estacionamento foi estabelecido em R\$ 80/mês junto à estação de metrô e o preço no centro da cidade foi previsto com 3 níveis: R\$ 40, R\$ 80 e R\$ 160 por mês. Com o mesmo objetivo de auxiliar na investigação da influência do atributo, foi previsto no formulário o preço de estacionamento de R\$ 320, para ser utilizado nas entrevistas caso o nível de R\$ 160 não se mostrasse adequado, com a consideração que poderia também gerar uma alternativa dominante. A qualidade do estacionamento foi classificada em 2 alternativas: “dentro do metrô” explicitado como estacionamento coberto no corpo da estação e “fora do metrô” explicitado como nas proximidades da estação, não necessariamente coberto.

Os níveis efetivos dos atributos propostos são os seguintes:

- estacionamento “fora do metrô”:

ΔT (diferença de tempo entre alternativa carro e carro + metrô) \Rightarrow 0 15 30 min
 ΔC (diferença de preço de estacionamento entre o centro e a estação) \Rightarrow - 40 0 80 R\$

- estacionamento “dentro do metrô”:

ΔT (diferença de tempo entre alternativa carro e carro + metrô) \Rightarrow 0 15 30 min
 ΔC (diferença de preço de estacionamento entre o centro e a estação) \Rightarrow - 40 0 80 R\$

O desenho fatorial gerou a forma de apresentação das alternativas, em $3 \times 3 = 9$ conjuntos de escolha, para cada uma das posições do estacionamento “FORA” e “DENTRO” do metrô, correspondendo as seguintes perguntas ao entrevistado, na ordem:

- “Qual alternativa de viagem você escolheria se ...

- 1) ... não houvesse diferença de tempo entre ir de carro e de carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 40 ?
- 2) ... não houvesse diferença de tempo entre ir de carro e de carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 80 ?
- 3) ... não houvesse diferença de tempo entre ir de carro e de carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 160 ?
- 4) ... de carro gastasse 15 minutos a mais que carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 40 ?
- 5) ... de carro gastasse 15 minutos a mais que carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 80 ?
- 6) ... de carro gastasse 15 minutos a mais que carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 160 ?
- 7) ... de carro gastasse 30 minutos a mais que carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 40 ?
- 8) ... de carro gastasse 30 minutos a mais que carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 80 ?
- 9) ... de carro gastasse 30 minutos a mais que carro+metrô, e o preço do estacionamento “FORA” do metrô fosse R\$ 80 e no CENTRO fosse R\$ 160 ?

O entrevistado faz a escolha entre as alternativas carro e carro+metrô, em todas perguntas, cuja resposta é anotada pelo entrevistador, observando-se que as situações em que carro gastasse mais 45 minutos e estacionamento no centro fosse de R\$ 240 poderiam ser geradas para usuários que avançassem até estes limites.

Todas as entrevistas seguem a mesma ordem de apresentação das combinações acima; o projeto fatorial completo garante que todos os efeitos dos atributos são independentes, e observa-se que as últimas questões pressionam a alternativa carro e beneficiam o *park and ride*, ou seja a escolha da alternativa carro+metrô.

Brito (2007) utilizou forma semelhante de entrevistas para apresentação das alternativas, numa ordem fixa obtida do projeto fatorial fracionado ortogonal, na escolha entre rodovia pedagiada e caminho alternativo. Observou, no entanto, também que suas últimas questões de um conjunto de 9 geravam maior atratividade para a alternativa “caminho alternativo”.

Produziu-se dois modelos semelhantes de formulário, que apenas se distinguiam quanto à referência “dentro” e “fora” do metrô; assim programou-se para que metade das entrevistas fossem feitas com um modelo e metade com o outro modelo. Cada modelo de formulário possibilita verificar 9 situações de escolha de modo de viagem, ou seja cada entrevistado responde efetivamente apenas 9 questões referentes a pesquisa de preferência declarada, e como há 2 níveis de qualidade do estacionamento “dentro” e “fora” da estação de metrô, obtêm-se 18 situações de análise. Para cada situação obtém-se a escolha do modo de viagem, tendo-se como princípio que a qualidade do serviço do sistema metroviário se mantém constante.

A seqüência estabelecida das perguntas favorece uma certa coerência nas respostas, pois se para uma determinada diferença de tempo de viagem e de preço de estacionamento no centro, o entrevistado opta por estacionar junto ao metrô, ele deve confirmar a escolha numa situação mais desfavorável em que o estacionamento encarece mais.

A concepção da questão foi desenvolvida de forma a obter sob várias condições a resposta para “qual alternativa de viagem seria escolhida?”. O conjunto de escolhas fornece a base de dados a ser utilizada para calibração do modelo. Também com as escolhas é possível determinar o lugar geométrico dos pontos de igual preferência do usuário.

Ortúzar (2002) em relação à apresentação dos estímulos recomenda que, para garantir respostas realistas dos entrevistados, é muito importante que os atributos das opções sejam apresentados em termos usuais compreensíveis para os usuários. Como foi realizada pesquisa-piloto para aperfeiçoamento do formulário, os entrevistadores são experientes e treinados, e os usuários mensalistas de *park and ride* são os entrevistados, portanto conhecedores do assunto, dados confiáveis devem ser colhidos.

Ortúzar (2002) também classifica como os entrevistados expressam suas preferências por cada alternativa oferecida para eles. Sugere três principais formas de colher informações sobre preferência: pedir ao entrevistado para ordenar as alternativas por preferência, usar uma escala arbitrária para valorar as alternativas ou escolher a alternativa em um processo de escolha. O processo de escolha requer que o entrevistado selecione uma opção, mesmo de um par como este deste estudo. De uma maneira simples, o entrevistado somente escolhe sua alternativa preferida em termos análogos ao que faria para uma pesquisa de preferência revelada.

A Parte D do formulário contém um conjunto de questões simples sobre qualidade do sistema de transporte e foram formuladas para verificar como o entrevistado avalia componentes da viagem, como o estacionamento, o metrô e o trânsito até o centro. A graduação utilizada na forma de alternativa simples e única de resposta foi entre: ótimo, bom, regular, ruim e péssimo.

A última pergunta do formulário, deste conjunto de questões de avaliação de qualidade do sistema de transporte, é para obter do entrevistado, com auxílio de um segundo quadro expositivo da pesquisa, a indicação pela ordem de importância de 3 características que um estacionamento deve ter. Com distribuição aleatória selecionada bem visível dessas características do estacionamento numa folha plastificada, colocada nas mãos do entrevistado para indicação, pôde-se determinar por ordem de importância as 3 principais características escolhidas. São as seguintes as características apresentadas para indicação do entrevistado, representadas com as palavras nessa ordem ou na ordem inversa, respectivamente na frente e no verso da folha: Preço Reduzido, Fácil Acesso para Carro, Menos de 100m da Estação, Caminho Abrigado até a Estação, Fechamento e Telhado para Carro, e Segurança para Pessoas.

Esta última parte da pesquisa possibilita também verificar se há alguma relação entre as características apontadas como mais importantes de um estacionamento, com a influência dos atributos utilizados no modelo, tendo em vista que estacionar “dentro” da estação traz implícito mais segurança, transferência rápida e conforto.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 O local da pesquisa

A escolha do local da pesquisa foi feita a partir dos resultados da pesquisa de Caracterização Socioeconômica dos Usuários do Metrô (Anexo B -Tabela B.13), que apresenta por estação o número médio de embarques por dia útil dos que usam carro particular e metrô. Optou-se por escolher uma estação com vários tipos de estacionamentos, localizada ao longo da linha que é o caso mais comum, e não na sua extremidade, onde se concentram as maiores demandas, e também que possuísse quantidade suficiente deste tipo de embarque para obtenção das entrevistas necessárias. A escolha recaiu sobre o estacionamento junto à Estação Tietê, a qual atingia no ano de 2003 marcas diárias de aproximadamente 2127 embarques deste tipo de viagem.

O estacionamento escolhido para a aplicação da pesquisa é amplo e tem capacidade de 800 vagas para automóveis, está localizado junto à Estação Tietê do Metrô. Sua denominação é Uni-Pare, possui entrada de veículos e saída de usuários distante 50 m do acesso mais próximo da Estação. A Figura 7 apresenta sua localização.

O estacionamento foi escolhido também devido à quantidade de usuários mensalistas, possibilitando a realização da pesquisa em um local apenas. Outra característica interessante é a de atender usuários de vários locais de origem, pela posição e acesso fácil para a marginal Tietê e Av. Cruzeiro do Sul. É visível também a alta concentração de outros estacionamentos nas cercanias da estação.

O estacionamento é descoberto em 90 % da sua área de vagas, possui 3 acessos, sendo 2 pela Rua Voluntários da Pátria e 1 pela Av. Cruzeiro do Sul, e está localizado no último terreno à direita antes da Marginal Tietê, no sentido bairro-centro. É amplo e todo pavimentado, cercado com alambrado, possui cancelas automáticas ao lado de guaritas de controle e boa organização. Os usuários entram dirigindo o seu automóvel, seguem e escolhem vaga livre demarcada entre as não ocupadas. O estacionamento é limpo, tem vigilância fixa em torres e móvel de bicicleta, mas a iluminação a noite não é plenamente suficiente, tendo despertado inclusive nas entrevistas algumas observações dos usuários nesse sentido. O tempo médio de caminhada do automóvel até a linha de bloqueio da estação de

metrô é 2,5 minutos. Observou-se que é necessário atravessar uma rua entre a estação e o estacionamento, embora de baixo movimento. O entorno é constituído de imóveis com bares ou com ocupação degradada.

No período da pesquisa, março de 2007, o preço mensal do estacionamento era R\$ 69,00. O bilhete de metrô R\$ 2,30 e o litro de gasolina R\$ 2,60. Encontra-se no centro da cidade estacionamentos de mesmo valor e mais caros, dependendo da sua localização. Na estação Tietê, no período da pesquisa, os trens do metrô apresentavam lotação que não dificultava a entrada de passageiros. O tempo médio despendido após passar a linha de bloqueio da Estação Tietê e embarcar no metrô até o desembarque na Estação São Bento é de 10 minutos e na Estação Sé 12 minutos.

Figura 7:

Localização do Estacionamento junto a Estação Tietê do Metrô



Fonte: Google/Guia de Ruas – 01/06/2007

5.2 A pesquisa piloto

O questionário inicialmente desenvolvido foi aperfeiçoado com entrevistas experimentais e análise de conteúdo. Como na parte da pesquisa com questões de preferência declarada é necessário descrever uma situação compreensível, palavras mais conhecidas e que refletiam melhor a situação para escolha da alternativa substituíram outras não tão adequadas.

O formulário continha 27 perguntas divididas em 3 partes: a) questões sobre condições sócioeconômicas, b) questões sobre padrões de viagem e c) questões de preferência declarada.

Os testes preliminares de duração da entrevista mostraram certa inadequação, tendo em vista que seria realizada preferencialmente na parte da manhã, no estacionamento, enquanto a pessoa deixava o veículo e se dirigia ao metrô. Os testes apontaram preliminarmente que o tempo médio para concluir uma entrevista era 11 minutos. O aperfeiçoamento do questionário fez com que evoluísse para 20 perguntas e ficasse dividido em 4 partes mais específicas, permitindo ainda adicionar uma abordagem sobre qualidade do estacionamento. No modelo final utilizado em campo, o tempo médio de duração da entrevista foi de, aproximadamente, 7 minutos.

Perguntas sobre gastos por dia com estacionamento e número de vezes de utilização por semana foram eliminadas ao se escolher apenas mensalistas para serem entrevistados. Perguntas sobre qual economia de tempo no trânsito compensaria ir direto para o local de trabalho e qual preço do estacionamento no centro faria o entrevistado ir direto de carro para o trabalho foram substituídas pelo conjunto de situações apresentadas na pesquisa de preferência declarada, de forma mais eficiente.

Interessante observar que devido aos testes em campo, para facilitar a compreensão das perguntas, substituiu-se as palavras “auto” e “automóvel” por “carro”, mais popular e conhecida.

5.3 A aplicação da pesquisa

Julgou-se mais conveniente realizar a entrevista de manhã, o que depois foi confirmado em campo, primeiro porque o horário de ida ao trabalho é mais concentrado facilitando a realização de mais entrevistas, e segundo porque ocorreria no momento da tomada de decisão, na ida ao trabalho. Neste período as pessoas, embora apressadas, estavam mais pacientes e menos cansadas para responder o questionário, e terceiro porque o pesquisador para completar o questionário poderia ir acompanhando o entrevistado até a linha de bloqueio da estação aproveitando a claridade do dia, obtendo mais tempo para resposta, o que não foi necessário. Algumas entrevistas foram realizadas durante a tarde na volta do trabalho, que ocorre num período mais dilatado de horas, mas obteve-se um número bem menor de entrevistas que de manhã.

Parte importante da pesquisa é de preferência declarada, onde cada entrevistado responde a várias perguntas. Para cada pergunta faz-se uma escolha. No referente à parte de preferência declarada eram feitas 9 escolhas, ou seja, para cada um dos 3 níveis de diferença de tempo de viagem havia 3 condições de diferença de preço de estacionamento. Não existe uma metodologia consagrada para determinar o tamanho exato da amostra para este tipo de pesquisa. Conforme o Plano Integrado de Transporte e Mobilidade Urbana - PITMurb de Porto Alegre, na Pesquisa de Preferência Declarada de Valor do Tempo, em alguns casos são aceitas 30 entrevistas válidas para cada categoria de usuário, em outros estudos este número é elevado para 75 ou 100. Na presente pesquisa previu-se uma amostra mínima de 100 usuários mensalistas do modo de transporte *park and ride* por motivo trabalho.

Pelo tempo estimado de preenchimento de cada formulário e número de entrevistas previsto, estimou-se em 3 dias úteis consecutivos a duração da pesquisa, segunda, terça e quarta-feira, no horário de pico da manhã das 6:00 h as 10:30 h, onde se concentram as viagens de ida ao trabalho. Para atingir a meta de 45 entrevistas por dia, além deste pesquisador buscou-se o apoio de mais 2 entrevistadores, e durante a terça e a quarta-feira foi necessário realizar entrevistas complementares no pico da tarde, na volta do trabalho, das 17:00 h às 20:30 h. Os dias escolhidos foram 12, 13 e 14 de março de 2007, mas com o retardamento da aprovação da realização da pesquisa pela Administração do Estacionamento Uni-Pare, a mesma foi realizada na semana seguinte, nos dias 19, 20 e 21 de março, período

que não ocorreu nenhum evento especial na cidade que pudesse influenciar os resultados da pesquisa.

O material distribuído aos pesquisadores, além do crachá de identificação e prancheta para realização da entrevista em pé, compunha-se de brochura diária com 40 formulários, metade dos formulários com questões de preferência declarada contendo a descrição do estacionamento DENTRO do metrô e metade contendo a descrição do estacionamento FORA do metrô, e 2 quadros expositivos plastificados para serem entregues ao entrevistado para indicação da resposta das respectivas perguntas números 7, sobre padrão de viagem, e 12, sobre características importantes do estacionamento. O formulário completo da pesquisa encontra-se no Anexo A.

A abordagem para a entrevista, embora no treinamento realizado tenha sido previsto que ocorresse quando do desembarque do automóvel no interior do estacionamento, se deu em sua totalidade na área coberta da saída, específica para circulação a pé dos usuários do estacionamento em direção à estação, que se mostrou mais apropriada e confortável.

A primeira pergunta despertou dúvidas em alguns entrevistados, pois o centro da cidade era tido como mais amplo que o considerado no delineamento das zonas de tráfego das pesquisas OD. Como a dúvida era descoberta ao longo da entrevista, a orientação foi para que a mesma fosse completada, pois poderia ser útil para o entendimento da escolha de modo de viagem.

Observou-se durante a entrevista que o formulário com 2 páginas despertava impaciência em alguns usuários, o que foi contornado com a produção de formulários com apenas uma folha preenchida na frente e no verso. A prática dos entrevistadores, a promessa de brevidade e a utilização de quadros expositivos para obtenção das respostas mostrou-se eficaz porque também despertava curiosidade na grande maioria dos entrevistados, o que surpreendeu, e o tempo necessário não gerou pressa ou mal preenchimento das questões.

A questão que necessitou mais tempo para ser respondida foi a de preferência declarada, que envolvia a diferença de tempo de viagem, preço e qualidade do

estacionamento, mas por ser construída de forma simples, não gerou dúvidas, e quando ocorreram, a pergunta seqüente serviu para as dirimir.

Como os entrevistados eram mensalistas e encontravam os pesquisadores todos os dias da pesquisa, muitas promessas foram feitas de dar entrevista em outro dia ou na volta do trabalho. Este fato facilitou a realização das entrevistas, pois houve colaboração de inúmeros deles.

5.4 Tabulação dos dados

Foram realizadas 124 entrevistas com usuários do estacionamento que faziam *park and ride*, sendo 35 na manhã do primeiro dia, 31 na manhã e 17 na tarde do segundo dia, e 31 na manhã e 10 na tarde do terceiro dia. Das 124 entrevistas 15 foram excluídas, ou por não terem sido completadas, ou por terem sido realizadas com diaristas, ou por preenchimento incorreto do formulário, por inconsistência ou por outros motivos. Portanto foram obtidas 109 entrevistas válidas.

5.4.1 Resultados obtidos da pesquisa sobre perfil socioeconômico, padrão de viagem e preferência revelada.

Apresentam-se a seguir os resultados obtidos através da tabulação das respostas relativas as partes A,B e D do formulário de pesquisa.

1ª Pergunta - Você trabalha no centro da cidade?

R: 72,6 % - Sim 27,4 % - Não

- Na determinação do local de destino através da pergunta sobre local de trabalho verificou-se que 61,0 % trabalham no centro da cidade, zonas de pesquisa Z 01 a Z 06 da OD 97, 27,4 % na região da Av. Paulista e 11,6 % próximos de outras estações. Estes resultados estão apresentados na Matriz OD da pesquisa, Anexo B – Tabela B.22.

- O destino de 82 % das viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho, pelas informações exploratórias obtidas da OD 97, é para o centro da cidade, configurado pelas

zonas de pesquisa Z 01 a Z 06, de 8 % das viagens é para a região da Av. Paulista e de 10 % é para as demais regiões.

- O destino de 65 % das viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho, pelas informações exploratórias obtidas na OD 02, é para a área central Z 01 desta pesquisa, de 14 % das viagens é para a região da Av. Paulista e de 21 % para as demais regiões.

2ª Pergunta – Você é mensalista do estacionamento e vai de metrô trabalhar?

R: 100 % - Sim 0 % - Não

- Todos pesquisados eram mensalistas do estacionamento e dali saíam para embarcar no metrô para ir trabalhar. Diariamente embarcam na Estação Tietê aproximadamente 2127 pessoas que fazem *park and ride*, desse total (65 %), ou seja, 1380 pessoas fazem a viagem por motivo trabalho. Portanto, a amostra equivale a 8 % destes usuários e 0,6 % do total de aproximadamente 17800 usuários que fazem *park and ride* e que embarcam em todas estações de metrô a trabalho nos dias úteis. Observe-se que neste total não são todos mensalistas.

PARTE A - Resultados sobre condições socioeconômicas dos entrevistados - Tabela 7.

Tabela 7 – Distribuição em % na coluna específica de cada característica do perfil socioeconômico, das pessoas pesquisadas que fazem *Park and Ride* na Estação Tietê para ir trabalhar.

Sexo	Grau de Instrução	Faixa Idade	Ocupação	Renda Familiar	Posse de auto
Masc. 62,8	Primário incompleto -	0 – 18 -	Assalariado com carteira CLT 72,8	até 700,00 -	próprio/família 99,1
Fem. 37,2	Primário Completo -	19 – 30 28,6	Assalariado sem carteira -	701,00 a 1.400,00 1,7	da empresa -
	Ginásio incompleto -	31 – 45 43,8	Autônomo sem carteira 10,0	1.401,00 a 2.800,00 16,8	alugado 0,9
	Ginásio completo -	46 – 65 25,9	Autônomo com carteira 1,8	2.801,00 a 5.250,00 43,4	outros -
	Colegial incompleto -	+ de 65 1,8	Prof. liberal: eng., dentista, etc. 2,7	5.251,00 a 10.500,00 26,6	
	Colegial completo 12,1		Empregador/empresário 3,6	acima de 10.501,00 8,0	
	Superior incompleto? 12,1		Outra: Func. Públ. Apos. etc 9,1	Recusas 3,5	
	Superior completo ? 75,8				
100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Fonte: Dissertação / Pesquisa de Campo

- Os resultados apresentam os usuários que fazem viagens “dirigindo auto + metrô” como predominantemente homens, mais de $\frac{3}{4}$ têm curso superior, idade média de 38 anos, $\frac{3}{4}$ deles estão empregados com carteira assinada, possuem renda média familiar entre 8 e 15 salários mínimos e praticamente todos possuem carro próprio. Pode-se concluir que o perfil médio deste usuário o encaixa entre os mais instruídos que utilizam metrô e também de maior renda familiar, pois 98,3 % recebem mais que 4 salários mínimos.

- A amostra dos que usam *park and ride* da pesquisa OD 97 indica que estes usuários são 74 % homens, 38 % têm curso superior, idade média de 34 anos, 40 % são assalariados com carteira e possuem renda média familiar acima de 15 salários mínimos.

- A amostra dos que usam *park and ride* da pesquisa OD 02 indica que estes usuários são 69 % homens, 63 % têm curso superior completo, 75 % são assalariados e possuem renda média familiar acima de 15 salários mínimos.

- Constata-se, considerando inclusive as informações da Tabela 6 com os perfis dos usuários de metrô e trem, que os usuários homens do *park and ride* são maioria, diferentemente do equilíbrio aproximado entre sexos no trem e no metrô. E também que $\frac{3}{4}$ deles possuem curso superior, demonstrando escolaridade significativamente maior em relação ao perfil dos usuários do metrô e trem; o mesmo ocorrendo em relação a renda familiar.

Quanto ao ano e modelo dos automóveis utilizados obteve-se:

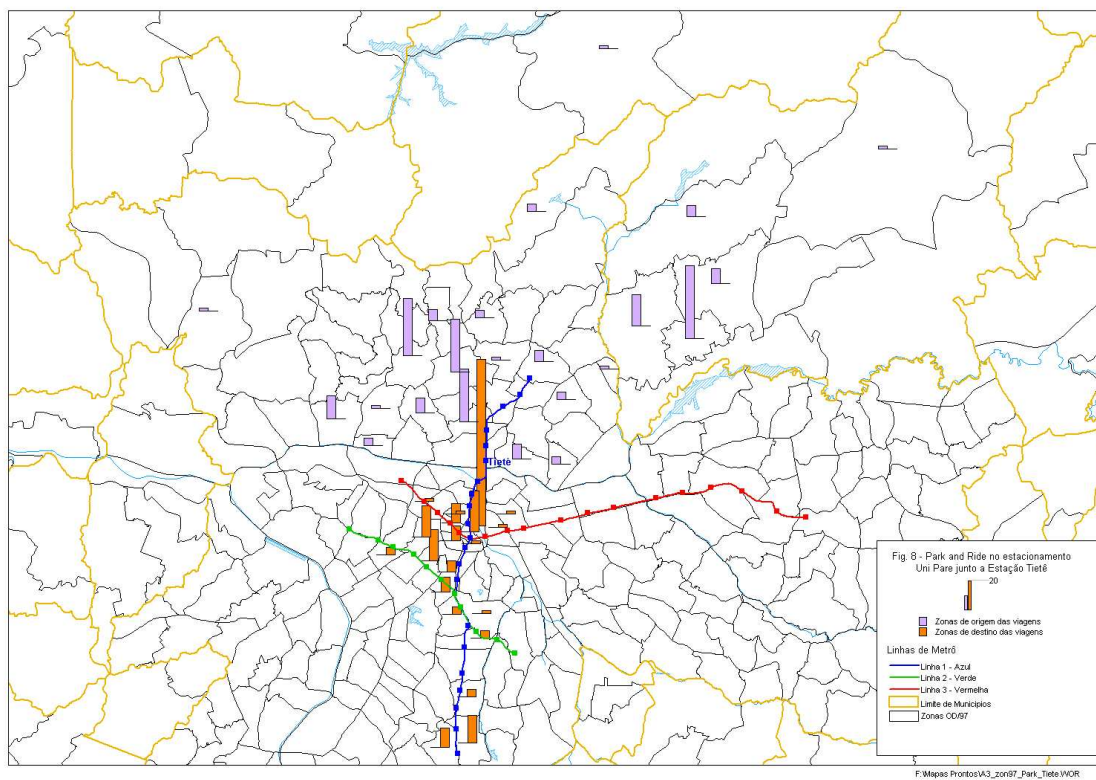
- A idade média dos automóveis dos usuários que fazem *park and ride* é 6 anos e aproximadamente 40% tem menos de 4 anos de uso.

Parte B – Resultados das questões sobre padrões de viagem

As perguntas 1 e 2 deste bloco, sobre origem e destino das viagens para o trabalho, permitiram formar a Matriz de Origem e Destino das viagens *park and ride* que são realizadas na Estação Tietê e estão apresentadas na Figura 8 e no Anexo B - Tabela B.22.

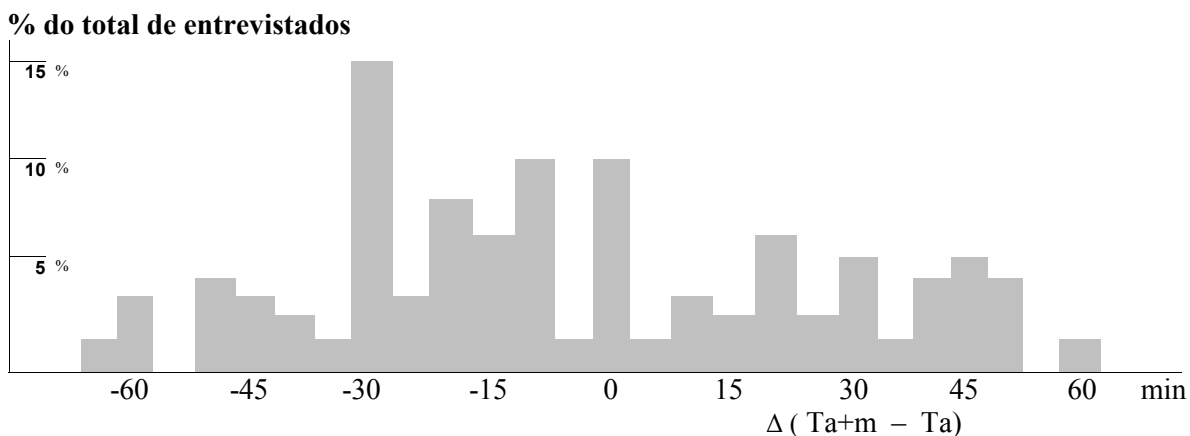
A Matriz de Origem e Destino das viagens obtida com a amostra da pesquisa aponta que o destino principal das viagens são as estações do centro da cidade, composto das zonas de pesquisa Z1 a Z6 da OD 97, com de 60 % das viagens. A região da Av. Paulista é o segundo destino, com 20 % das viagens. As principais origens das viagens são a região mais

central da cidade de Guarulhos e os bairros do Mandaqui e Santana. Estas informações indicam que a origem das viagens amostradas são preponderantemente da Região Norte da cidade e de distâncias muito variadas. É interessante observar que há uma certa evolução na desconcentração dos destinos das viagens *park and ride*, observando a distribuição dos destinos das viagens das pesquisas OD 97 e OD 02, devido talvez pelo crescimento dos empregos em outras áreas atingidas pelo metrô ou como sintoma do esvaziamento das atividades do centro da cidade.



As perguntas 3, 4 e 5 sobre hora de saída da residência, hora de chegada no trabalho e quanto tempo gastaria se fosse direto de casa para o trabalho sem usar o metrô possibilitou montar a distribuição de tempo de viagem da Figura 9:

Figura 9 – Histograma da distribuição da diferença de tempo entre as viagens *park and ride* auto+metrô (T_{a+m}) e de auto (T_a) por motivo trabalho, por % dos entrevistados.



- A diferença de tempo das viagens mostra que para apenas 9,4 % dos usuários não há diferença de tempo entre ir direto de automóvel para o trabalho ou ir de automóvel e metrô, e também que 33 % utilizam automóvel e metrô mesmo gastando mais tempo. A parcela de 57,6% dos usuários que fazem a viagem ao trabalho utilizando automóvel e metrô gastando menos tempo do que ir direto de automóvel, ocorre devido provavelmente à lentidão do trânsito ou difícil acessibilidade ao local de trabalho por automóvel.

- O tempo médio das viagens “dirigindo auto + metrô” apresentado é de 71,5 min e o tempo médio previsto indo direto de automóvel para o trabalho é 78 min.

- A amostra da pesquisa OD 97 apresenta para as viagens “dirigindo auto + metrô” o tempo médio de 50 min.

- A amostra da pesquisa OD 02 apresenta para as viagens “dirigindo auto + metrô” o tempo médio de 64,6 min.

A pergunta 6, sobre como o usuário paga o metrô, apresentou a seguinte distribuição de forma de pagamento: Vale Transporte 14 %, Bilhete Único 47 %, Dinheiro 33% e Gratuitades 6%. É interessante observar que o Vale Transporte pode tornar o modo de transporte “dirigindo auto + metrô” menos dispendioso ao subsidiar o trecho realizado por

transporte público e o Bilhete Único ao favorecer quem fizer viagens para outro local no período de até 2 horas.

As respostas à Pergunta 7 possibilitaram determinar os principais motivos da escolha da viagem “dirigindo auto + metrô”. Os resultados estão na Tabela 8.

Tabela 8 – Primeiro Principal motivo da escolha da viagem “dirigindo auto + metrô”

	<i>1º Principal Motivo</i>	<i>% do 1º Principal Motivo</i>
1	Trânsito ruim	36,1
2	Economia de tempo	20,3
3	Comodidade	15,6
4	Segurança	10,9
5	Pontualidade no horário	7,8
6	Economia de dinheiro	6,2
7	Dificuldade de estacionar no centro	3,1

Fonte: Dissertação / Pesquisa de Campo

- Os resultados mostram que o fator tempo, relativo a trânsito ruim e economia de tempo, e o fator comodidade são mais mencionados como 1º motivo da influência na decisão de viagem. A economia de dinheiro, como 1º motivo, foi indicado por apenas 6,2 % das respostas como razão principal da escolha da alternativa. O alto nível de renda dos entrevistados determinado na pesquisa poderia explicar o motivo deste resultado.

- O motivo mais apontado como segundo mais importante foi a dificuldade de estacionar no centro.

Parte D – Questões sobre qualidade da viagem e do estacionamento

Os resultados das perguntas 9, 10 e 11, onde se pergunta qual a opinião do usuário sobre o metrô, o estacionamento e o trânsito, permitem conhecer o nível de qualidade desses três componentes da viagem “dirigindo auto + metrô” e “dirigindo auto” e estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Qual sua opinião sobre o metrô, o estacionamento e o trânsito?

<i>Classificação</i>	<i>Estacionamento</i>	<i>Metrô</i>	<i>trânsito</i>
% - ótimo	23	17	0
% - bom	55	43	0
% - regular	21	26	12
% - ruim	1	10	39
% - péssimo	0	4	49

Fonte: Pesquisa de Campo

Obs. O estacionamento refere-se ao do local da pesquisa.

- É perceptível que o nível de qualidade do estacionamento onde foi feita a pesquisa tem boa avaliação dos usuários.

- A opinião dos entrevistados avalia o metrô satisfatoriamente, lembrando que são todos proprietários de automóvel e poderiam desvalorizar este modo coletivo de transporte.

- Quanto ao trânsito, a opinião é contundente: o mesmo é avaliado como muito insatisfatório, o que pode ser considerado fator de pressão para os usuários utilizarem o *park and ride*.

- Se utilizada a soma dos níveis de qualidade opinados pelos entrevistados “bom + ótimo”, encontram-se os seguintes valores: estacionamento – 78 %, metrô – 60 % e trânsito – 0 %. Deve-se considerar que esta é a opinião dos pesquisados que usam o estacionamento.

A última pergunta da Parte D do questionário foi formulada para determinar 3 características que um estacionamento deve ter por ordem de importância. A Tabela 10 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 10 – Primeira mais importante característica que um estacionamento deve ter

<i>1ª Característica Mais Importante</i>	<i>% da 1ª característica mais importante</i>
1 Segurança para as pessoas	29
2 Fácil acesso para automóvel	21
3 Menos de 100m da estação	19
4 Preço reduzido	16
5 Fechamento e telhado para automóvel	11
6 Caminho abrigado até a estação	4

Fonte: Pesquisa de Campo

- Observa-se que “segurança para as pessoas” foi a mais importante característica requisitada para um estacionamento. Pode-se inferir que a indicação é devida à consideração de ser este o ponto da viagem em que o usuário se sente mais exposto ou menos protegido de assaltos. Também é significativa a preocupação com “não perder tempo” implícita na

indicação das outras 2 características principais “fácil acesso para automóvel” e “menos de 100 m da estação”.

5.4.2 Resultados obtidos com questões sobre preferência declarada

Os resultados da Parte C são os que permitem modelar o comportamento do usuário que faz a viagem “dirigindo auto + metrô”. Foram submetidas aos entrevistados as situações a seguir descritas e foram obtidas as seguintes alternativas de viagem escolhidas, apresentadas na Tabela 11:

Tabela 11 – Situações efetivas apresentadas e alternativa de viagem escolhida, quando o usuário do modo de transporte “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho foi submetido as seguintes perguntas: “**Qual alternativa de viagem você escolheria se ...?**”

<i>Situação</i>	<i>... se não houvesse diferença de Tempo entre ir de Carro e de Carro+Metrô?</i>	<i>E o Custo do estacionamento FORA do Metrô fosse R\$ 80 :</i>	<i>... e no CENTRO fosse:</i>	<i>% dos que escolheram Carro+Metrô</i>	<i>% dos que escolheram Carro</i>
1	diferença = 0 min	R\$ 80,00	R\$ 40,00	21	79
2	”	”	80	36	64
3	”	”	160	93	7
<i>... se de Carro gastasse 15 min mais que de Carro+Metrô</i>					
4	Auto gasta + 15 min	R\$ 80,00	R\$ 40,00	40	60
5	”	”	80	57	43
6	”	”	160	97	3
<i>... se de Carro gastasse 30 min mais que de Carro+Metrô</i>					
7	Auto gasta + 30 min	R\$ 80,00	R\$ 40,00	76	24
8	”	”	80	90	10
9	”	”	160	98	2

<i>Situação</i>	<i>... se não houvesse diferença de Tempo entre ir de Carro e de Carro+Metrô?</i>	<i>E o Custo do estacionamento DENTRO do Metrô fosse R\$ 80:</i>	<i>... e no CENTRO fosse:</i>	<i>% dos que escolheram Carro+Metrô</i>	<i>% dos que escolheram Carro</i>
1	diferença = 0 min	R\$ 80,00	R\$ 40,00	41	59
2	”	”	80	73	27
3	”	”	160	100	0
<i>... se de Carro gastasse 15min mais que de Carro+Metrô</i>					
4	Auto gasta + 15 min	R\$ 80,00	R\$ 40,00	49	51
5	”	”	80	78	22
6	”	”	160	100	0
<i>... se de Carro gastasse 30 min mais que de Carro+Metrô</i>					
7	Auto gasta + 30 min	R\$ 80,00	R\$ 40,00	78	22
8	”	”	80	96	4
9	”	”	160	100	0

FORA DO METRÔ – significa nas proximidades da estação

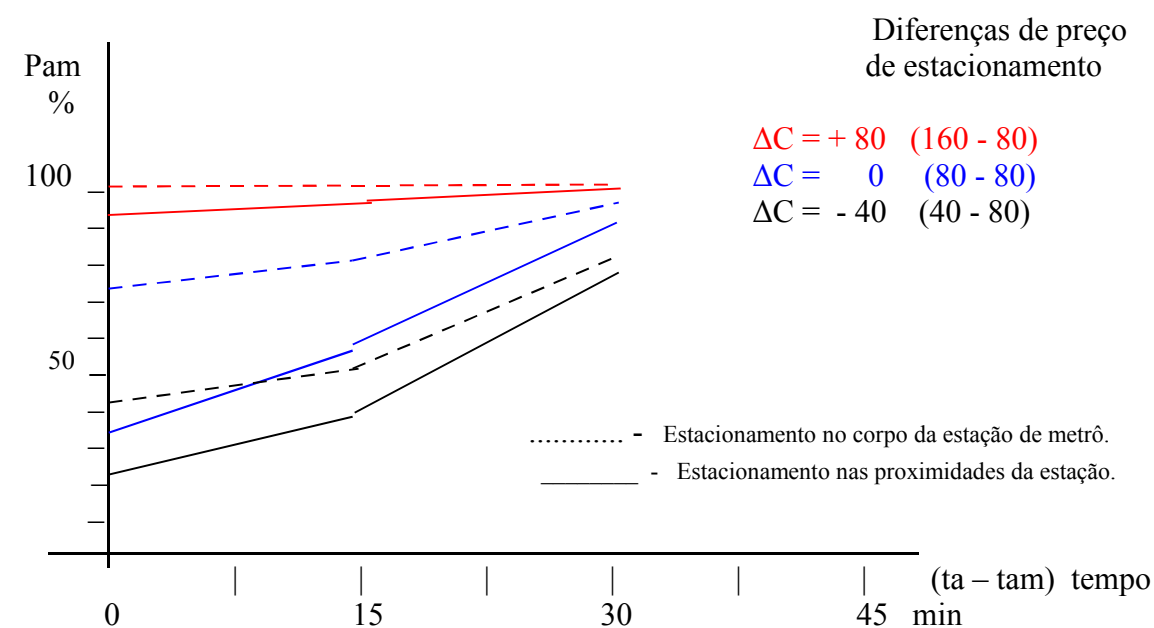
DENTRO DO METRÔ – significa coberto no corpo da estação.

Ao escolher uma das alternativas entre ir trabalhar de automóvel ou ir de automóvel até uma estação, estacionar e completar a viagem de metrô, nas várias situações descritas, o

usuário já estava informado desde o início da entrevista que “estacionamento dentro do metrô” significa estacionamento coberto e no corpo da estação, subentendendo-se mais seguro e mais próximo da plataforma, e que estacionamento fora do metrô significa nas proximidades da estação, não necessariamente coberto. Desta forma, esta diferenciação foi uma das variáveis de qualidade que influenciou na decisão de escolha modal, juntamente com a diferença de tempo entre as viagens e a diferença de preço.

Os valores encontrados das escolhas estão apresentados numa forma gráfica na Figura 10, onde é possível verificar a variação da participação das escolhas das viagens “dirigindo auto + metrô” (carro + metrô), conforme o acréscimo do tempo das viagens “dirigindo auto” (carro), e conforme a diferença preço de estacionamento. No mesmo gráfico, em pares de curva da mesma cor para cada situação de diferença de preço de estacionamento, está a evolução da participação das viagens “dirigindo auto + metrô” (carro + metrô) conforme a qualidade do estacionamento. Nas curvas “superiores” tracejadas estão os valores encontrados para as alternativas de estacionamento no corpo da estação e nas curvas “inferiores” estão os valores encontrados para a alternativa de estacionamento nas proximidades da estação do metrô.

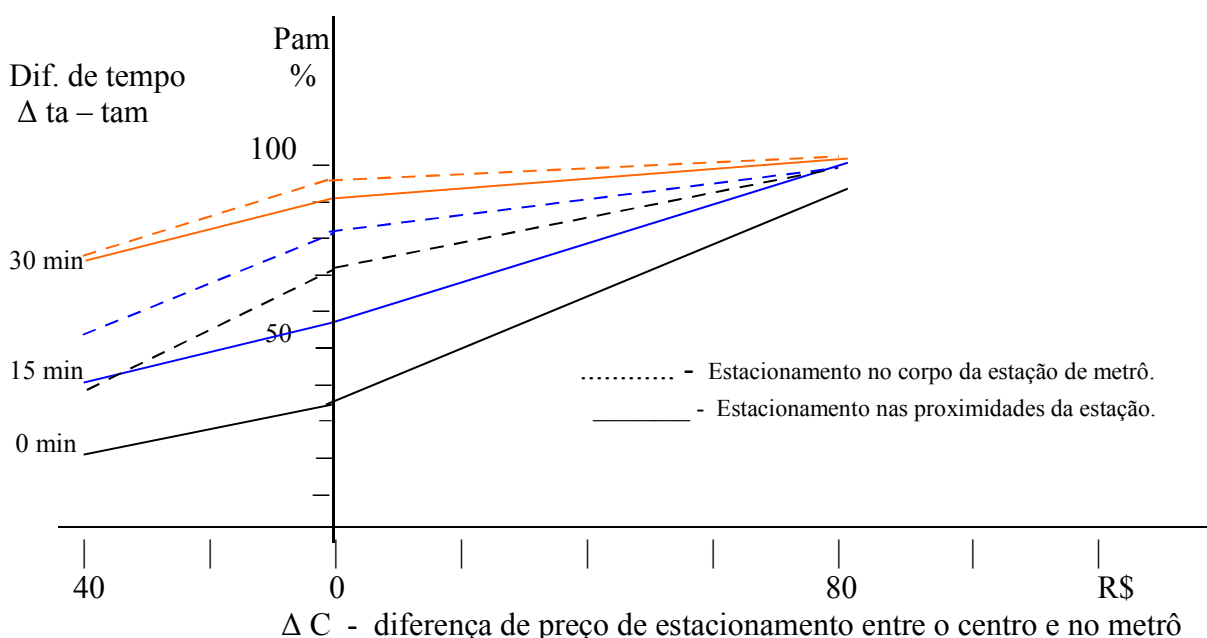
Figura 10 – Gráfico da % das escolhas da viagem “dirigindo auto + metrô”- (Pam) para o centro por motivo trabalho, em função da diferença de tempo entre as duas alternativas de viagem ($t_a - t_m$) e da qualidade do estacionamento junto a estação de metrô, para cada diferença de preço de estacionamento entre o centro e na estação de metrô.



Fonte: Pesquisa de Campo

Os resultados da pesquisa também possibilitam representar a evolução da escolha das viagens “dirigindo auto + metrô” (carro + metrô) em relação à diferença de preço de estacionar para trabalhar no centro e junto ao metrô, através de curvas de diferença de tempo de viagem e específicas para cada qualidade de localização do estacionamento junto à estação. Para estacionamento nas proximidades da estação, ou seja, fora da estação, a curva está representada por linha contínua, para estacionamento no corpo da estação, ou seja, dentro da estação, a curva esta representada por linha tracejada, conforme Figura 11.

Figura 11 – Gráfico da % da escolha da viagem “dirigindo auto + metrô” (Pam) para o centro por motivo trabalho, em função da diferença de preço entre estacionar no centro e junto ao metrô (ΔC), e conforme a qualidade do estacionamento junto a estação de metrô, para cada diferença de tempo entre as alternativas de viagem.



Fonte: Pesquisa de Campo

5.5 Calibração do modelo

Os resultados obtidos da Parte C da pesquisa, sobre preferência de viagem, permitem calibrar dois modelos Logit-binomial considerando o estacionamento fora da estação – Modelo 1 e um outro considerando dentro da estação – Modelo 2. Pode-se também calibrar um único Modelo 3 usando uma variável *dummy* de qualidade, que abrange os dois anteriores, conforme apresentado a seguir.

Para os Modelos 1 e 2, a formulação é a seguinte:

$$P(Auto) = \frac{1}{1 + e^{\theta_t \Delta T + \theta_c \Delta C + \theta_{am}}} \quad (5) \quad \text{(Equação dos Modelos 1 e 2)}$$

E para o Modelo 3:

$$P(Auto) = \frac{1}{1 + e^{\theta_t \Delta T + \theta_c \Delta C + \theta_q Q + \theta_{am}}} \quad (6) \quad \text{(Equação do Modelo 3)}$$

$\Delta T = Tam - Ta$ (Tempo de viagem auto + metrô - Tempo de auto até o trabalho)

$\Delta C = Cam - Ca$ (Preço de Estacionamento junto do metrô - Preço no local de trabalho)

Obs. Para se trabalhar com parâmetros θ positivos, as diferenças de tempo e preço serão utilizadas no modelo com sinal invertido, para simulação.

Observa-se que a formulação do Modelo 3 possui uma variável *dummy* de qualidade, que permite avaliar diretamente o impacto da diferença de qualidade do estacionamento, na escolha dos entrevistados. Usando a formulação dos Modelos 1 e 2 é possível identificar a vantagem do estacionamento em cada grupo de entrevistas, dentro ou fora do metrô, porém não se pode calcular o “valor da qualidade” da mesma forma como calculado o “valor do tempo”.

O software utilizado é o STATISTICA 99 para as estimativas dos parâmetros e da confiabilidade, ρ^2 e ρ^2 – ajustado. No STATISTICA 99, o módulo “Visual GLZ” permite visualizar as iterações do programa. A partir destas iterações é possível calcular o ρ^2 . Os critérios de confiabilidade adotados são apresentados em planilha EXCEL e são citados no livro do Ben-Akiva e Lerman (1985) e no Ortúzar e Willumsen (1990).

O ajuste global dos modelos é mensurado através dos indicadores calculados pelas equações:

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta})}{\ell(c)} \quad (7)$$

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta})}{\ell(0)} \quad (8)$$

$$\frac{-2}{\rho} = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta}) - K}{\ell(0)} \quad (9)$$

onde:

$\ell(c)$ Corresponde ao logaritmo da máxima verossimilhança calculado para um modelo com todos os parâmetros nulos, exceto a constante específica da alternativa.

$\ell(\hat{\beta})$ Corresponde ao logaritmo da máxima verossimilhança do modelo logit completo.

$\ell(0)$ Corresponde ao logaritmo da verossimilhança calculada na condição inicial quando todos os parâmetros são nulos.

K Corresponde ao número de parâmetros estimados do modelo.

Modelo 1 – Estimado através de uma logit binomial, considerando os valores encontrados na pesquisa para o estacionamento fora do metrô, ou seja, as pessoas que vão para o trabalho e deixam seus automóveis em um estacionamento nas proximidades da estação para embarcar no metrô. $P(\text{Auto})$ é a participação das viagens “dirigindo auto” em relação ao total das viagens “dirigindo auto” e “dirigindo auto + metrô”, são as viagens que não usam *Park and Ride*. É função da diferença de tempo entre estas duas alternativas de viagens e da diferença de preço entre o estacionamento junto ao metrô e no local de trabalho.

$P(\text{Auto}) = \frac{1}{1 + e^{\theta_t \Delta T + \theta_c \Delta C + \theta_{am}}}$											
Amostra: 58 Entrevistas											
Condição: Estacionamento fora do metro											
ESCOLHA - Parameter estimates (pesqcampoalberto.sta)					ESCOLHA - Confidence Intervals of Estimates						
Distribution : BINOMIAL					Distribution : BINOMIAL						
Link function: LOGIT					Link function: LOGIT						
	Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Stat. Wald	p	stat-t	Level of Effect	Column	Lower CL 95, %	Upper CL 95, %
Interc		1	-0,51896	0,168584	9,476284	0,002081	-3,07836	Interc	1	-0,84938	-0,18854
DFTEMPO		2	0,093551	0,008704	115,524	0	10,74821	DFTEMPO	2	0,076492	0,110611
DFCEST		3	0,03087	0,003176	94,50016	0	9,721119	DFCEST	3	0,024646	0,037094
Scale			1	0							
							9,721119				
Valor do Tempo	R\$	3,03	por Min								
DfTempo	diferença de tempo entre carro e carro+metro										
DfCEst	diferença de custo entre Estacionamento Centro e Estacionamento Metrô										
Qualidade de ajuste do Modelo											
K	3									0,45036	Obs: o ideal seria entre 0,2 e 0,4
$\ell(c)$			-446,3621								
$\ell(\hat{\beta})$			-245,33851							0,6186	
$\ell(0)$			-643,24058							0,6139	
ESCOLHA - Iteration history (pesqcampoalberto.sta)											
Distribution : BINOMIAL											
Link function: LOGIT											
	Level of Effect	Column	Iterate. 0	Iterate. 1	Iterate. 2	Iterate. 3	Iterate. 4	Iterate. 5	Iterate. 6	Iterate. 7	
Interc		1	0	0,091717	-0,26102	-0,46388	-0,52624	-0,52325	-0,51909	-0,51896	
DFTEMPO		2	0	0,033678	0,060093	0,078754	0,089146	0,093047	0,093543	0,093551	
DFCEST		3	0	0,005783	0,012075	0,019472	0,026679	0,030301	0,030859	0,03087	
Likelihood			-643,241	-340,638	-278,898	-254,269	-246,35	-245,356	-245,339	-245,339	
ESCOLHA - Iteration history (pesqcampoalberto2.sta)											
Distribution : BINOMIAL											
Link function: LOGIT											
	Level of Effect	Column	Iterate. 0	Iterate. 1	Iterate. 2	Iterate. 3	Iterate. 4				
Interc		1	0	1,25431	1,460068	1,473371	1,473426				
Likelihood			-643,241	-449,897	-446,375	-446,362	-446,362				

fora

$$P(\text{Auto}) = \frac{1}{1 + e^{0,094\Delta T + 0,031\Delta C - 0,519}}$$

Modelo 2 – Estimado através de um logit binomial, considerando os valores encontrados na pesquisa para o estacionamento dentro do metrô, ou seja, as pessoas que vão para o trabalho e deixam seus automóveis em um estacionamento no corpo da estação para embarcar no metrô. $P(\text{auto})$ é a participação das viagens “dirigindo auto” em relação ao total das viagens “dirigindo auto” e “dirigindo auto + metrô”, são as viagens que não usam *Park and Ride*. É função da diferença de tempo entre as viagens e de preço de estacionamento junto ao metrô e no local de trabalho.

$P(\text{Auto}) = \frac{1}{1 + e^{\theta_t \Delta T + \theta_c \Delta C + \theta_{cm}}}$												
Amostra: 51 Entrevistas												
Condição: Estacionamento Dentro do metro												
ESCOLHA - Parameter estimates (pesqcampoalberto.sta)						ESCOLHA - Confidence Intervals of Estimates						
Distribution : BINOMIAL						Distribution : BINOMIAL						
Link function: LOGIT						Link function: LOGIT						
	Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Stat. Wald	p	stat-t		Level of Effect	Column	Lower CL 95, %	Upper CL 95, %
Interc		1	0,922517	0,218657	17,80007	2,45E-05	4,219012	Interc		1	0,493957	1,351078
DFTEMPO		2	0,070561	0,009553	54,55749	1,51E-13	7,386304	DFTEMPO		2	0,051838	0,069285
DFCEST		3	0,042065	0,005809	52,43241	4,45E-13	7,241023	DFCEST		3	0,030679	0,053451
Scale			1	0								
Valor do Tempo	R\$	1,68	por Min									
DFtempo	diferença de tempo entre carro e carro+metro											
DFcest	diferença de custo entre Estacionamento Centro e Estacionamento Metrô											
Qualidade de ajuste do Modelo												
K	3		$\rho^2 = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta})}{\ell(c)}$				0,404125 Obs: o ideal seria entre 0,2 e 0,4					
$\ell(c)$			-295,56381									
$\ell(\hat{\beta})$			-176,11909				$\rho^2 = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta})}{\ell(0)}$					
$\ell(0)$			-565,6081				0,6886					
			$\rho^2 = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta}) - K}{\ell(0)}$				0,6833					
ESCOLHA - Iteration history (pesqcampoalberto.sta)												
Distribution : BINOMIAL												
Link function: LOGIT												
	Level of Effect	Column	Iterate. 0	Iterate. 1	Iterate. 2	Iterate. 3	Iterate. 4	Iterate. 5	Iterate. 6	Iterate. 7	Iterate. 8	
Interc		1	0	0,805371	0,656774	0,546855	0,619717	0,793044	0,903523	0,922146	0,922517	
DFTEMPO		2	0	0,019608	0,040427	0,058132	0,064563	0,068737	0,070318	0,070557	0,070561	
DFCEST		3	0	0,004041	0,009631	0,017407	0,027473	0,036773	0,041341	0,042051	0,042065	
Likelihood				-565,608	-263,616	-214,595	-191,793	-180,384	-176,6	-176,128	-176,119	-176,119
ESCOLHA - Iteration history (pesqcampoalberto2.sta)												
Distribution : BINOMIAL												
Link function: LOGIT												
	Level of Effect	Column	Iterate. 0	Iterate. 1	Iterate. 2	Iterate. 3	Iterate. 4					
Interc		1	0	1,529412	1,942296	2,01295	2,014902					
Likelihood				-565,608	-306,851	-295,791	-295,564					

dentro

$$P(\text{Auto}) = \frac{1}{1 + e^{0,071\Delta T + 0,042\Delta C + 0,923}}$$

Modelo 3 – Estimado através de uma logit binomial, considerando os valores encontrados na pesquisa para o estacionamento dentro e fora do metrô, ou seja no corpo da estação ou nas proximidades. Neste modelo adota-se uma variável *dummy* de qualidade em relação ao estacionamento na estação, de valor igual a 0 se fora ou igual a 1 se dentro da estação. P (auto) é a participação das viagens “dirigindo auto” em relação ao total das viagens “dirigindo auto” e “dirigindo auto + metrô”, são as viagens que não usam *Park and Ride*. É função da diferença de tempo entre as viagens, do preço de estacionamento junto ao metrô e no local de trabalho, e da qualidade do estacionamento junto ao metrô.

$$P(Auto) = \frac{1}{1 + e^{\theta_t \Delta T + \theta_c \Delta C + \theta_q Q + \theta_{am}}}$$

Amostra: 109 Entrevistas
Q=0 fora e Q=1 dentro

ESCOLHA - Parameter estimates (pesqcampoaberto2.sta)							ESCOLHA - Confidence intervals of Estimates			
Distribution: BINOMIAL							Distribution: BINOMIAL			
Link function: LOGIT							Link function: LOGIT			
Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Stat	Wald p	stat.t	Level of Effect	Column	Lower CL 95, %	Upper CL 95, %
Interc	1	-0,341395	0,150411	5,149936	0,02324726	-2,269346717	Interc	1	-0,63614	-0,04663
DFTEMPO	2	0,08409	0,006428	171,1156	0	13,08111179	DFTEMPO	2	0,071491	0,096689
DFCEST	3	0,0334525	0,002762	146,6564	0	12,11017665	DFCEST	3	0,028038	0,038867
EST	4	0,894762	0,118665	25,06058	5,49E-07	5,008051688	EST	4	0,544586	1,244938
Scale			1	0						

Valor da qualidade R\$ 26,75 Tempo/qualidade 10,64 min
 Valor do Tempo R\$ 2,51 por Min

DFTEMPO diferença de tempo entre carro e carro+metrô
DFCEST diferença de custo entre Estacionamento Centro e Estacionamento Metrô
EST Dummy de qualidade (0 estacionamento fora do metrô, 1 estacionamento dentro do metrô)

Qualidade de ajuste do Modelo			$\rho^2 = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta})}{\ell(c)}$	0,43232805 Obs: o ideal seria entre 0,2 e 0,4
$\ell(\hat{c})$	-749,91651			
$\ell(\hat{\beta})$	-425,71163		$\rho^2 = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta})}{\ell(c)}$	0,5478
$\ell(0)$	-1208,8487		$\rho^2 = 1 - \frac{\ell(\hat{\beta}) - K}{\ell(0)}$	0,6445

ESCOLHA - Iteration history (pesqcampoaberto2.sta)										
Distribution: BINOMIAL										
Link function: LOGIT										
Level of Effect	Column	Iterate 0	Iterate 1	Iterate 2	Iterate 3	Iterate 4	Iterate 5	Iterate 6	Iterate 7	
Interc			0	0,296911	-0,06449	-0,322047518	-0,363062121	-0,36829	-0,34234366	-0,3413378
DFTEMPO			0	0,027095	0,051314	0,06895444	0,078933632	0,083222	0,08405493	0,0840699
DFCEST			0	0,004968	0,010965	0,016484489	0,026728008	0,030067	0,033367276	0,0334524
EST			0	0,275101	0,529053	0,711256548	0,827423804	0,863298	0,894321584	0,8947611
Likelihood			-1208,849	-609,153	-456,978	-447,7824133	-429,3173687	-425,865	-425,711946	-425,71163

ESCOLHA - Iteration history (pesqcampoaberto2.sta)							
Distribution: BINOMIAL							
Link function: LOGIT							
Level of Effect	Column	Iterate 0	Iterate 1	Iterate 2	Iterate 3		
Interc			0	1,363028	1,671712	1,701295393	1,701701657
Likelihood			-1208,849	-762,338	-750,022	-749,9105163	-749,9165066

Dummy de qualidade

$$P(Auto) = \frac{1}{1 + e^{0,084\Delta T + 0,033\Delta C + 0,895Q - 0,341}}$$

A estimação dos parâmetros para o Modelo 1, determinado para estacionamento “fora da estação”, apresenta confiabilidade adequada para os parâmetros. Também a qualidade do ajuste do modelo se mostra acima dos índices considerados aceitáveis entre 0,2 e 0,4 , $\rho^2 = 0,4536$. A estimação dos parâmetros para o Modelo 2, determinado para estacionamento “dentro da estação”, apresenta confiabilidade adequada para os parâmetros, ou seja, para as variáveis encontradas. Também a qualidade do ajuste do modelo se mostra acima dos índices considerados normais entre 0,2 e 0,4 , $\rho^2 = 0,4041$.

A estimação dos parâmetros para o Modelo 3, determinado com “*Dummy*” de qualidade para estacionamento “dentro e fora da estação”, apresenta confiabilidade adequada para os parâmetros, ou seja, para as variáveis encontradas. Também a qualidade do ajuste do modelo se mostra acima dos índices considerados normais entre 0,2 e 0,4 , $\rho^2 = 0,4323$. O modelo permite verificar a influência da qualidade em relação a diferença de tempo de viagem e em relação a diferença de custo de estacionamento.

Os parâmetros das equações dos Modelos foram estimados pelo STATISTICA 99, e os parâmetros da equação do Modelo 3 estão apresentados na Tabela 12. Observa-se na coluna P-valor que a confiabilidade das estimativas é de pelo menos 97,68% (1-0,0232), ou seja todas as estimativas são significativamente diferentes de zero. Para os demais modelos os valores obtidos estão na Tabela 13.

Tabela 12 – Estimativas e avaliação do Modelo 3

	Estimativa	Erro-padrão	Estatística-t	P-valor	Intervalo (conf. 95%)	
θ_{am}	-0,3413	0,1504	-2,2693	0,0232	-0,6361	-0,0465
θ_t	0,0841	0,0064	13,0811	0,0000	0,0715	0,0967
θ_c	0,0335	0,0028	12,1102	0,0000	0,0280	0,0389
θ_q	0,8948	0,1787	5,0081	0,0000	0,5446	1,2449

Fonte: STATISTICA 99

Realizando os cálculos descritos, têm-se $\rho^2 = 0,4323$ que segundo Ortúzar e Willumsen (2002) é um excelente ajuste. Ainda em Ortúzar e Willumsen (2002) encontra-se um conjunto valores mínimos para o indicador ρ^2 , que depende da proporção de indivíduos que escolhem uma alternativa ou outra. Para a estimação, adotou-se o maior número de estímulos, referentes a 109 entrevistas com 16 escolhas, sendo que em 1475 a escolha foi o

modo “dirigindo auto + metrô” e em 269 foi o modo “dirigindo auto”, totalizando 1744 estímulos, incluindo os níveis que geraram alternativas dominantes. Como a proporção é 0,18/0,82, determina-se um ρ^2 mínimo de 0,29 aproximadamente; conforme Ortúzar e Willumsen (2001) o modelo apresenta um ajuste adequado. Para o Modelo 1 foram 58 entrevistas, que geraram 928 estímulos e para o Modelo 2 foram 51 entrevistas, que geraram 816 estímulos.

Tabela 13 - Quadro comparativo entre os modelos obtidos.

Modelos	Intercepto	Parâmetro θ_t - tempo	Parâmetro θ_c - preço	Parâmetro θ_q - qualid.	ρ^2	Confiabil. Estimativas	Nº de entrevistas	Nº de observação
Modelo 1	-0,5190	0,0940	0,0310	-	0,450	> 95%	58	928
Erro padrão	0,1685	0,0087	0,0032	-	-	-	-	-
Estatística t	-3,0783	10,7482	9,7211	-	-	-	-	-
Modelo 2	0,9230	0,071	0,0420	-	0,404	> 95%	51	816
Erro padrão	0,2186	0,0096	0,0058	-	-	-	-	-
Estatística t	4,2190	7,3863	7,2410	-	-	-	-	-
Modelo 3	-0,3410	0,0840	0,0330	0,8950	0,432	> 95%	109	1.744
Erro padrão	0,1504	0,0064	0,0028	0,1787	-	-	-	-
Estatística t	-2,2694	13,0811	12,1102	5,0080	-	-	-	-
F. Utilidade								
Ua=	0,341	-0,0841.Ta	-0,0334.Ca					
Uam=			-0,0334.Cam	+ 0,895.Q				

Fonte: Pesquisa da Dissertação

Observando os resultados obtidos para os 3 modelos na Tabela 13, verifica-se que todos possuem bom ajuste e as diferenças são pouco significativas. Quanto à confiabilidade, todos parâmetros são significativos.

Comparando o resultado dos Modelos 1,2 e 3 em relação às condições de diferença de tempo e de preço, encontram-se os seguintes resultados para o valor do tempo do usuário para cada modelo respectivamente: R\$ 3,03 p/ min, R\$ 1,68 p/min e R\$ 2,51 p/min. Estes valores são mensais e transformados para 22 dias úteis de um mês encontramos para cada modelo respectivamente: R\$ 0,138/min, R\$ 0,076/min e R\$ 0,114/min. Comparando no Modelo 3 as condições de qualidade de estacionamento, encontra-se o valor equivalente da qualidade de R\$ 26,75 por mês ou sua equivalência em tempo de viagem 10,64 minutos. Significando que a diferença de preço de R\$ 26,75 por mês, entre estacionar no centro e junto ao metrô, equivale à diferença de qualidade entre estacionar “dentro” e “fora” do metrô. Ou significando que a diferença de 10,64 min de tempo de viagem, entre as alternativas “auto” e “auto + metrô, equivale também à diferença de qualidade entre estacionar “dentro” e “fora” do

metrô. Também significa que os usuários estariam dispostos a pagar um acréscimo de R\$ 26,75 na mensalidade para usar o estacionamento dentro do metrô, o que poderia servir para calcular a viabilidade de implantação do estacionamento, ou ainda a perder 10,64 minutos em seu tempo total de viagem.

O Modelo 3 permite supor que um estacionamento dentro do corpo da estação de metrô proporcionaria um aumento de participação de viagens “dirigindo auto + metrô” equivalente a um acréscimo de tempo das viagens “dirigindo auto” para o centro de 10,64 minutos, na condição de não haver diferença de preço de estacionamento. Da mesma forma, também seria equivalente a um acréscimo de preço de estacionamento no centro de R\$ 26,75 por mês, na condição de não haver diferença de tempo entre as viagens.

Comparando estes valores com os resultados obtidos por Boss e Molan (2006) em trabalho de simulação para escolha modal entre carro e *park and ride*, pode-se verificar que os atributos diferença de tempo de viagem e de preço de estacionamento no centro exercem significativa influência na utilidade do *park and ride*, de forma semelhante ao apontado naquele trabalho. Diferentemente, a influência da qualidade do estacionamento junto à estação não é insignificante como apontada pelos autores em seu estudo. A diferença de qualidade do estacionamento, proporcionada por estar dentro ou fora do metrô, atinge um acréscimo de 22 % na divisão modal na condição de diferença de tempo e de preço de estacionamento nulas. Mas de forma semelhante ao encontrado por Boss e Molan, medidas de pressão como o aumento do tempo das viagens e do preço do estacionamento no centro complementam os efeitos de atração do aumento da qualidade do estacionamento na estação.

A atração que a qualidade do estacionamento parece exercer sobre os entrevistados pode ser decorrente das suas elevadas faixa de renda e instrução. Os ganhos de tempo, comodidade e segurança que o estacionamento dentro da estação poderia representar coadunam com os principais motivos de escolha da viagem “dirigindo auto + metrô” que a pesquisa apontou: trânsito ruim, economia de tempo e comodidade. Poder-se-ia considerar também que quase 30 % dos entrevistados elegeram que a principal característica que um estacionamento deve ter é segurança para as pessoas e 19 % apontaram que deveria estar a menos de 100 m da estação.

Alterando o número de observações através da exclusão da situação de preço mais elevado de estacionamento no centro, que causa escolha dominante da alternativa “carro + metrô”, embora os estímulos tenham sido reduzidos, observa-se que pouco influenciam na qualidade do ajuste dos modelos e na confiabilidade dos parâmetros. Os resultados estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 - Quadro comparativo dos modelos obtidos com exclusão da condição mais elevada de preço de estacionamento no centro.

Modelos	Intercepto	Parâmetro θ_t - tempo	Parâmetro θ_c - preço	Parâmetro θ_q - qualid.	ρ_2	Confiabil. Estimativa	Nº de entrevistas	Nº de observação
Modelo 1'	-0,5199	0,0934	0,0307	-	0,371	> 95%	58	696
Erro padrão	0,1683	0,0087	0,0032	-	-	-	-	-
Estatística t	-3,0783	10,7319	9,4864	-	-	-	-	-
Modelo 2'	0,9222	0,0705	0,0420	-	0,337	> 95%	51	612
Erro padrão	0,2187	0,0096	0,0058	-	-	-	-	-
Estatística t	4,2164	7,3858	7,2304	-	-	-	-	-
Modelo 3'	-0,3423	0,0840	0,0333	0,8942	0,359	> 95%	109	1308
Erro padrão	0,1504	0,0064	0,0028	0,1786	-	-	-	-
Estatística t	-2,2764	13,0729	11,9635	5,0062	-	-	-	-
F. Utilidade								
Ua=	0,342	-0,0840.Ta	-0,0334.Ca					
Uam=			-0,0334.Cam	+ 0,894.Q				

Fonte: Pesquisa da Dissertação

Alterando mais uma vez o número de observações, excluindo além da situação de preço mais elevado de estacionamento no centro também a situação em que a viagem de automóvel gasta 45 minutos mais que a alternativa *park and ride*, também causadora da escolha dominante da alternativa “carro + metrô”, observa-se que pouco influenciam na qualidade do ajuste dos modelos e na confiabilidade dos parâmetros. As equações são muito semelhantes às já obtidas. Os resultados estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Quadro comparativo dos modelos obtidos com exclusão das condições mais elevadas de preço de estacionamento no centro e de tempo de viagem de automóvel.

Modelos	Intercepto	Parâmetro θ_t - tempo	Parâmetro θ_c - preço	Parâmetro θ_q - qualid.	ρ_2	Confiabil. Estimativa	Nº de entrevistas	Nº de observação
Modelo 1''	-0,4286	0,0828	0,0302	-	0,3026	> 95%	58	522
Erro padrão	0,1746	0,0104	0,0032	-	-	-	-	-
Estatística t	-2,4542	7,9449	9,3343	-	-	-	-	-
Modelo 2''	1,0145	0,0561	0,0411	-	0,2897	> 95%	51	459
Erro padrão	0,2251	0,0117	0,0057	-	-	-	-	-
Estatística t	4,5074	4,7893	7,1560	-	-	-	-	-
Modelo 3''	-0,2527	0,0717	0,0329	0,9080	0,3021	> 90%	109	981
Erro padrão	0,1546	0,0078	0,0029	0,1806	-	-	-	-
Estatística t	-1,6343	9,2317	11,7932	5,024	-	-	-	-
F. Utilidade								
Ua=	0,253	-0,0717.Ta	-0,0329.Ca					
Uam=			-0,0329.Cam	+ 0,908.Q				

Fonte: Pesquisa da Dissertação

Comparando o resultado dos Modelos 1'', 2'' e 3'' da Tabela 15 em relação às condições de diferença de tempo e de preço, encontram-se os seguintes resultados para o valor do tempo do usuário para cada modelo respectivamente: R\$ 2,74 p/ min, R\$ 1,34 p/min e R\$ 2,18 p/min. Estes valores são mensais e transformados para 22 dias úteis de um mês encontramos para cada modelo respectivamente: R\$ 0,125/min, R\$ 0,061/min e R\$ 0,099/min. Os valores encontrados são aproximadamente 10 %, 20 % e 15 % inferiores aos dos Modelos 1, 2 e 3.

No Modelo 3'', com 981 estímulos, os usuários mostram disposição de pagar mais R\$ 27,61 na mensalidade do estacionamento, valor superior ao do Modelo 3 que apresenta o valor de R\$ 26,75. Pode-se concluir que o Modelo 3 produzirá previsões mais conservadoras sob o ponto de vista de interesse em incentivar o *park and ride*.

No Modelo 3'' o parâmetro menor do tempo implica em menor influência do tempo de viagem de auto na escolha do *park and ride*.

Os resultados para os 3 modelos primeiramente adotados se alteram de forma pouco significativa com a exclusão dos estímulos que provocaram escolhas dominantes para o *park and ride*, pois os parâmetros obtidos são semelhantes aos já obtidos anteriormente.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1.

O número de viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho encontrado na OD 97 para o centro da cidade, formado pelas zonas Z 1 a Z 6, é 5331 viagens, equivalente a 9 % do total das viagens de automóvel para as mesmas zonas. A OD 02 apresenta um número significativo destas viagens, ainda que obtido de forma exploratória demonstra crescimento, e também valor muito próximo do valor obtido pelas pesquisas bienais realizadas pelo Metrô, que apontam aproximadamente para a realização de 17000 viagens diárias “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho, em todas estações, sendo que para o centro são realizadas 9500 destas viagens. Com o mesmo destino e por motivo trabalho, através da pesquisa AD 05 da CPTM, verificou-se a existência de aproximadamente 6500 viagens “dirigindo auto + trem” também para o centro formado pelas zonas 1 a 6 da OD 97, de um total de 17500 viagens por motivo trabalho em toda RMSP.

As informações da pesquisa de campo realizada junto à Estação Tietê permitem conhecer o perfil socioeconômico do usuário do modo de transporte *park and ride*. Os usuários entrevistados têm o seguinte perfil: 63 % são homens, mais de $\frac{3}{4}$ têm curso superior, idade média de 38 anos, $\frac{3}{4}$ deles estão empregados com carteira assinada, possuem renda média familiar entre 8 e 15 salários mínimos e praticamente todos possuem carro próprio. Se comparadas com informações semelhantes colhidas anteriormente sobre o perfil deste usuário nas pesquisas OD 97 e OD 02, embora de forma exploratória, poder-se-ia notar uma tendência de crescimento de usuários do sexo feminino, do nível de escolaridade deste usuários, de empregados assalariados, mas de estabilização tendendo a queda da renda familiar. Deve-se ressaltar, no entanto, que a pesquisa de campo deste trabalho foi realizada numa única estação.

É importante destacar que o automóvel se tornou mais acessível a classes de renda mais baixa e o crescimento do número de pessoas que dirigem automóvel aponta para um aumento de potenciais usuários de *park and ride*.

2.

Quanto ao padrão da viagem *park and ride* realizada por motivo trabalho na RMSP e através do metrô, obteve-se na pesquisa de campo que o destino principal é o centro da cidade de São Paulo, configurado pelas zonas de pesquisa Z 1 a Z 6 da OD 97. Esperava-se uma concentração maior de viagens *park and ride* com este destino, pois a pesquisa OD 97 indica o centro como destino de 82 % das viagens *park and ride* e o valor obtido na pesquisa no estacionamento junto à Estação Tietê é de 60 %. Isto poderia ser explicado como uma maior variação ou ampliação espacial dos destinos dessas viagens, pois também obteve-se um acréscimo de viagens indicado por estas mesmas pesquisas para a região da Av. Paulista. Tais resultados poderiam ter sustentação na descentralização dos empregos, que ocorre atualmente na cidade.

A pesquisa de campo realizada no estacionamento junto à Estação Tietê mostra que as viagens são provenientes de diversos bairros que distam um tempo médio de 50 minutos da estação. As zonas de pesquisa de onde se originam as viagens se distribuem na forma de um leque, cujo centro é a Estação Tietê, conforme mostrado na Figura 8. As principais zonas de origem são a cidade de Guarulhos e os bairros do Mandaqui e Santana, que constituem uma ampla região da metrópole atendida pela estação. Considerando a proximidade existente entre as estações de metrô em relação às variadas distâncias percorridas por essas viagens, poder-se-ia concluir que um conjunto de fatores determina a escolha da estação para se fazer o *park and ride*. No caso da Estação Tietê, sua grande acessibilidade para o automóvel parece ser fator preponderante.

A diferença de tempo encontrada entre a viagem *park and ride* e a viagem direta de automóvel ao trabalho indica que 2/3 dos usuários gastam igual ou menor tempo utilizando o primeiro modo. Isto poderia ser explicado pela lentidão do trânsito, pela não possibilidade de vaga de estacionamento próxima ou no local do trabalho e pela rapidez do metrô. Para os 1/3 de usuários que escolhem fazer a viagem *park and ride* mesmo gastando mais tempo, poder-se-ia explicar que consideram na escolha fatores como segurança, comodidade, conforto e custo da viagem.

Verificando os tempos médios obtidos nas pesquisas OD 97 e OD 02 para as viagens *park and ride* por motivo trabalho nota-se que são significativamente crescentes. Encontrou-

se 50 min e 65 min, respectivamente, e na pesquisa realizada 71 minutos. Embora sejam pesquisas diferentes, com amostras não suficientes para este tipo de viagem, podem indicar que os corredores de trânsito de forma geral e não só para os destinos centro da cidade e região da Av. Paulista estão mais lentos, e conseqüentemente os usuários estão mais pressionados por estas condições.

3.

A pesquisa mostrou que quase a totalidade dos usuários, após o desembarque na estação de metrô, provavelmente completa a pé a viagem se dispersando pela região até o local de trabalho, cujo endereço foi respondido na pesquisa. Tanto na pesquisa realizada como na pesquisa OD 97, a Estação São Bento é o maior destino das viagens. Esta Estação também é o maior destino dos usuários comuns do metrô.

4.

Não foi analisada, na escolha das viagens *park and ride*, a influência do meio de pagamento utilizado, mas é importante destacar que os 14 % dos entrevistados que utilizam Vale Transporte podem estar tendo subsídio no custo dessa viagem e que os 47 % entrevistados com Bilhete Único tiveram mais comodidade e reduziram o tempo de transferência na estação, e ainda que 6 % dos entrevistados têm Gratuidade no transporte público. O bilhete do metrô é pago com dinheiro por 33 % dos mensalistas entrevistados que fazem *park and ride*.

5.

A pesquisa mostra que o principal motivo da escolha da viagem *park and ride* é o “trânsito ruim”, o segundo principal motivo é “economia de tempo”. Estes motivos, indicados por 56 % dos entrevistados, confirmam o número encontrado de 2/3 dos usuários entrevistados, cujo tempo de viagem é igual ou menor que ir direto de automóvel ao trabalho. “Comodidade”, “segurança” e “pontualidade” nas viagens foram indicados como principal motivo por 35 % dos entrevistados, número semelhante ao 1/3 do total encontrado, cuja viagem direta de automóvel ao trabalho era mais rápida, mas preferiam fazer *park and ride*. Apenas 6 % dos entrevistados apontaram “economia de dinheiro” como razão principal de escolher a viagem *park and ride*. Curiosamente “dificuldade de estacionar no centro” foi indicado como principal motivo de não ir dirigindo automóvel direto até o centro por apenas 3

% dos entrevistados, mas foi na maioria das respostas apontado como segundo principal motivo.

6.

Os resultados da pesquisa de opinião com os entrevistados, sobre o estacionamento, onde estava sendo realizada a pesquisa de campo desta dissertação, o classificam como bom ou ótimo em 78 % das respostas.

“Segurança das pessoas” foi apontada como mais importante característica que um estacionamento deveria ter. Um segundo menor número de entrevistados apontou como mais importantes características o “fácil acesso para automóvel” e a proximidade de “menos de 100 m da estação”. “Preço reduzido” foi apontado por 1/6 dos entrevistados como principal característica que um estacionamento deveria ter. Poder-se-ia afirmar que estas informações mostram uma preocupação com segurança, provavelmente devido à exposição do usuário e menor proteção sentida neste trecho do trajeto, onde realiza a transferência a pé, o que é detectado em outras pesquisas de transporte em São Paulo; e que a preocupação com o tempo de transferência também está presente ao se apontar “fácil acesso” e “proximidade da estação” como características importantes em um estacionamento. Somadas as porcentagens das mais importantes características apontadas relacionadas diretamente à segurança e conforto têm-se 44 %; e somadas à parte as relacionadas com o tempo gasto na transferência têm-se 40 %, o que poderia estar indicando que os entrevistados dão importância considerável à qualidade do estacionamento representada por mais segurança, comodidade e menor tempo de transferência, em detrimento do preço.

7.

Poder-se-ia concluir preliminarmente pelos resultados obtidos que o tempo de viagem é o motivo preponderante considerado para se fazer *park and ride*, confirmado inclusive pela péssima classificação que o componente da viagem “trânsito” teve na avaliação de qualidade. Também poder-se-ia concluir que uma parcela considerável faz esta escolha de modo de transporte por comodidade e segurança. E que economia de dinheiro, na situação atual relacionada ao preço do estacionamento no centro, é de influência pouco significativa, provavelmente porque encontra-se estacionamento na região central por preços equivalentes

aos pagos junto à estação ou porque os valores despendidos com viagem ao trabalho são considerados pequenos perante a renda dos entrevistados.

As informações das viagens “dirigindo auto + metrô” por motivo trabalho mostram que a acessibilidade ao centro da cidade está prejudicada pela lentidão do trânsito e a opção pelo *park and ride* ocorre naturalmente e não de forma organizada, não havendo percepção por parte do usuário de uma política orientativa de apoio ou estímulo ao uso de estacionamento junto às estações, embora as vantagens ambientais com redução de emissões poluentes de automóveis, estacionamentos intrusivos e lentidão do trânsito no centro sejam conhecidas. Não existe, no momento, qualquer ação de política pública na cidade no sentido de estimular este tipo de viagem, representando uma involução naquilo que já foi praticado no passado.

8.

O comportamento do usuário que dirige automóvel até as estações e prossegue viagem de metrô até o trabalho foi avaliado através de pesquisa de preferência declarada. As escolhas realizadas sob a variação de tempo de viagem, preço de estacionamento no centro e qualidade do estacionamento junto à estação permitiram montar curvas e modelos que refletem este comportamento.

A Figura 10 mostra a variação da participação das viagens “dirigindo auto + metrô” conforme o aumento da diferença de tempo da viagem “dirigindo auto” para o centro e conforme a diferença de preços de estacionar no centro e junto ao metrô de R\$ 80, R\$ 0 e R\$ -40. Tendo como referência uma situação de diferença nula de tempo de viagem e de preços de estacionamento, considerando o estacionamento fora da estação, verifica-se que aumentar o tempo de viagem em 30 minutos ou aumentar o custo do estacionamento no centro em R\$ 80,00 /mês tem efeitos muito semelhantes e são medidas que elevam de 35 % para quase 90 % a preferência para as viagens “dirigindo auto + metrô”. Os valores encontrados mostram que os usuários são suscetíveis a uma política de preços de estacionamento no centro e junto à estação para beneficiar o *park and ride*.

A Figura 11 mostra a variação da participação das viagens “dirigindo auto + metrô” conforme o acréscimo da diferença de preço de estacionamento entre o centro e junto ao

metrô e conforme a diferença de tempo entre as viagens “dirigindo auto” e “dirigindo auto + metrô” de 0, 15, 30 e 45 minutos. As curvas mostram que o acréscimo da diferença de preço de estacionamento entre o centro e junto ao metrô induz o aumento da escolha da alternativa “dirigindo auto + metrô”. Tendo como referência uma situação de diferença nula de preço de estacionamento e de tempo entre as viagens, considerando o estacionamento fora da estação, verifica-se que a escolha da viagem “dirigindo auto + metrô” aumentaria em aproximadamente 0,6 % para cada R\$ 1,00 de aumento de diferença preço mensal de estacionamento. Na mesma situação, comparando a atratividade da qualidade do estacionamento dentro da estação em relação ao estacionamento fora da estação, ou seja, na situação de diferença nula de preço de estacionamento e de tempo entre as viagens, a escolha do modo *park and ride* pelo usuário aumenta para o dobro, de 36% para 73 %. Os valores encontrados mostram que os usuários são suscetíveis não só uma política de preços de estacionamento no centro e junto à estação para beneficiar o *park and ride*, mas também à melhoria da qualidade do estacionamento junto às estações.

Nas figuras 10 e 11 nota-se, pela forma das curvas, que a qualidade do estacionamento, entendida como maior quando está no corpo da estação e menor quando está nas proximidades da estação, tem influência significativa na escolha do modo de viagem na faixa de diferença de tempo de aproximadamente até 25 minutos e de diferença de preço de estacionamento na faixa entre menos R\$ 40,00 e mais R\$ 40,00 aproximadamente. Fora destas faixas de valores, a influência da qualidade do estacionamento é muito menos significativa. Provavelmente para o usuário, numa situação de extrema lentidão do trânsito e de preços altos de estacionamento no centro, a qualidade do estacionamento junto à estação passa a ser menos considerada.

As curvas obtidas em ambas figuras, geradas da pesquisa de preferência declarada, indicam que o aumento da diferença de tempo entre as viagens, aumento do preço de estacionamento na área central e melhoria da qualidade do estacionamento junto à estação em conjunto podem aumentar de forma significativa as viagens “dirigindo auto + metrô”.

9.

Foram testados 3 conjuntos de modelos: Modelos 1, 2 e 3 com dados provenientes de um total de 1744 observações, Modelos 1', 2' e 3' com 1308 observações devido à eliminação

da alternativa dominada da variável diferença de preço e Modelos 1”, 2” e 3” com 981 observações devido a eliminação de todas as alternativas dominadas da variável diferença de preço e de tempo. Os resultados dos testes estatísticos obtidos para os três conjuntos de modelos são similares e satisfatórios.

10.

Utilizando o Modelo 3” para avaliar a influência da diferença de preço de R\$ 40,00 menor do estacionamento no local de trabalho em relação a estacionar fora da estação no metrô, na condição de tempos iguais para os dois tipos de viagem “dirigindo auto” e “dirigindo auto + metrô”, obteve-se que 17 % estacionariam junto à estação e completariam a viagem de metrô, e que 83 % iriam direto de automóvel para o trabalho. Há certa coerência com o obtido em outra questão da pesquisa, quanto ao principal motivo de se escolher a viagem “dirigindo auto + metrô”, onde 30 % dos entrevistados informaram escolher este tipo de viagem por comodidade, segurança e pontualidade no horário. Do resultado pode-se concluir que uma parcela dos usuários mesmo sendo mais barato estacionar no centro e gastando o mesmo tempo para ir de automóvel direto ao trabalho, prefere fazer o *park and ride*.

Pode-se inferir também que a gratuidade de estacionar no centro, considerando que não há diferença de tempo entre as viagens, leva à escolha da alternativa de viagem “dirigindo auto + metrô” por apenas 5 % dos usuários, só revertida com acréscimo dos tempos de viagem ao centro, ou com a posição do estacionamento dentro da estação, que atinge nas mesmas condições 11 %. Do resultado do modelo poder-se-ia concluir que estacionamento gratuito ou patrocinado no local de trabalho exerce grande atratividade nas viagens de automóvel ao centro. Esta atratividade aparece também na pesquisa da UITP realizada em Paris cujos resultados estão apresentados nesta dissertação.

Por outro lado, tornar o preço do estacionamento junto ao local de trabalho R\$ 80,00 maior que na estação, faz com que quase 91 % dos entrevistados escolham a alternativa “dirigindo auto + metrô” para ir trabalhar, mesmo para tempos iguais para ambas as alternativas de viagem; e atinge 98 % nas mesmas condições considerando o estacionamento dentro do metrô. Obtêm-se resultados semelhantes quando o tempo de viagem de automóvel ao centro é penalizado em aproximadamente 30 minutos, considerando preços

iguais de estacionamento. A influência da posição do estacionamento é minimizada, ou seja, passa a influir muito pouco na escolha da alternativa de viagem, na situação de alto preço do estacionamento no centro ou de tempo de viagem “dirigindo auto” para o centro próximo de 40 minutos, pois estes são os fatores determinantes da escolha da viagem “dirigindo auto + metrô”. Destes resultados poder-se-ia concluir que uma política que resultasse em aumento de preços de estacionamento no centro pressionaria com significativo acréscimo a utilização do *park and ride*.

11.

Com a utilização dos modelos 1” e 2”, verifica-se que quando o estacionamento está fora da estação, há uma probabilidade maior do usuário preferir usar o automóvel e quando o estacionamento está dentro do metrô há uma probabilidade maior de usar *park and ride*, considerando a situação de variação pequena de diferença de tempo de viagem e de preços de estacionamento no centro e junto ao metrô.

O cálculo do valor da hora no Modelo 1” é R\$ 0,124 por minuto ($R\$ 2,74 / 22$) e para o Modelo 2” é R\$ 0,062 por minuto ($1,36 / 22$), considerando que viagens a trabalho ocorrem em 22 dias úteis do mês. Isto significa que no Modelo 1”, o usuário gastar 1 minuto a mais da viagem de automóvel equivale a pagar mais R\$ 0,124 de estacionamento no centro, ou seja é necessário um aumento deste valor para aumentar a participação da viagem *park and ride*, ou equivale a elevar um valor menor de R\$ 0,062 de estacionamento no centro, se o estacionamento para *park and ride* está dentro do metrô. A comparação pode apontar que investir em melhoria nos estacionamentos para *park and ride* pode ser realizado em conjunto com medidas de aumento de preço de estacionamento no centro.

No Modelo 3”, com a variável *dummy* de qualidade 0 e 1, as observações feitas para os modelos anteriores são válidas e o coeficiente da qualidade Q é significativo também como os coeficientes da diferença de tempo e de preço. Uma explicação para isso seria o perfil dos entrevistados de alto poder aquisitivo e também por se originar de uma pesquisa de preferência declarada, onde estacionar dentro do metrô significaria mais segurança, menor tempo de transferência e maior comodidade. Tendo como referência uma situação de diferença nula de preço de estacionamento e de tempo entre as viagens, considerando a variação total da qualidade com a variável *dummy* de 0 e 1 a participação das viagens *park and*

ride aumentam 21,9 %, para obter o mesmo aumento de participação dessas viagens o preço do estacionamento no centro deve aumentar R\$ 27,59 por mês ou o tempo de viagem de automóvel até o centro de 12,66 minutos. Considerando a diferença de preço de estacionamento na escala de R\$ 120,00 (80+40), a variação de preços equivale a 23,0 % (27,59/120). Considerando a diferença de tempo de viagem na escala de 30 minutos, a variação de tempo equivale a 42,2 % (12,66/30). Poder-se-ia concluir que a variação de 100 % da qualidade equivale a uma variação de 23,0 % na diferença de preço de estacionamento ou a uma variação de 35,5 % na diferença de tempo de viagem.

Utilizando o Modelo 3” para simular uma participação de 9 % das viagens “dirigindo auto + metrô” ao centro, considerando esta viagem mais rápida em média 6,5 minutos conforme obtido na pesquisa de preferência declarada, os resultados apontam para a existência de uma grande quantidade de vagas patrocinadas, ou seja gratuitas ou sem custo para quem dirige o automóvel direto até o centro. Os resultados poderiam significar que dentre os 91 % que vão trabalhar de auto no centro, aproximadamente 86 % possuem vaga sem custo e 5 % não possuem vaga própria e arcam com pagamento de preço semelhante ao praticado no estacionamento do metrô. Estes resultados indicam que seriam restritas as ações para aumento de acessibilidade ao centro sem considerar a existência da quantidade de vagas patrocinadas ou do baixo preço para estacionar no centro.

Para condição de tempos iguais entre os dois modos de transporte e de preço de estacionamento no centro gratuito, a participação das viagens “dirigindo auto + metrô” é 5 % e dobra devido à alteração da qualidade do estacionamento. Estes números podem confirmar a proporção entre embarques médios encontrados nas estações de metrô com estacionamento apropriado ao *park and ride* e os das estações que não oferecem estas mesmas condições adequadas, considerando que a maioria dos que trabalham no centro de automóvel não tem custo de estacionamento atualmente.

12.

Simulando um aumento de preço de estacionamento no centro equivalente a R\$ 40,00 /mês, inclusive para vagas patrocinadas, os resultados do Modelo 3 mostram que triplicaria a participação das viagens *park and ride* em relação à uma situação atual. Se a mesma proporção se estendesse para todas viagens *park and ride* no metrô, poder-se-ia

prever, com reservas quanto à precisão, que aproximadamente 20000 viagens de automóvel por motivo trabalho deixariam de ir ao centro, melhorando proporcionalmente o trânsito para o centro, embora a um custo maior para o usuário.

Os resultados do modelo mostram que se pode melhorar a atratividade do sistema *park and ride* com melhorias das áreas de estacionamento, prevendo espaços de estacionamento nas proximidades da estação e projetando estações com estacionamento integrado para automóveis. Mas é interessante e é recomendável a realização de pesquisas para precisar o número real de viagens deste modo de transporte em relação às viagens diretas de automóvel com vagas patrocinadas, para avaliar com mais precisão o resultado de medidas favoráveis ao *park and ride*.

Por outro lado, deve-se observar que políticas públicas restritivas ao uso do automóvel (pedágio urbano, elevação do preço de estacionamento, etc) poderiam ter efeitos adversos ao processo de revitalização da área central, caso sejam adotadas isoladamente.

13.

Seria interessante aprofundar os trabalhos através de pesquisa junto às empresas instaladas na área central da cidade, para verificar entre os que vão trabalhar de automóvel o potencial de atratividade do *park and ride* e em que condições.

Outra vertente para pesquisas futuras seria a de ampliar o número de estacionamentos a ser pesquisado, a fim de obter maior diversidade espacial ou incluir no modelo outras variáveis, principalmente aquelas que representam explicitamente determinados atributos de qualidade.

Recomenda-se ainda, devido à ampliação da posse do automóvel nas classes de menor renda, o desenvolvimento de pesquisa de preferência declarada e modelo de simulação específico para o trem metropolitano, tendo em vista suas características atuais e as melhorias de serviço previstas com novos investimentos, dado que a análise dos dados da pesquisa AD da CPTM mostrou número significativo de viagens “dirigindo auto + trem”.

14.

Finalmente, é importante considerar que as conclusões obtidas vão ao encontro das alternativas de estratégias propostas no PITU-2020 para os problemas relativos ao aumento do número de viagens por automóvel na RMSP e que contém proposições de controle de estacionamento na área central, restrição do uso de veículo particular e utilização de sistemas complementares de transporte coletivo.

A dissertação possibilita inferir que ações conjuntas de regulamentação e controle do estacionamento público e privado na área central e de melhoria substancial das áreas de estacionamento junto às estações de metrô, somadas ao possível aumento do custo generalizado da viagem de automóvel por motivo trabalho e pelo implícito estímulo às viagens *park and ride*, podem trazer melhoria na lentidão do trânsito e aumentar a acessibilidade à área central da cidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMOWICZ, W. ;LOUVIERE, J.; WILLIAMS, M. **Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities.** Journal of Environmental Economics and Management, v.26, p. 271-292, 1994

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP.

Planejamento e Gestão de Trânsito Urbano – Programa de Capacitação. ANTP, vol 3, 2002.

ALVES, B. **A Importância da Variabilidade do Tempo de Viagem no acesso Terrestre a Aeroportos: Estudo de Caso do Aeroporto Internacional.** Dissertação apresentada a EPUSP para Mestrado, São Paulo 2005

BEN-AKIVA, MOSHE; LERMAN, S. R. **Discrete choice analysis**, Cambridge, Massachussets: The MIT Press, 1985.

BEN-AKIVA, MOSHE; MORIKAWA, T. **Estimation of switching models from revealed preferences and stated intention.** Transportation Research part A – Policy and Practice, v.24, n. 6, p. 485-495, 1990.

BOS, L.; MOLIN, E. **Is there a “Stick” Bonus?** A Stated Choice Model for P&R Patronage incorporating Cross-Effects. European Journal of Transport and Infrastructure, Research, No 3, 2006.

BRITO, ANDRÉ N. **Aplicação de um procedimento usando preferência declarada para a estimativa do valor do tempo de viagem de motoristas em uma escolha entre rotas rodoviárias pedagiadas e não pedagiadas.** Dissertação apresentada a EPUSP para Mestrado, São Paulo 2007

BROWN, MARK. **Car Parking.** Cranfield Institute of Technology, Bedford, Great Britain, 1991.

BUCHANAN, C. **Traffic in Towns**. England, Her Majesty Stationery Office, 1963

C. WEST CHURCHMAN. **The Systems Approach – Introdução a Teoria dos Sistemas**. 2a edição. Editora Vozes, 1972.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – CMSP. **Aferição da Pesquisa de Origem e Destino 2002**. Novo Disc do Brasil, 2003. 1 CD-ROM

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – CET. **Operação Horário de Pico**. Boletim Técnico 37. CETSP, 2005.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO – CET. **O Circular em São Paulo**. CETSP, 2003.

CLÓVIS DE ARAÚJO PERES E CARMEN DIAS SALDIVA. **Planejamento de Experimentos**. 5º Congresso Nacional de Estatística. [1995].

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – CMSP. **Pesquisa Origem Destino 1967 -1977 – 1987 – 1997**. FIA/USP VIDEOLAR, 2000. 1 CD - ROM

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – CMSP. **Relatório Estacionamento Vinculado: Estudo de Caso Santa Cruz**. São Paulo: Metrô / Diretoria de Planejamento, 1977.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – CMSP. **Relatório Estudo de Viabilidade do Metrô**. Publicação da Companhia do Metropolitano de São Paulo, Metrô- SP, 1983.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – CMSP . **Observatório da Demanda** – Relatório AP 059/2001 - Evolução da Demanda de Passageiros. São Paulo, 2001.

CUNHA, JOANA NICOLINI. **Uso do Automóvel no Acesso ao Centro.** Resultados de Pesquisa. EPUSP/PTR/PRO 5757, 2004

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – FIPE. **Dispêndio Familiar com Energia Elétrica – Alterações Após Uma Década.** FIPE, 1987.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – FIPE. **Pesquisa sobre Padrão de Vida.** FIPE, 1980.

GOMIDE, ALEXANDRE DE ÁVILA. **Transporte Urbano e Inclusão Social: Elementos para Políticas Públicas.** Brasília: IPEA, 2003.

HOMBURGER, WOLFGANG S. **Fundamentals of Traffic Engineering.** Berkeley: Institute of Transportation Studies University of California, 2001.

HUGO TSUGUNOBU YOSHIDA YOSHIZAKI. **Projetos de Redes de Distribuição Física Considerando a Influência do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços.** Tese apresentada a EPUSP para Livre Docência. São Paulo, 2002.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. **Traffic Engineering Handbook.** New Jersey: A Simon & Schuster Company, Englewood Cliffs, 1992.

INSTITUTO DE TRÂNSITO E TRANSPORTE – ITRANS. **Mobilidade e Pobreza Região Metropolitana de São Paulo.** Brasília: ITRANS, 2003.

JEAN MARIE BOUROCHE E GILBERT SAPORTA. **Análise de Dados.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

JUSSIANT, LINE. **Combined Mobility and Car-Sharing,** Belgium, Cover UITP, 2002

KROES, E.; SHELDON, R. **Stated preference methods. An introduction.** Journal of Transport Economics and Policy, London, v. XXII, n. 1, p. 11-25, January 1988.

LAVINE, M; BERENSON, L; STEPHAN. **Estatística Teoria e Aplicações Usando Microsoft Excel**. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2000.

LOUVIERE, J.J.; HENSHER, D.A.; SWAIT, J.D. **Stated Choice Methods – Analysis and Application**. Cambridge University Press, 2000

MANSKI, C. **The structure of random utility models**. *Theory e Decision*. v. 8, p.229-254, 1977.

McFADDEN, DANIEL L. **Conditional logit analysis of qualitative choice behavior**. *Frontiers in Econometrics*. New York : Academic Press. p. 105-142, 1974.

MEZGHANI, MOHAMED. **From public transport to integrated mobility**. Programmes and Studies UITP. Belgium: Public Transport International, 2003.

MORIKAWA, T. **Incorporating stated preference data in travel demand analysis**. Ph.D. Thesis, MIT, 1989.

NED LUDO. **Apocalipse Motorizado, a Tirania do Automóvel em um Planeta Poluído**. São Paulo: Conrad Editora do Brasil Ltda, 2003.

NICOLAU DIONÍSIO FARES GUALDA. **Terminais de Transportes: Contribuição ao Planejamento e ao Dimensionamento Operacional**. Tese apresentada a EPUSP para Livre Docência. São Paulo, 1995.

NOVAES, AGN. **Pesquisa Operacional e Transportes: Modelos Probabilísticos**. Editora da USP and Mc Graw-Hill do Brasil Ltda, 1975.

NOVAES, AGN. **Planejamento de Transportes**. EDUSP. Edgar Blucher, São Paulo, 1975

NOVAES, A. G. N.; CARVALHO, M. C. **Market share analysis of transport services with stated preference data**. Coletânea Politécnica – Revista Brasileira de Tecnologia e Ciência, USP: São Paulo, v. 1. n. 1. p. 78-91, Maio/agosto, 1996.

OSMAR AMBROSIO DE SOUZA. **Delineamento Experimental em Ensaios Fatoriais Utilizados em Preferência Declarada**. Tese para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

ORTUZAR, JUAN DE DIOS; WILLUMSEN, LUIS G. **Modeling Transport**. Chichester England : John Wiley & Sons, 1990.

ORTÚZAR, JUAN DIOS; WILLUMSEN, LUIS G. **Modelling Transport**. p. 265, 3ª Edición. John Willey & Sons, New York, 2001.

PAPACOSTAS, C. S. **Transportation Engineering and Planning**. METROPLAN, EPTC .A Simon & Schuster Company, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993.

PORTO ALEGRE (Município) EMPRESA DE TRENS METROPOLITANOS - TRENSURB. **Plano Integrado de Transportee Mobilidade Urbana – PITMUrb**. SMT/EPTC, Porto Alegre, 2006

SILVA, F. NUNES **Experiências Contemporâneas em Portugal, Área Metropolitana de Lisboa / Cidade de Évora**. Park and Ride. Instituto Superior Técnico, Cesur, Lisboa, 2005

SAO PAULO (Estado) SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS: PITU 2020. **Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020 – PITU 2020**. STM, São Paulo, 1999.

STEPHEN P. BRADLEY, ARNOLD C. HAX, THOMAS L. MORGNANTI. **Applied Mathematical Programming**. Reading, Mass: Addison – Wesley Pub Co, 1977.

STATSOFT. **STATISTICA 99** Edition for Windows. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK 74104, phone: (918) 749-1119, fax: (918) 749-2217, email: info@statsoft.com, WEB: <<http://www.statsoft.com>>. 1999. Aplicativo estatístico.

TRANSPORTATION RESERCH BOARD. **Highway Capacity Manual**. US Customary Version, 2000

UITP. Union Internationale des Transports Publics. **FOCUS**. Documento de Tomada de Posição da UITP, 2005

UITP. Union Internationale des Transports Publics. **FOCUS**. Documento de Tomada de Posição da UITP, 2006

VASCONCELOS, EDUARDO DE ALCÂNTARA. **Transporte Urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. São Paulo: Annablume, 2000.

VASCONCELOS, ESUARDO DE ALCÂNTARA. **Transporte Urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**. São Paulo: Annablume, 2001

VIVIER, JEAN. **Urban Transport Pricing**. Programmes and Studies. UITP, Public Transport International, 5/1999

WAISMAN, JAIME. **Estudo da Mobilidade da População em Áreas Periféricas da Região Metropolitana de São Paulo**. Depto de Engenharia de Transporte, EPUSP, 2004.

WAISMAN, J.: **Avaliação de Desempenho de Sistema de Ônibus em Cidades de Porte Médio, em Função da Produtividade, Eficiência Operacional e Qualidade de Serviços**. Tese apresentada a Escola de Engenharia de São Carlos as USP como parte do requisito para obtenção de Título de Doutor em Transportes, 1983.

WAISMAN, J; ZNAMENSKY, A. **Integração Automóvel – Metrô - “park-and-ride”**. Publicação Técnica 11o Congresso ANTP. Belo Horizonte, 1997.

WARSEN, LISA. **Riding without fear**. Stockholm, Public Transport International, 2/2002

WILLIAMS, H. C. W. L. **On the formation of travel demand models and economic measures of user benefit**. Environment and Planning. 9A., p. 285-344, 1977.

ANEXO A

- Formulários da Pesquisa Origem e Destino realizada em 1997 na RMSP, OD 97.

- Formulários da Aferição da Pesquisa Origem e Destino realizada em 2002 na RMSP, OD 02.

- Formulários da Pesquisa de Acesso e Difusão realizada em 2005 na CPTM, AD 05.

- Questões formuladas sobre usuários de carro + metrô na Pesquisa de Caracterização Socioeconômica dos Usuários e seus Hábitos de Viagem no Metrô, 1997 / 2003

- Formulário da Pesquisa realizada em Área de Estacionamento próxima da Estação Tietê para esta Dissertação, 2007



PESQUISA ORIGEM E DESTINO - 1997 - DOMICILIAR



CEP: _____ SENHA: _____

arq	zona	sz	domicílio	dc	l.p.	mês	pesquisador
1	2 3 4	5	6 7 8 9	10	11	12	13 14 15

Visitas ao Domicílio		Duração	Resultado
Data 1ª visita	horas	hs	1- Recusa Total de Informações 2- Moradores Ausentes 3- Domicílio Inexistente 4- Domicílio Vago 5- Incompleta 6- Completa sem Viagem 7- Completa com Viagem
Data 2ª visita	horas	hs	
Data 3ª visita	horas	hs	
Pesquisador			<input type="text" value="18"/>
Supervisor			
Telefone para Contato			

Tipo de Domicílio	No. da Família	Total de Famílias	No. Moradores na Família	No. Moradores no Domicílio
1- Particular <input type="text" value="17"/> 2- Coletivo 3- Favela	<input type="text" value="18"/> <input type="text" value="19"/>	<input type="text" value="20"/> <input type="text" value="21"/>	<input type="text" value="22"/> <input type="text" value="23"/>	<input type="text" value="24"/> <input type="text" value="25"/>

1- Tempo de Residência		2- Condição de Moradia											
(00 se menos de um ano)		1. alugada 2. própria 3. cedida 4. outros 5. não respondeu											
No Município	No Bairro	<input type="text" value="30"/>											
<input type="text" value="26"/> <input type="text" value="27"/> anos	<input type="text" value="28"/> <input type="text" value="29"/> anos	Rádio	Celular	TV Cores	Mão Cassete	Banheiro	Automóvel	Aspirador de pó	Mão Lavar Roga	Empregado	Microcomputador	Telefone	Celular
		<input type="text" value="31"/>	<input type="text" value="32"/>	<input type="text" value="33"/>	<input type="text" value="34"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="36"/>	<input type="text" value="37"/>	<input type="text" value="38"/>	<input type="text" value="39"/>	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="41"/>	<input type="text" value="42"/>

3- Itens de Conforto da Família(quantidade)

Indicadores Sociais dos Residentes

4- No de Pessoa	5- Primeiro Nome da Pessoa (começar pelo chefe)	6- Sit. Fam	7- Idade	8- Sexo	9- Estudo Atual/é	10- Grau Inst.	11- Cond. de Ativid.	12- Ocup. Principal	13- Setor de Atividade	14 - Condição da Renda	15 - Renda Mensal (Valor R\$) (Desprezar Centavos)	16- Usa Vale Transp
43 44		45 46 47	48	49	50	51	52 53	54 55	56	57 58 59 60 61	62	
43 44		45 46 47	48	49	50	51	52 53	54 55	56	57 58 59 60 61	62	

6- Situação Familiar 1. Chefe 2. Cônjuge 3. Filho (a) 4. Parente/ Agregado 5. Empregado Residente 6. Visitante Não-Residente na RMSP 8- Sexo 1. Masculino 2. Feminino 9- Estudo Atual/mene 1. Não 2. Creche / Pré-escola 3. 1ª / 2ª / 3ª graus 4. Outros	10- Grau de Instrução 1. Não Alfabetizado 2. Pré-escola 3. 1o. grau incompleto 4. 1o. grau completo 5. 2o. grau incompleto 6. 2o. grau completo 7. Superior incompleto 8. Superior completo 11- Condição de Atividade 1. Ocupado 2. Ocupado Eventualmente 3. Em licença 4. Não Ocupado 5. Aposentado/Pensionista 6. Nunca Trabalhou 7. Dona de Casa 8. Estudante	12- Ocupação Principal 01. Assalariado com carteira 02. Assalariado sem carteira 03. Funcionário Público 04. Autônomo 05. Empregador 06. Profissional Liberal 07. Trab. domést. com carteira 08. Trab. domést. sem carteira 09. Dono de negócio familiar 10. Trabalhador familiar 11. Não se aplica 14- Condição da Renda 1. Tem renda 2. Não tem renda 3. Não respondeu	13- Setor de Atividade 01. Agrícola 02. Const. Civil 03. Indústria 04. Comércio 05. Serviços de transporte de carga 06. Serviços de transp. de passageiros 07. Serviços creditícios - financeiros 08. Serviços pessoais 09. Serviços de alimentação 10. Serviços de saúde 11. Serviços de educação 12. Serviços especializados 13. Serviços da adm pública 14. Outros 15. Não se aplica 16- Usa Vale Transporte 1. Sim 2. Não
---	---	---	---



PESQUISA ORIGEM E DESTINO - 1997 - DOMICILIAR



Número e Nome da Pessoa 17 13	1. Em que lugar estava quando saiu ontem pela 1ª. vez? 2a. visgem em diante - E depois de onde saiu?		2. Saiu para ir onde? Em que endereço?		3. Por que motivo saiu, (do endereço 1) para ir ao (endereço 2)?		4. Quais as condições que utilizou para chegar no endereço?		5. Se a viagem é a pé, porque?		6. A que horas saiu do endereço 1?		6. Quanto tempo levou andando ...	
	Endereço	Origem	Endereço	Destino	De	Motivo	Para	Modo	1. condução casa 2. condução descontrolável 3. pontuação distante 4. condução semora a passar 5. condução isolada 6. viagem demorada 7. horário irregular (da condução) 8. pequena distância 9. outros motivos	Hora 42 43 44 45	Minutos 50 51	Hora 42 43 44 45	Minutos 50 51	
Observações:														
Dia da Semana:														
dia sim 16														
tot. sim 14 15														
nº sim. 12 13														
Lp. 11														
dc 10														
domicílio 8 7 9 9														
SZ 5														
zona 2 3 4														
arg 2 1														
30														
31														
32														
33 34 35 36 37 38 39 40														
41														
42 43 44 45														
50 51														
48 47 48 48														
48 47 48 48														
50 51														
48 47 48 48														
50 51														



PESQUISA



PESQUISA ORIGEM E DESTINO - 1997 - DOMICILIAR



		arq	zona			sz	domicílio			dic	Lp.	n° fam.		tot fam.		
		3														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Número e Nome Pessoa	Escola			1º Trabalho				2º Trabalho								
	Endereço			Endereço				Endereço								
	Bairro/Cidade			Bairro/Cidade				Bairro/Cidade								
	Referência			Referência				Referência								
Número	Zona		SZ	Trab=Res		Zona		SZ	Trab=Res		Zona		SZ			
16 17	18	19	20	21	22	1.sim/ 2.não	23	24	25	26	27	1.sim/ 2.não	28	29	30	31
Número e Nome Pessoa	Escola			1º Trabalho				2º Trabalho								
	Endereço			Endereço				Endereço								
	Bairro/Cidade			Bairro/Cidade				Bairro/Cidade								
	Referência			Referência				Referência								
Número	Zona		SZ	Trab=Res		Zona		SZ	Trab=Res		Zona		SZ			
16 17	18	19	20	21	22	1.sim/ 2.não	23	24	25	26	27	1.sim/ 2.não	28	29	30	31
Número e Nome Pessoa	Escola			1º Trabalho				2º Trabalho								
	Endereço			Endereço				Endereço								
	Bairro/Cidade			Bairro/Cidade				Bairro/Cidade								
	Referência			Referência				Referência								
Número	Zona		SZ	Trab=Res		Zona		SZ	Trab=Res		Zona		SZ			
16 17	18	19	20	21	22	1.sim/ 2.não	23	24	25	26	27	1.sim/ 2.não	28	29	30	31
Número e Nome Pessoa	Escola			1º Trabalho				2º Trabalho								
	Endereço			Endereço				Endereço								
	Bairro/Cidade			Bairro/Cidade				Bairro/Cidade								
	Referência			Referência				Referência								
Número	Zona		SZ	Trab=Res		Zona		SZ	Trab=Res		Zona		SZ			
16 17	18	19	20	21	22	1.sim/ 2.não	23	24	25	26	27	1.sim/ 2.não	28	29	30	31

PESQUISA ORIGEM E DESTINO - 2002 - DOMICILIAR



SEADE
Fundação Sistema Estadual
de Análise de Dados

ETIQUETA

Bloco 1

Zona: [] [] [] Domicílio: [] [] [] [] [] [] [] [] Tipo: [] [] [] Pesquisador: [] [] [] [] [] []

Visitas ao Domicílio		Resultado de Domicílio	
Data 1ª visita	<input type="text"/>	[]	1- Recusado 2- Fechado 3- Vago 4- Incompleto 5- Completo sem Viagem 6- Completo com Viagem
Data 2ª visita	<input type="text"/>		
Data 3ª visita	<input type="text"/>		
Pesquisador	<input type="text"/>		
Telefone para Contato	<input type="text"/>		

Total de Grupos Familiares	Total de Moradores no Domicílio	Data de Entrevista
[] []	[] []	[] [] [] []

Caracterização dos Moradores do Domicílio por Grupo Familiar (perguntas ao chefe ou cônjuge)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Primeiro Nome da Pessoa (começar pelo chefe)	Nº do Grupo Familiar	Nº do Indivíduo	Sit. Dom.	Sit. Fam.	Idade	Sexo	Estado Reg.	Grau Instr.	Cond. de Abstr.	Cond. de Renda	Renda Mensal (Em R\$)	Total Vagans
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
											[] [] [] [] [] [] [] [] [] []	
4 - Situação Domiciliar 1. Chefe 2. Cônjuge 3. Filho (a) 4. Outro Parente 5. Agregado 6. Empregado Residente 7. Parente do Empregado	5 - Situação Familiar 1. Chefe 2. Cônjuge 3. Filho (a) 4. Outro Parente 5. Agregado 6. Empregado Residente	7 - Sexo 1. Masculino 2. Feminino	8 - Estado Regularmente 1. Não 2. Creche Pré-escola 3. 1º grau - da 1ª a 4ª Série 4. 1º grau - da 5ª a 8ª Série 5. 2º Grau 6. Superior / Universitário 7. Outros	9 - Grau de Instrução 1. Não Alfabetizado/Primário Incompleto 2. Primário Completo/Gerêso Incompleto 3. Gerêso Completo/Colegial Incompleto 4. Colegial Completo/ Superior Incompleto 5. Superior Completo	10 - Condição de Atividade 1. Tem trabalho 2. Faz bico 3. Em licença médica 4. Aposentado / Pensionista 5. Sem trabalho 6. Nunca trabalhou 7. Dona de casa 8. Estudante	11 - Condição de Renda 1. Tem renda 2. Não tem renda 3. Não respondeu						

Bloco 1A

Zona

Domicílio

N.º do Grupo Familiar

N.º de Moradores do Grupo Familiar

Resultado do Grupo Familiar

1- Recusa
2- Incompleto
3- Completo sem Viagem
4- Completo com Viagem

Dados Familiares (perguntas para o chefe ou cônjuge de cada grupo familiar)

14- Itens de Conforto da Família (quantidade)

Geladeira(1p.)

Freezer

Geladeira(2p.)

Rádio

Tv Cores

Vídeo Cassete / DVD

Telefone

Cellular

Microcomputador

Aspirador de Pó / Vaporato

Máq. Lavar Roupa

Empregado

Banheiro

Motos

Automóvel

15 - Ano de Fabricação dos Autos Particulares:

16- Condição da Moradia:

1. Alugada
2. Própria
3. Cedida
4. Outros
5. Não respondeu

N.º do Grupo Familiar

N.º de Moradores do Grupo Familiar

Resultado do Grupo Familiar

1- Recusa
2- Incompleto
3- Completo sem Viagem
4- Completo com Viagem

Dados Familiares (perguntas para o chefe ou cônjuge de cada grupo familiar)

14- Itens de Conforto da Família (quantidade)

Geladeira(1p.)

Freezer

Geladeira(2p.)

Rádio

Tv Cores

Vídeo Cassete / DVD

Telefone

Cellular

Microcomputador

Aspirador de Pó / Vaporato

Máq. Lavar Roupa

Empregado

Banheiro

Motos

Automóvel

15 - Ano de Fabricação dos Autos Particulares:

16- Condição da Moradia:

1. Alugada
2. Própria
3. Cedida
4. Outros
5. Não respondeu


METRÔ
 DE SÃO PAULO



PESQUISA CARACTERIZAÇÃO DO USUÁRIO – 2006

15. Que conduções você utilizou para chegar nesta estação?

1() nenhuma	10() ponte orca
2() táxi	11() moto
3() lotação/vans micro-ônibus	12() carro particular
4() condução da firma	13() carona
5() bicicleta	14() ônibus rodoviário TIJ/TRT/TBF
6() ônibus capital-SP	15() ônibus municipal e ônib. intermunicipal
7() ônibus capital e trem	16() ônibus fretado
8() ônibus de outros municípios/trem	17() ônib. intermunicipal
9() trem	18() outros _____

19. Que conduções você vai usar ao sair do metrô?

1() nenhuma	10() ponte orca
2() táxi	11() moto
3() lotação/vans micro-ônibus	12() carro particular
4() condução da firma	13() carona
5() bicicleta	14() ônibus rodoviário TIJ/TRT/TBF
6() ônibus capital-SP	15() ônibus municipal e ônib. intermunicipal
7() ônibus capital e trem	16() ônibus fretado
8() ônibus de outros municípios/trem	17() ônib. intermunicipal
9() trem	18() outros _____

		PESQUISA DE ACESSO E DIFUSÃO			
ESTAÇÃO		LINHA		LOCAL DA ENTREVISTA	
DATA <input type="text"/> / <input type="text"/>		HORÁRIO TÉRMINO <input type="text"/> : <input type="text"/> HORA / MINUTO		Nº ENTREVISTA <input type="text"/>	

(Filtro: Fazer a pesquisa apenas com usuários que usam, no mínimo, 3 dias na semana o trem metropolitano da CPTM)

1. Quantos dias da semana você usa esta estação ? 3 4 5 6 7

2. De onde você estava agora, usou alguma condução para chegar até esta estação ?

1- não usou / a pé	4- ônibus	7- lotação ORCA
2- carro particular	5- táxi	8- Metrô
3- carona	6- lotação comum	9- bicicleta
		10- outros _____

Se ônibus, qual a linha ?

Se metrô, em que estação embarcou?

3a. Onde começou a sua viagem? (motivo na origem)

1- trabalho	5- médico/dentista/hospital
2- escola	6- negócios/banco
3- compras	7- procurar emprego
4- visita/passeio	8- residência
9- outros: _____	<input type="checkbox"/>

3b. Onde termina a sua viagem? (motivo no destino)

1- trabalho	5- médico/dentista/hospital
2- escola	6- negócios/banco
3- compras	7- procurar emprego
4- visita/passeio	8- residência
9- outros: _____	<input type="checkbox"/>

4. Em qual estação da CPTM você vai desembarcar ? (Sair para a rua)

5. Ao desembarcar nessa estação como você chega ao seu destino ?

1- vai a pé	4- ônibus	7- lotação ORCA
2- carro particular	5- táxi	8- Metrô
3- carona	6- lotação comum	9- bicicleta
		10- outros _____



Se ônibus, qual a linha ?


Se metrô, em qual estação embarcou ?

6. Do lugar que você está vindo agora até o seu destino final, quanto tempo vai gastar neste percurso ? (anotar o tempo total incluindo caminhadas)
 : hora / minutos

7. Como você está pagando esta viagem ?

<input type="checkbox"/> Vale transporte	<input type="checkbox"/> Dinheiro	<input type="checkbox"/> Gratuidade
<input type="checkbox"/> Estudante	<input type="checkbox"/> Bilhete Integrado (Ônibus)	

 SISTRAN	PESQUISA DE ACESSO E DIFUSÃO	 CPTM <small>COMPANHIA PALAISTA DE TRENS METROPOLITANOS</small>																																																																																																																		
DADOS DE PERFIL																																																																																																																				
8. Sexo : 1- Masculino <input type="checkbox"/> 2- Feminino <input type="checkbox"/>																																																																																																																				
9. Idade : 1- até 17 anos <input type="checkbox"/> 5- 45 a 64 anos <input type="checkbox"/> 2- 18 a 24 anos <input type="checkbox"/> 6- 55 a 64 anos <input type="checkbox"/> 3- 25 a 34 anos <input type="checkbox"/> 7- 65 anos ou mais <input type="checkbox"/> 4- 35 a 44 anos <input type="checkbox"/>																																																																																																																				
DADOS DE CLASSIFICAÇÃO																																																																																																																				
10. Com base neste cartão (cartão renda), qual a sua renda pessoal ? 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/>																																																																																																																				
11. Ainda com base neste cartão (cartão renda), qual é a renda familiar ? (somando rendimento de todos os membros) 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/>																																																																																																																				
12. Classificação sócio-econômica - Critério Brasil : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Você tem em casa?</th> <th style="text-align: center;">Não tem</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4 ou +</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Televisão em cores</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td>Rádio</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td>Banheiro</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td>Automóvel</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td>Empregada mensalista</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td>Aspirador de pó</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>Máquina de lavar</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>Vídeo cassete e/ou DVD</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>Geladeira</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Instrução</th> <th style="text-align: center;">Chefe de família</th> <th style="text-align: center;">Entrevistado</th> <th style="text-align: center;">Classe</th> <th style="text-align: center;">Pontos</th> <th style="text-align: center;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Analfabeto / primário incompleto</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">A1</td><td style="text-align: center;">30-34</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>Primário completo / ginásial incompleto</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">A2</td><td style="text-align: center;">25-29</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td>Ginásial completo / colegial incompleto</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">B1</td><td style="text-align: center;">21-24</td><td style="text-align: center;">9</td></tr> <tr><td>Colegial completo / superior incompleto</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">B2</td><td style="text-align: center;">17-20</td><td style="text-align: center;">14</td></tr> <tr><td>Superior completo</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">C</td><td style="text-align: center;">11-16</td><td style="text-align: center;">36</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">D</td><td style="text-align: center;">6-10</td><td style="text-align: center;">31</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">E</td><td style="text-align: center;">0-5</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> TOTAL DE PONTOS : </div>			Você tem em casa?	Não tem	1	2	3	4 ou +	Televisão em cores	0	2	3	4	5	Rádio	0	1	2	3	4	Banheiro	0	2	3	4	4	Automóvel	0	2	4	5	5	Empregada mensalista	0	2	4	4	4	Aspirador de pó	0	1	1	1	1	Máquina de lavar	0	1	1	1	1	Vídeo cassete e/ou DVD	0	2	2	2	2	Geladeira	0	2	2	2	2	Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	1	1	1	1	Instrução	Chefe de família	Entrevistado	Classe	Pontos	Total	Analfabeto / primário incompleto	0	1	A1	30-34	1	Primário completo / ginásial incompleto	1	2	A2	25-29	5	Ginásial completo / colegial incompleto	2	3	B1	21-24	9	Colegial completo / superior incompleto	3	4	B2	17-20	14	Superior completo	5	5	C	11-16	36				D	6-10	31				E	0-5	4
Você tem em casa?	Não tem	1	2	3	4 ou +																																																																																																															
Televisão em cores	0	2	3	4	5																																																																																																															
Rádio	0	1	2	3	4																																																																																																															
Banheiro	0	2	3	4	4																																																																																																															
Automóvel	0	2	4	5	5																																																																																																															
Empregada mensalista	0	2	4	4	4																																																																																																															
Aspirador de pó	0	1	1	1	1																																																																																																															
Máquina de lavar	0	1	1	1	1																																																																																																															
Vídeo cassete e/ou DVD	0	2	2	2	2																																																																																																															
Geladeira	0	2	2	2	2																																																																																																															
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	1	1	1	1																																																																																																															
Instrução	Chefe de família	Entrevistado	Classe	Pontos	Total																																																																																																															
Analfabeto / primário incompleto	0	1	A1	30-34	1																																																																																																															
Primário completo / ginásial incompleto	1	2	A2	25-29	5																																																																																																															
Ginásial completo / colegial incompleto	2	3	B1	21-24	9																																																																																																															
Colegial completo / superior incompleto	3	4	B2	17-20	14																																																																																																															
Superior completo	5	5	C	11-16	36																																																																																																															
			D	6-10	31																																																																																																															
			E	0-5	4																																																																																																															
Nome do Entrevistado : _____ Endereço : _____ Bairro : _____ Telefone Residencial : _____ Telefone Comercial : _____																																																																																																																				

SISTRAN		PESQUISA DE EMBARQUE NO METRÔ		 COMISSÃO PARLAMENTAR DE TRANSPORTES METROPOLITANOS	
Linha		Local da Entrevista		Folha Nº	
Intervalo / Horário		Entrevistador		Condições do Tempo	
<input type="text"/> : <input type="text"/> HORA / MINUTO					

ESTACIONAMENTOS DE EMBARQUE NO METRÔ : Em qual estação entrou no metrô para chegar até aqui ?

Linha 1 - AZUL	Linha 3 - VERDE	Linha 5 - VERMELHA
Barra Funda	PARAÍSO <input type="checkbox"/>	Corinthians-Itaquera
Conceição	PARAÍSO <input type="checkbox"/>	Artur Alvim
Est. Judas	Brigadeiro	Patriarca
Est. da Árvore	Triunfante-Masp	Guilhermina-Esperança
Est. Cruz	Consolação	Vila Matilde
Est. Mariana	Clinicas	Penha
PARAÍSO	Sumaré	Carrão
Est. Miguel	Vila Madalena	Tatuapé
Est. Joaquim		Belém
Est. Perdade	Linha 4 - LILAS	Bresser
	Capão Redondo <input type="checkbox"/>	
Est. Bento	Campo Limpo <input type="checkbox"/>	Brás
	Vila das Belezas	Pedro II
Est. 45	Giovanni Gronchi	SE
Est. Armênia	Santo Amaro	Anhangabau
Est. 13	Largo 13	República
Est. Ana		Santa Cecília
Est. 13m São Paulo		Marechal Deodoro
Est. da Inglesa		Barra Funda
Est. Ruvi		

PESQUISA COM OS QUE DIRIGEM AUTO E USAM ESTACIONAMENTO JUNTO A EST. TIETÊ PARA IR TRABALHAR NO CENTRO DE METRÔ

Objetivo: Verificar as influências da lentidão do trânsito e da qualidade/preço do estacionamento junto a estação de metrô naqueles que dirigem automóvel, estacionam o veículo e prosseguem viagem de metrô para irem trabalhar no centro da cidade.

No Questionário	Entrevistador	Local	Dia / mês	Horário entrevista

“Bom dia. Estamos realizando uma pesquisa da Escola Politécnica da USP para estudo de transporte. O Sr poderia responder algumas poucas perguntas?”

1. Você trabalha no centro da cidade? S () N ()
2. Você é mensalista e vai de Metrô trabalhar? S () N ()

A) QUESTÕES SOBRE CONDIÇÕES SÓCIOECONÔMICAS

Sexo	Grau de Instrução	Idade	Ocupação	Renda Familiar	Posse de automóvel
() Masc.	() Primário incompleto?	() 0 – 18	() Assalariado com carteira (CLT)	() até 700,00	() é próprio ou da família
() Fem.	() Primário Completo?	() 19 – 30	() Assalariado sem carteira	() de 701,00 a 1.400,00	() é da empresa
	() Ginásio incompleto?	() 31 – 45	() Autônomo sem carteira	() de 1.401,00 a 2.800,00	() é alugado
	() Ginásio completo?	() 46 – 65	() Autônomo com carteira	() de 2.801,00 a 5.250,00	() outros
	() Colegial incompleto?	() Mais 65	() Prof. liberal: eng., dentista, médico, adv., etc.	() de 5.251,00 a 10.500,00	Ano:
	() Colegial completo?		() Empregador/empresário / dono de negócio	() acima de 10.501,00	Modelo:
	() Superior incompleto?		() Outra:		
	() Superior completo?				

B) QUESTÕES SOBRE PADRÕES DE VIAGEM

1. De onde você vem? () Residência () Outros
Rua _____ N° _____ Bairro _____
 2. Para onde você vai? () Trabalho
Rua _____ N° _____ Estação _____
 3. A que horas saiu de casa? _____ h: _____ min.
 4. A que horas chegará no trabalho? _____ h: _____ min
 5. Se você for direto de carro da sua casa para o trabalho, sem usar o Metrô, quanto tempo gastaria? _____ min
 6. Você paga o bilhete de Metrô com:
() VT () Bilhete Único () Dinheiro () não paga/gratuidade
 7. Indique pela ordem 3 principais motivos que fazem você escolher este tipo de viagem Carro + Metrô para ir trabalhar?
() Economia de tempo () Dificuldade de Estacionar no centro () Segurança () Pontualidade
() Economia de dinheiro () Comodidade () Trânsito ruim
- Obs. preencher 1o, 2o, 3o, etc.

7. Indique pela ordem de importância 3 principais motivos que fazem você escolher este tipo de viagem Carro + Metrô para ir trabalhar ?

.....

COMODIDADE

.....

ECONOMIA DE TEMPO

.....

DIFICULDADE DE ESTACIONAR NO CENTRO

.....

PONTUALIDADE NO HORÁRIO

.....

ECONOMIA DE DINHEIRO

.....

TRÂNSITO RUIM

.....

SEGURANÇA

.....

C) QUESTÕES SOBRE PREFERÊNCIA

8. Nas condições a seguir apresentadas, **“qual alternativa de viagem você escolheria”?**

<i>Se não houvesse diferença de Tempo entre ir de (carro) e de (carro+metrô)</i>		<i>E o Custo do Estacionamento</i> DENTRO DO METRÔ fosse R\$ 80,00	(X)	<i>...E no CENTRO fosse:</i> (X) ↓
diferença = 0 min	a)	R\$ 80,00		R\$ 40,00
”	b)	”		80
”	c)	”		160
”	d)	”		320
<i>Se ir de (auto) gastasse 15 min a mais que ir de (auto+metrô)</i>		<i>E o Custo do Estacionamento</i> DENTRO DO METRÔ fosse R\$ 80,00		<i>...E no CENTRO fosse:</i> ↓
auto gasta + 15 min	a)	R\$ 80,00		R\$ 40,00
”	b)	”		80
”	c)	”		160
”	d)	”		320
<i>Se ir de (auto) gastasse 30 min a mais que ir de (auto+metrô)</i>		<i>E o Custo do Estacionamento</i> DENTRO DO METRÔ fosse R\$ 80,00		<i>...E no CENTRO fosse:</i> ↓
auto gasta + 30 min	a)	R\$ 80,00		R\$ 40,00
”	b)	”		80
”	c)	”		160
”	d)	”		320
<i>Se ir de (auto) gastasse 45 min a mais que ir de (auto+metrô)</i>		<i>E o Custo do Estacionamento</i> DENTRO DO METRÔ fosse R\$ 80,00		<i>E no CENTRO fosse:</i> ↓
.. auto gasta + 45 min	a)	R\$ 80,00		R\$ 40,00
”	b)	”		80
”	c)	”		160
”	d)	”		320

DENTRO DO METRÔ – significa coberto no corpo da estação.

FORA DO METRÔ – significa nas proximidades da estação

↑
Marque (X) na coluna escolhida

D) QUESTÕES SOBRE QUALIDADE

9. Qual sua opinião sobre o estacionamento?

() ótimo () bom () regular () ruim () péssimo

10. Qual sua opinião sobre o Metrô?

() ótimo () bom () regular () ruim () péssimo

11. Qual sua opinião sobre o trânsito até o centro?

() ótimo () bom () regular () ruim () péssimo

12. Indique 3 características pela ordem de importância que um estacionamento deve ter?

() fechamento/telhado () segurança p/ pessoas () fácil acesso p/auto
() abrigo até a estação () menos de 100 m da estação () preço reduzido

Obs.: preencher 1o, 2o, 3o, etc.

C) QUESTÕES SOBRE PREFERÊNCIA

8. Nas condições a seguir apresentadas, **“qual alternativa de viagem você escolheria”?**

<i>Se não houvesse diferença de Tempo entre ir de (carro) e de (carro+metrô)</i>		<i>E o Custo do Estacionamento FORA DO METRÔ fosse RS 80,00</i>	<i>(X)</i>	<i>...E no CENTRO fosse: (X)</i>
diferença = 0 min	a)	RS 80,00		RS 40,00
”	b)	”		80
”	c)	”		160
”	d)	”		320
<i>Se ir de (carro) gastasse 15 min a mais que ir de (carro+metrô)</i>		<i>E o Custo do Estacionamento FORA DO METRÔ fosse RS 80,00</i>		<i>...E no CENTRO fosse:</i>
auto gasta + 15 min	a)	RS 80,00		RS 40,00
”	b)	”		80
”	c)	”		160
”	d)	”		320
<i>Se ir de (carro) gastasse 30 min a mais que ir de (carro+metrô)</i>		<i>E o Custo do Estacionamento FORA DO METRÔ fosse RS 80,00</i>		<i>...E no CENTRO fosse:</i>
auto gasta + 30 min	a)	RS 80,00		RS 40,00
”	b)	”		80
”	c)	”		160
”	d)	”		320
<i>Se ir de (carro) gastasse 45 min a mais que ir de (carro+metrô)</i>		<i>E o Custo do Estacionamento FORA DO METRÔ fosse RS 80,00</i>		<i>E no CENTRO fosse:</i>
auto gasta + 45 min	a)	RS 80,00		RS 40,00
”	b)	”		80
”	c)	”		160
”	d)	”		320

DENTRO DO METRÔ – significa coberto no corpo da estação.

FORA DO METRÔ – significa nas proximidades da estação

↑
Marque (X) na coluna escolhida

D) QUESTÕES SOBRE QUALIDADE

9. Qual sua opinião sobre o estacionamento?

() ótimo () bom () regular () ruim () péssimo

10. Qual sua opinião sobre o Metrô?

() ótimo () bom () regular () ruim () péssimo

11. Qual sua opinião sobre o trânsito até o centro?

() ótimo () bom () regular () ruim () péssimo

12. Indique 3 características pela ordem de importância que um estacionamento deve ter?

() fechamento/telhado () segurança p/ pessoas () fácil acesso p/ auto
() abrigo até a estação () menos de 100 m da estação () preço reduzido

Obs.: preencher 1o, 2o, 3o, etc.

ESTACIONAMENTO

12. Indique pela ordem de importância 3 principais características que um estacionamento deve ter?

.....

SEGURANÇA P/ PESSOAS

.....

FECHAMENTO E TELHADO P/ AUTO

.....

CAMINHO ABRIGADO ATÉ A ESTAÇÃO

.....

MENOS DE 100 M DA ESTAÇÃO

.....

FÁCIL ACESSO P/ AUTO

.....

PREÇO REDUZIDO

.....

ANEXO B

- Tabelas da Pesquisa Origem e Destino de 1997 da RMSP – OD 97 com dados sobre viagens *park and ride* no metrô.
- Tabelas da Aferição da Pesquisa Origem e Destino da RMSP – OD 02 com dados sobre as viagens *park and ride* no metrô.
- Tabela da Pesquisa de Caracterização Socioeconômica dos Usuários e seus Hábitos de Viagem – Metrô - 2003 com dados sobre as viagens *park and ride* no metrô.
- Tabelas da Pesquisa de Acesso e Difusão de 2005 da CPTM – AD 05 com dados sobre viagens *park and ride* no trem metropolitano.
- Tabela da Pesquisa Origem e Destino 2006 das viagens *park and ride* do Estacionamento Uni-Pare junto a Estação Tietê.

Tabela B.3 – Distribuição das viagens *park and ride* “dirigindo auto + metrô” e “metrô + dirigindo auto” por motivo no destino - RMSP – 1997

“dirigindo auto + metrô”								
Motivo da viagem								
	Trabalho	Escola	Compras	Saúde	Recreação	Residência	Outros	Total
Total	6498	315	427	-	282	578	1.359	9.459
% coluna	68,69	3,33	4,51	0,00	2,98	6,11	14,37	100,00

“metrô + dirigindo auto”								
Motivo da viagem								
	Trabalho	Escola	Compras	Saúde	Recreação	Residência	Outros	Total
Total	247	0	124	0	329	8.067	374	9.141
% coluna	2,70	0,00	1,36	0,00	3,60	88,25	4,09	100,00

Fonte: OD 97 – METRÔ SP

Tabela B.4 – Tempos das viagens “dirigindo auto + metrô” por Motivo Trabalho

Tempo (min)	Frequência	%
até 15	165	2,53
16 a 30	1.090	16,78
31 a 45	2.606	40,10
46 a 60	1.141	17,55
61 a 90	887	13,65
91 a 120	610	9,39
Total	6.498	100,00

Fonte: OD 97 METRÔ SP

Tabela B.5 – Distribuição Horária das Viagens “dirigindo auto + metrô” por Motivo Trabalho

Faixa horária de chegada	Frequência	%
0601-0700	252	3,88
0701-0800	888	13,67
0801-0900	1.227	18,88
0901-1000	1.549	23,84
1001-1200	926	14,25
1201-1400	1.543	23,75
1401-1600	115	1,77
Total	6.498	100

Fonte: OD 97 METRÔ SP

Tabela B.6 – Viagens referente à amostra e expansão das viagens “dirigindo auto + metrô” da OD 07

Motivo no Destino				
Sem fator	Observações	Com fator de Expansão	Número de Viagens	
Trabalho Comércio	9	Trabalho Comércio	1898	
Trabalho Serviços	34	Trabalho Serviços	4601	
Escola/Educação	1	Escola/Educação	315	
Compras	5	Compras	427	
Saúde	4	Saúde	282	
Residência	1	Residência	578	
Outros	6	Outros	1359	
Total	60	Total	9459	

Fonte OD 97 – METRÔ SP

Tabela B.7 – Perfil socioeconômico do usuário do modo “dirigindo auto + metrô” referente à amostra da OD 97

Gênero %	Masculino	Feminino				
	74	26				
Grau Instrução %	1º Grau Inc	1º Gr Comp	2º Grau Inc	2º Gr Com	Sup. Incom	Sup Com
	0	7	6	28	22	37
Vínc. Empreg %	Assalariado	Autônomo	Empregador	Prof. Liberal	Outros	
	41	41	7	8	3	
Renda Familiar %	Até 2 sm	De 2 / 4sm	De 4 / 8 sm	De 8/15 sm	De 15/30 sm	> 30 sm
	0	8	0	14	29	49

Fonte OD 97 – METRÔ SP

Tabela B.8 – Distribuição das viagens *park and ride* “dirigindo auto + metrô” e “metrô + dirigindo auto” por motivo no destino - RMSP – 2002

“dirigindo auto + metrô”								
Motivo da viagem								
	Trabalho	Escola	Compras	Saúde	Recreação	Residência	Outros	Total
Total	16.346	753	1.536		1.295		2.549	22.478
% coluna	72,72	3,35	6,83		5,76		11,34	100,00
“metrô + dirigindo auto”								
Motivo da viagem								
	Trabalho	Escola	Compras	Saúde	Recreação	Residência	Outros	Total
Total	956	1.371	1.587			15.045	2.014	20.973
% coluna	4,56	6,54	7,57			71,74	9,60	100,00

Fonte: OD 02 – METRÔ SP

Tabela B.9 – Matriz OD 2002 das Viagens “dirigindo auto + metrô” por Motivo Trabalho

Zona de Origem	Zona de Destino				Total
	1	14	16	18	
1		753			753
2	956				956
5	843				843
6	1.351				1.351
7	2.320				2.320
9	843				843
10			1.295	1.295	2.490
17	1.582	1.582			3.164
19	1.220				1.220
22			719		719
28	1.587				1.587
Total	10.702	2.335	2.014	1.295	16.346

Fonte: OD 02 – METRÔ SP

Tabela B.10 – Viagens referentes à amostra e à expansão das viagens “dirigindo auto + metrô”

Motivo no Destino		Elementos	Com fator de Expansão	Número de Viagens
Sem fator				
Trabalho	Construção/Comércio	5	Trabalho Constr./Comércio	3949
	Trabalho Serviços	14	Trabalho Serviços	12396
	Escola/Educação	1	Escola/Educação	753
	Compras	2	Compras	1536
	Saúde	1	Saúde	1295
	Outros	3	Outros	2539
Total		26	Total	22478

Fonte: OD 02 – METRÔ SP

Tabela B.11 – Perfil socioeconômico do usuário do modo “dirigindo auto + metrô” - OD 02

Gênero %	Masculino	Feminino				
	69	31				
Grau Instrução %	1º Grau Inc	1º Gr Comp	2º Grau Inc	2º Gr Com	Sup. Incom	Sup Com
	0	7	0	16	16	63
Vínc. Empreg %	Assalariado	Autônomo	Empregador	Prof. Liberal	Outros	
	75		17		8	
Renda Familiar %	Até 2 sm	De 2 / 4sm	<10 sm	De 10/20 sm	De 20/30 sm	> 30 sm
			22	60	9	9

Fonte: OD 02 – Metrô SP

Tabela B.12 – Evolução Bianual da Combinação de Modo de Transporte Utilizado pelos Usuários de Metrô.

Modalidade \ % ano	1993	1995	1997	1999	2001	2003
Usa só metrô	34	33	29	30	28	29
Metrô e ônibus	59	60	61	62	60	57
Metrô e trem	4	4	4	4	9	11
Metrô e carro	3	3	2	4	3	3

FONTE: Pesquisa para Caracterização Socioeconômica dos Usuários e Hábitos de Viagem – CMSP 2003

Tabela B.13 – Obs: encontra-se página seguinte**Tabela B.14** – Motivo das viagens no trem metropolitano na origem por período do dia.

Motivo na Origem da viagem	Entrevistas de Manhã	%	Entrevistas de Tarde	%
Trabalho	956	10,2	6.075	68,1
Escola	64	0,7	157	1,8
Compras	27	0,3	47	0,5
Visita / passeio	44	0,5	156	1,7
Saúde	43	0,5	78	0,9
Negócios	54	0,6	98	1,1
Procurar emprego	27	0,3	38	0,4
Residência	8.110	87	2.260	25,3
Outros	2	0	9	0,1
Total	9.327	100,0%	8.918	100

Fonte: Pesquisa AD 2005 CPTM

Tabela B.15 - Modo de Acesso e Difusão às Estações de Trem no Período da Manhã

MODO	ENTREVISTA	%
A PE	4753	51,0
CARRO	269	2,9
CARONA	154	1,7
ONIBUS	2468	26,5
TAXI	14	0,2
LOTACAO	268	2,9
ORCA*	56	0,6
METRO	645	6,9
BICICLETA	31	0,3
OUTROS	669	7,2
TOTAL	9327	100,0

Fonte: Pesquisa AD 2005 CPTM -

*ORCA: Operador Regional Coletivo Autônomo cadastrado na Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos, opera com vans e microônibus linhas de interligação das estações de trem com metrô e linhas intermunicipais.

Tabela B 13 - Passageiros que usam a Modalidade Carro Particular e Metrô do Total dos Embarques por Estação

linha 1 - Azul: Estação

	JAB	CON	JUD	SAU	ARV	SCZ	VIMN	ANR	PSO	VGO	JOM	UB	PSE	BTO	LUZ	TRD	PPQ	TTE	CDU	SAN	JPA	PIG	TUC
Particip. da Modalidade metrô + carro particular - %	38,8	32,4	20,0	27,2	21,6	53,6	28,7	28,8	24,7	24,3	31,6	24,1	33,4	58,0	23,7	17,7	23,3	42,6	10,4	49,2	9,2	11,1	40,5
Embarque de passageiros por dia útil (x 1000)	1764	647	1000	272	648	2143	573	575	493	243	632	482	2004	3480	236	354	233	2127	727	492	368	1217	1214

linha 2 - verde: Estação

	ANR	PSO	BGD	TRI	CNS	CLI	SUM	VMD
Participação da Modalidade metrô + carro particular no total de embarques - %	6	5	3	6	2	2	7	4
Embarque de passageiros por dia útil (x 1000)	5,1	4,0	32,5	31,5	42,2	24,8	7,9	23,5
Embarque dos que usam carro particular e metrô	303	200	976	1892	843	496	552	938

linha 3 - vermelha: Estação

	ITU	ART	PCA	VPA	VTD	PEN	CAR	TAT	BEL	BRE	BAS	PDS	PSE	GBU	REP	CEC	DEO	BFU
Participação da Modalidade metrô + carro particular - %	8	2	4	1	6	5	2	3	2	3	2	2	4	2	4	1	-	3
Embarque de passageiros por dia útil (x 1000)	73,9	55,5	19,9	17,4	22,7	28,5	38,3	51,4	35,1	24,7	99,1	14,1	37,4	63,6	59,7	30,2	35,1	148,0
Embarque dos que usam carro particular e metrô	5914	1111	796	174	1362	1427	767	1541	702	740	1980	282	1495	1272	2387	301	-	4441

Denominação das Estações da linha 1 - Azul

JAB	CON	JUD	SAU	ARV	SCZ	VIMN	ANR	PSO	VGO	JOM	UB	PSE	BTO	LUZ
Jabugama	Conceição	S. Aulas	Saúde	Pa. Amore	S. Cruz	V. Mariana	Área Rosa	Parado	Vergueiro	S. Joaquin	Liberdade	Pa. S.º	S. Bento	Pa. da Luz
TRD	PPQ	TTE	CDU	SAN	JPA	PIG	TUC							
Trindades	Pa. Pequena	Tatá	Carandiru	Santana	M.S. Paulo	Par. Inglês	Tucumari							

Denominação das Estações linha 2 - verde

ANR	PSO	BGD	TRI	CNS	CLI	SUM	VMD
Área Rosa	Parado	Engadouro	Tibaron	Casobispo	Cincoas	Sumaré	V. Machado

Denominação das Estações da linha 3 - vermelha

ITU	ART	PCA	VPA	VTD	PEN	CAR	TAT	BEL	BRE	BAS	PDS	PSE	GBU	REP	CEC	DEO	BFU
Inglatera	Água Abria	Pararua	Esperança	V. Menelik	Penha	Carão	Tanupé	Belém	Bresser	Bras. Pedro II	Pa. da S.º	Arhangabai	Pa. República	S. Cecília	Deodoro	B. Pinob	

Tabela B.16 - Características das Estações e das viagens “dirigindo auto + trem” em 2005 período da manhã

Linha	Estação de mais embarque	mais Desemb. 1	Desemb. 1	Desemb. 2	Outros	Duração Tot.Média	Modo após desemb.	
A	Campo Limpo	F. Morato	43%	B.Funda	28%	29%	1:30	Ônibus 43% Metrô 29%
	Várzea Pta	F. Morato	40%	„	20%	40%	1:40	A pé 40% Metrô 20%
	V. Clarece	Luz	43%	Berrini	28%	29%	1:00	A pé 71% Metrô 29%
B	Com. Sampaio	B. Funda	50%	Lapa	40%	10%	1:00	A pé 50% Metrô 33%
	ImpLeopoldina	B.Funda	56%	DMoraes	22%	12%	1:00	A pé 55% Metrô 45%
	Quitaúna	B. Funda	55%	Lapa	18%	28%	1:20	Metrô 55% A pé 36%
C	Berrini	Osasco	40%	Pinheiros	20%	40%	0:45	A pé 50% Carro 25%
	Jurubatuba	Pinheiros	25%	„	13%	62%	1:00	A pé 88% Ônibus 12%
	Morumbi	Hebraica	33%	„	17%	50%	0:50	A pé 66% Ônibus 33%
	V. Olímpia	Osasco	33%	Pr.Altino	33%	34%	1:20	A pé 66% Ônibus 14%
D	Capuava	Brás	22%	Luz	22%	56%	1:00	A pé 78% Ônibus 11%
	Pref. Saladino	Brás	75%	Luz	17%	8%	1:20	Metrô 75% Ônibus 8%
	S. Caetano	Brás	56%	Luz	33%	11%	1:20	Metrô 55% A pé 45%
E	Brás Cubas	F. Vasconc	40%	20%	40%	1:20	Metrô 40% A pé 20%	
	Estudantes	Brás	38%	Tatuapé	25%	27%	1:30	A pé 50% Metrô 50%
	M. Cruzes	Brás	29%	Suzano	29%	42%	1:30	A pé 43% Ônibus 43%
F	Aracaré	Brás	63%	13%	24%	2:00	Metrô 50% A pé 38%	

Fonte: Pesquisa AD 05 CPTM

Tabela B.17 - Motivo, frequência e modo no término da viagens “dirigindo auto + trem” por dia:

Motivo da Viagem:	entrevistados	%
Trabalho/Negócios	237	88,0%
Escola	11	4,1%
Compras/Passeio/Saúde	14	5,2%
Residência	6	2,2%
Outros	1	0,5%
Total	269	100%

Frequência de uso semanal da estação:

Dias de uso	3	4	5	6	7
% entrevistados	17%	4%	61%	13%	5%

Modo de Término da Viagem:

Modo	A pé	Metrô	Ônibus	Outros
% entrevistados	51	35	9	5

Fonte: Pesquisa A/D 2005 CPTM

Tabela B.18 - Usuários da modalidade “dirigindo auto + trem” e principais Destinos

Linha CPTM	Transp/dia útil	Embarque/ dia útil	Embarque ida	% (só ida) auto+trem	Usuários auto+trem	Destino 1	Destino 2
A	277380	224790	138690	2,8	3889	B.Funda 27 %	Luz 19 %
B	269650	221251	134825	3,0	4047	B.Funda 45 %	Lapa 16 %
C	84163	68358	42081	4,5	1893	Berrini 21 %	S.Amar 8 %
D	220362	197653	110181	4,4	4847	Brás 38 %	Luz 31%
E	313876	193850	156938	3,0	4708	Brás 24 %	Luz 24%
F	112500	97386	56250	1,8	1012	Brás 65 %	Tatuap 12%
Tot.	1277870	1003468	638935		20396*		

Fonte: Pesquisa AD 2005 CPTM e dados operacionais da CPTM

*Passag / dia útil, que na viagem de manhã usa carro particular para chegar até a estação.

Tabela B.19 - Estações com maior número de viagens “dirigindo auto + trem”

Linha	Estação + utilizada	Embarques Total (média dia útil)	Acesso de carro %	Usuários auto+trem
A	Campo Limpo Pta	2075	5,67	118
	Várzea Pta	1050	5,93	63
	V. Clarice	1857	6,20	115
B	Com. Sampaio	8850	6,20	548
	Imp. Leopoldina	10975	4,95	543
	Quitaúna	2590	9,15	236
C	Berrini	4464	4,24	189
	Jurubatuba	5458	7,38	402
	Morumbi	4118	5,66	233
	V. Olimpia	4855	4,88	237
D	Capuava	3810	8,18	311
	Pref. Saladino	4526	8,11	367
	S. Caetano	16046	4,19	672
E	Brás Cubas	3340	6,72	244
	Estudantes	5385	8,02	431
	M. Cruzes	8358	4,15	346
F	Aracaré	6026	5,18	312

Fonte: Pesquisa AD 2005 CPTM e dados operacionais da CPTM

Tabela B.20 – Perfil do usuário da viagem “dirigindo auto + trem”

Gênero	Masculino	Feminino				
100 %	64	36				
Grau Instrução	1º Grau Inc	1º Gr Comp	2º Grau Inc	2º Gr Com	Sup. Incom	Sup Com
100 %	4	5	20	-	40	31
Socioeconômica	A	B1	B2	C	D	E
100 %	3	8	17	45	23	4
Renda Familiar	Até 2 sm	De 2 / 5sm	>5 sm			
100 %	7	33	60			

Fonte: Pesquisa AD 2005 – CPTM

Tabela B.21 - Principais destinos das viagens “dirigindo auto + trem”

Linha	Usuários auto+trem	Destino 1		Destino 2		Área Central	Área Central
						Z1 - OD 02	a trabalho
A	3889	B.Funda -	27 %	Luz -	19 %	1788	1573
B	4047	B.Funda -	45 %	Lapa -	16 %	1821	1602
C	1893	Berrini -	21 %	St.Amaro -	8 %	-	-
D	4847	Brás -	38 %	Luz -	31 %	3344	2942
E	4708	Brás -	24 %	Luz -	24%	2259	1999
F	1012	Brás -	65 %	Tatuapé -	12 %	657	578
Total	20396					9869	8694

Fonte: Pesquisa AD 2005 CPTM

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)