

ESCOLHA DE VARIÁVEIS PARA COMPARAÇÃO DE PESQUISAS ORIGEM-DESTINO

Carlos Paiva

paivacardoso@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi desenvolver uma metodologia para comparação de pesquisas origem-destino (OD 1997 e Mini OD 2002) a partir da hipótese de que é necessário ter conhecimento de algumas características dos deslocamentos realizados, assim como de suas alterações ao longo dos anos, para se compreender tendências futuras dos deslocamentos na cidade de São Paulo e em sua Região Metropolitana.

Para este fim foram escolhidas variáveis que relacionam o número de habitantes, o número de viagens e os tempos necessários aos deslocamentos: percentual de pessoas que circulam (%); mobilidade (viagens/habitante); tempo médio das viagens (minutos) e tempo médio de traslados (minutos).

A escolha destas variáveis permitiu identificar, de modo ainda agregado (23 zonas, base amostral da Mini OD 2002), alguns dos problemas dos deslocamentos na cidade de São Paulo (e Região Metropolitana) e suas tendências.

ABSTRACT

The aim of this study was to develop a methodology of comparison of origin-destination researches (OD 1997 e Mini OD 2002) from the hypothesis that the knowledge of some features of daily trips, as well its changes over the years, is a key to estimate the future trends of displacements in the city of São Paulo and its Metropolitan Region.

To achieve this it was necessary to identify some variables relate to the number of inhabitants, number of daily trips and time spent in these trips: percentage of people moving (%); mobility (trip/inhabitant); average time of travel (minutes) and average time of transfer (minutes).

The choice has identified, in a manner yet aggregated (23 zones, Mini OD based sample of 2002), some of the problems of displacement in the city of São Paulo (and the Metropolitan Region) and its future trends.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos quarenta anos, foram realizadas quatro pesquisas Origem-Destino (OD) na Região Metropolitana de São Paulo: 1967, 1977, 1987 e 1997 que focalizou os 39 municípios, entrevistando os residentes de cerca de 30 mil domicílios localizados nas 389 zonas de pesquisa.

Recentemente, foi realizada a Mini OD 2002, sob uma base territorial bem mais agregada do que a OD 1997, tendo em vista que seu objetivo principal era a aferição e a atualização da pesquisa de 1997. A Mini OD 2002 é composta de 31 zonas que englobam toda a região metropolitana, sendo 23 zonas internas ao município de São Paulo. Ainda este ano, deverá sair o resultado da pesquisa Origem-Destino 2007 (OD 2007), que disponibilizará uma grande massa de dados importantes para o planejamento da cidade de São Paulo e da Região Metropolitana.

Mesmo com os esforços já realizados nas análises das pesquisas Origem-Destino, novas informações ainda podem ser obtidas, principalmente as relacionadas à comparação histórica entre as elas. A inexistência de informações deste tipo não nos permite compreender claramente a dinâmica das mudanças da cidade e região, o que dificulta a elaboração de planos diretores, de propostas de soluções aos problemas do transporte coletivo e individual e etc..

O agravamento dos problemas de tráfego (congestionamentos crescentes) e transporte (lentidão, má qualidade no atendimento, etc.) faz com que seja imperativa a análise dos dados da OD 2007

(em andamento), permitindo assim uma maior compreensão das tendências futuras da Região Metropolitana de São Paulo.

O objetivo deste estudo é desenvolver uma metodologia para comparação de pesquisas origem-destino a partir da hipótese de que é necessário ter conhecimento das características dos deslocamentos realizados e das alterações dessas características com o passar dos anos, para que possamos compreender as tendências futuras de deslocamentos diários, que ocorrem na cidade de São Paulo e Região Metropolitana.

2. A METODOLOGIA

Buscamos compreender o padrão médio de comportamento do indivíduo, ou seja, quais as características médias das viagens realizadas pelos habitantes de determinada região ou de todo o município de São Paulo. Para isso, as seguintes variáveis relativas ao padrão de viagens dos habitantes serão analisadas:

Percentual de Pessoas que Circulam (%): Permite identificar quantas pessoas, com domicílio em determinada região, realizaram pelo menos uma viagem ao dia em relação ao total de pessoas domiciliadas nesta mesma região, que pode ser todo o município ou uma subárea deste. Este percentual pode ser obtido em relação ao total de pessoas que viajam (todos os modos de transporte) ou por modo de transporte. Neste caso, o percentual de pessoas que circulam é obtido pela divisão do número de pessoas que realizam viagens neste modo (por exemplo: o transporte coletivo) dividido pelo número total de habitantes.

Entende-se como Viagem o movimento de uma pessoa entre dois pontos (origem e destino), com motivo definido e utilizando para isso um ou mais modos de transporte (Metrô – SP, 1997).

Como modos de transporte têm-se: a) Individual: viagens realizadas como motorista de auto ou passageiro de auto, táxi, caminhão, moto e bicicleta; b) Coletivo: viagens de metrô, trem, ônibus, ônibus fretado, ônibus escolar e lotação; c) A pé: viagem realizada a pé, da origem ao destino, quando a distância percorrida for superior a 500 metros (cinco quadras). Quando o motivo da viagem é trabalho ou escola, a viagem é registrada independentemente da distância percorrida (Metrô – SP, 1997).

Mobilidade (viagens/habitante): Número médio de viagens diárias (todos os modos de transporte) realizadas pelos habitantes de determinada área. A mobilidade é calculada dividindo-se o total de viagens realizadas (não importando onde esta viagem foi realizada) pelo número total de pessoas domiciliadas nesta mesma área. O mesmo conceito vale para as mobilidades parciais: Mobilidade por transporte Coletivo, Individual e a Pé, sendo que nestes casos só são totalizadas as viagens do modo em questão.

Tempo Médio de Viagem (minutos): Tempo médio para realização de uma viagem por habitantes de determinada região. Deve-se ter claro que a viagem necessariamente não ocorre a partir da região do habitante ou termina nesta região, mas sim, é realizada pelo habitante da região em análise. O resultado é obtido pela totalização dos tempos de viagens realizadas pelos habitantes de determinada zona, dividida pelo total de viagens realizadas por estes mesmos habitantes. Este tempo médio de viagem pode ser calculado para determinado modo de transporte. No transporte coletivo, o tempo de viagem inclui os tempos OD andando na origem e andando no destino (casa, trabalho, etc. até o ponto de ônibus e vice-versa).

Tempo Médio de Traslados (minutos): Tempo total médio que as pessoas utilizam para realizar todas suas viagens em um dia. Este tempo é calculado da seguinte forma: tempo total de viagem

realizado pelas pessoas da área em estudo dividido pelo número de pessoas que circulam, ou seja, realizam pelo menos uma viagem. Deve-se ter claro, que, estas viagens, necessariamente não ocorrem a partir da região do habitante ou termina nesta região, mas sim, é realizada pelo habitante da região em análise. Este tempo médio de traslado pode ser calculado para determinado modo de transporte. Para o transporte coletivo vale a observação do tempo de viagem.

A comparação entre os dados da OD 1997 e OD 2002 nos permite inferir a tendência para os próximos anos. Os dados analisados neste item do ensaio são sempre referentes às pessoas domiciliadas na cidade de São Paulo.

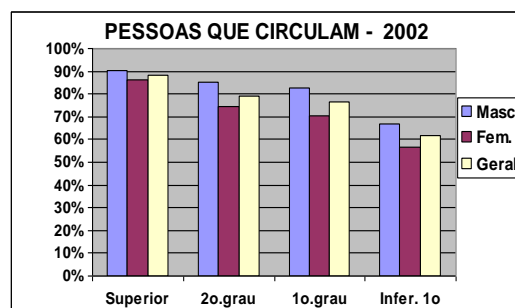
3. ANALISE DOS DADOS AGREGADOS

Iniciaremos nosso trabalho pelos dados agregados, ou seja, de toda a cidade. Os dados não serão comparados por classe de renda, só por grau de instrução, pois existe incompatibilidade entre as classificações econômicas utilizadas na OD 1997 – Classificação ABIPEME e na Mini OD 2002 – Critério Brasil.

3.1 Pessoas que Circulam - Toda São Paulo – Todos os Modos de Transporte

Percentual de Pessoas que Circulam - 2002				
Grau de Instrução	Masc. %	Fem. %	Geral %	Variação %*
Superior completo	90	86	88	-4.92
2º grau completo	85	74	79	-14.8
1º grau completo	83	70	76	-17.99
Inferior 1º grau	67	56	62	-18.72
Total	76	66	70	-15.32

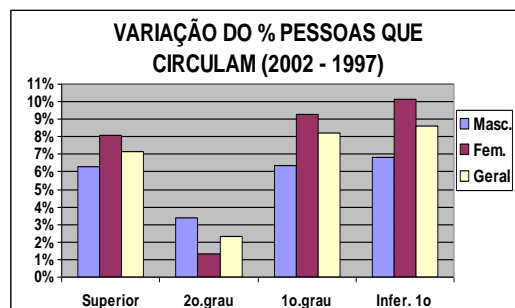
* Variação %: (Fem.% - Masc.%) / Fem.%



Variação do % Pessoas que Circulam 2002 - 1997				
Grau de Instrução	Masc. %	Fem. %	Geral %	Diferença ** Fem. / Masc. %
Superior completo	6.29	8.1	7.15	22.3
2º grau completo	3.38	1.32	2.3	-156.62
1º grau completo	6.37	9.24	8.22	31.08
Inferior 1º grau	6.84	10.14	8.6	32.58
Total	7.54	10.19	8.95	26.02

* Masc % ou Fem %: (Pessoa Circulam 2002 – Pessoas Circulam 1997) / Pessoas Circulam 1997

** Diferença Masc. / Fem.: (Fem.% - Mac.%) / Fem.%



Observa-se, inicialmente para 2002, que a relação: menor grau de instrução implica em menor percentual de pessoas que circulam (fazem pelo menos uma viagem dia). Também fica evidente que a população feminina circula menos que a masculina, em média 15%. Este percentual menor da população feminina aumenta (fica mais negativo) quanto menor for o grau de instrução.

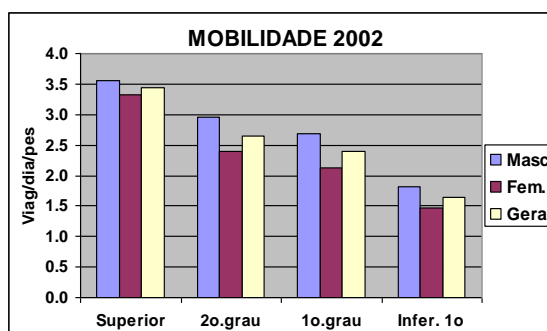
Verifica-se que o número de pessoas que circulam em 2002 cresceu cerca de 9% em relação a 1997. O crescimento da população feminina (10%) foi 26% maior que o da população masculina, provavelmente pelo ingresso de maior número de mulheres no mercado de trabalho.

O crescimento do percentual da população feminina que circula em 2002 (variável diferença) é maior que o da masculina para todos os graus de instrução (em média 28%), com exceção do 2º grau completo, onde constatamos que a população masculina passou a circular cerca de duas vezes e meia (150%) a mais que a feminina.

3.2 Mobilidade - Toda São Paulo – Todos os Modos de Transporte

Mobilidade – São Paulo – 2002				
Grau de Instrução	Masc.	Fem.	Geral	Variação %*
Superior completo	3.56	3.32	3.43	-7.25
2º grau completo	2.95	2.40	2.65	-22.96
1º grau completo	2.68	2.13	2.40	-26.03
Inferior 1º grau	1.82	1.46	1.64	-24.12
Total	2.36	1.96	2.15	-20.30

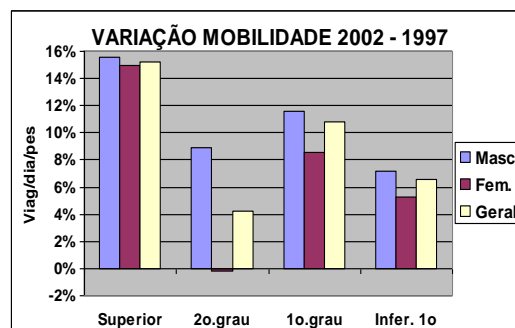
* Variação - (Mobilidade Fem. - Mobilidade Masc.) / Mobilidade Fem.



Variação da Mobilidade São Paulo 2002 – 1997				
Grau de Instrução	Masc. %	Fem. %	Geral %	Diferença ** Fem. / Masc. %
Superior completo	15.54	14.99	15.22	-3.6
2º grau completo	8.94	-0.18	4.21	Muito alto negativo
1º grau completo	11.62	8.59	10.79	-35.2
Inferior 1º grau	7.21	5.25	6.54	-37.4
Total	12.82	10.25	11.73	-25.1

* Masc % ou Fem %: (Pessoa Circulam 2002 – Pessoas Circulam 1997) / Pessoas Circulam 1997

** Diferença Masc. / Fem.: (Fem.% - Mac.%) / Fem.%



A mobilidade da população do município de São Paulo em 2002 diminuiu com o grau de instrução. A mobilidade dos graus superior, 2º grau e 1º grau são pelo menos uma vez e meia o valor da mobilidade da população com grau de instrução inferior ao 1º grau. Verifica-se que a mobilidade da população feminina é sempre menor que a da masculina, cerca de 24%, com exceção do grau superior, onde esta diferença diminuiu para 7%.

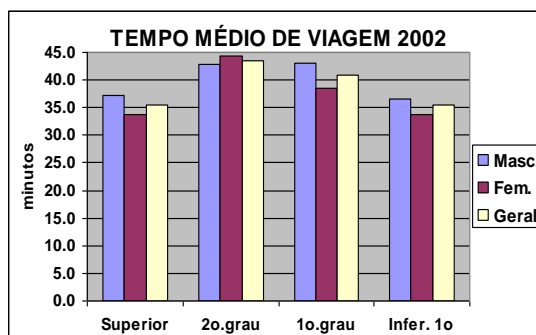
A mobilidade de 2002 cresceu em todos os segmentos, com exceção da feminina do 2º grau, que praticamente se manteve constante. Os valores cresceram em média 12%, sendo que os maiores valores foram do grau superior (cerca de 15%). Verifica-se que a tendência de maior mobilidade masculina se mantém com o passar dos anos, já que o crescimento da mobilidade masculina foi maior que o da mobilidade feminina para todos os graus de instrução.

Mesmo com um crescimento maior da população feminina que circula, temos ainda a mobilidade desta população crescendo menos que a masculina. Existe uma tendência, com o passar dos anos,

de termos mais mulheres que homens circulando na cidade, mas elas tendem a realizar menos viagens que estes.

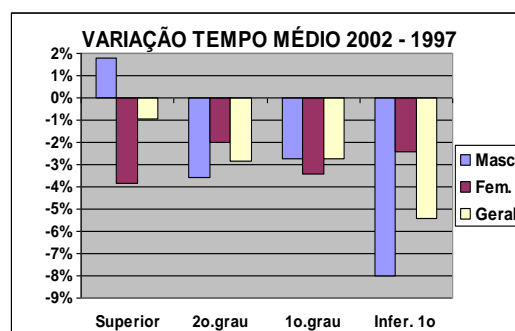
3.3 Tempo Médio de Viagem - Toda São Paulo – Todos os Modos de Transporte.

Tempo Médio de Viagem – São Paulo – 2002				
Grau de Instrução	Masc.	Fem.	Geral	Variação %*
Superior completo	37.29	33.70	35.50	-10.64
2º grau completo	42.93	44.25	43.59	2.98
1º grau completo	42.96	38.46	40.92	-11.71
Inferior 1º grau	36.66	33.86	35.38	-8.27
Total	39.53	37.54	38.59	-5.30



Variação - (Tempo Médio Fem. - Tempo Médio Masc.) / Tempo Médio Fem.

Variação do Tempo Médio São Paulo 2002 – 1997				
Grau de Instrução	Masc. %	Fem. %	Geral %	Diferença ** Fem. / Masc. %
Superior completo	1.79	-3.83	-0.97	146.6
2º grau completo	-3.57	-2.01	-2.82	-77.7
1º grau completo	-2.76	-3.43	-2.73	19.4
Inferior 1º grau	-8.00	-2.43	-5.44	-229.7
Total	-4.18	-1.44	-2.83	-189.8



* Masc % ou Fem % - (Tempo Médio 2002 – Tempo Médio 1997) / Tempo Médio 1997

** Diferença Masc. / Fem. - (Fem.% - Mac.%) / Fem.%

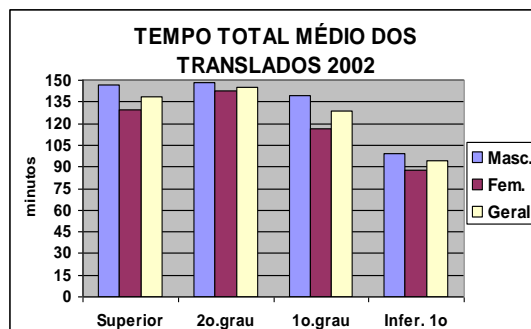
Não existem grandes diferenças no tempo médio de viagem para os diferentes graus de instrução e entre os gêneros masculino e feminino. O tempo médio de viagem fica em torno de 39 minutos. A maioria dos tempos do gênero feminino é cerca de 10% menor que o masculino; exceção que ocorre no segundo grau completo, onde o tempo feminino é 3% maior que o masculino.

A variação do tempo médio de viagem entre 2002 e 1997 é basicamente negativa (exceção que ocorre no segmento superior masculino, +1,8%). Os valores diminuíram em média 3%, sendo que o tempo da população masculina diminuiu cerca de 3 vezes mais (190%) que o da população feminina.

Relativamente à alteração do tempo médio de viagem da população masculina versus população feminina, temos valores bastante díspares para os diferentes graus de instrução. O tempo de viagem masculino aumentou mais para os graus: superior e 1º grau completo (150% e 20% respectivamente) e, diminuiu mais que o da população feminina para o 2º grau e inferior ao 1º grau (80% e 230%, respectivamente).

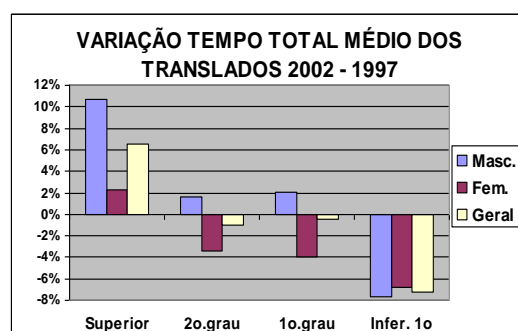
3.4 Tempo Médio de Traslados - Toda São Paulo – Todos os Modos de Transporte.

Tempo Total Médio de Traslados São Paulo – 2002				
Grau de Instrução	Masc.	Fem.	Geral	Variação %*
Superior completo	146.89	129.88	138.33	-13.10
2º grau completo	148.29	142.70	145.42	-3.92
1º grau completo	139.15	116.61	128.55	-19.32
Inferior 1º grau	99.33	87.75	93.92	-13.20
Total	123.33	112.26	117.97	-9.86



* Variação%: (Tempo Médio Fem. - Tempo Médio Masc.) / Tempo Médio Fem.

Variação do Tempo Total Médio de Traslados São Paulo 2002 – 1997				
Grau de Instrução	Masc. %	Fem. %	Geral %	Diferença ** Fem. / Masc. %
Superior completo	10.64	2.31	6.49	-361.5
2º grau completo	1.63	-3.45	-1.00	147.1
1º grau completo	2.03	-4.00	-0.42	150.8
Inferior 1º grau	-7.67	-6.76	-7.23	-13.5
Total	0.52	-1.39	-0.35	137.6



* Masc % ou Fem %: (Tempo Médio 2002 – Tempo Médio 1997) / Tempo Médio 1997

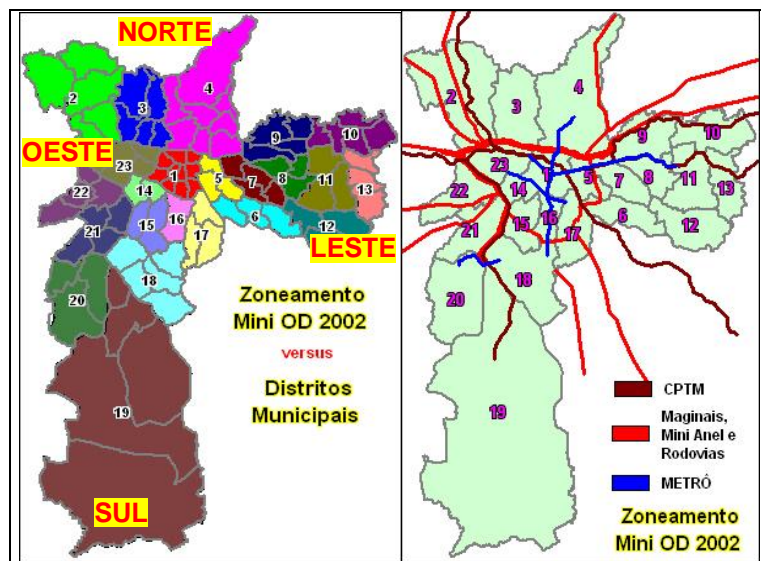
** Diferença Fem% / Masc: (Fem.% - Mac.%) / Fem.%

O tempo total médio de traslados dos habitantes da cidade de São Paulo é de 118 minutos (duas horas), ou seja, em média, os habitantes que viajam gastam duas horas do seu dia em seus deslocamentos. Os habitantes masculinos com grau superior ou 2º grau completo são os que ficam mais no trânsito, cerca de duas horas e meia. Observa-se que o tempo do gênero feminino é sempre menor que do masculino, em média 10%, variando entre 20% (1º grau) e 4% (2º grau).

A variação deste tempo, entre 1997 e 2002, não apresenta um padrão semelhante de comportamento para todos os graus de instrução. No grau superior completo, temos aumento do tempo masculino (11%) de cerca de quatro vezes e meia o tempo da população feminina (2,3%); para o 2º e 1º graus completos, temos o crescimento do tempo da população masculina (1,6% e 2%, respectivamente) e decréscimo do tempo feminino (3,5% e 4% respectivamente), sendo que a diferença entre estes valores é de cerca de duas vezes e meia; e, finalmente, para o inferior ao 1º grau temos decréscimo do tempo masculino (7,5%) e feminino (6,8%).

4. ANÁLISE DOS DADOS DISTRIBUIDOS

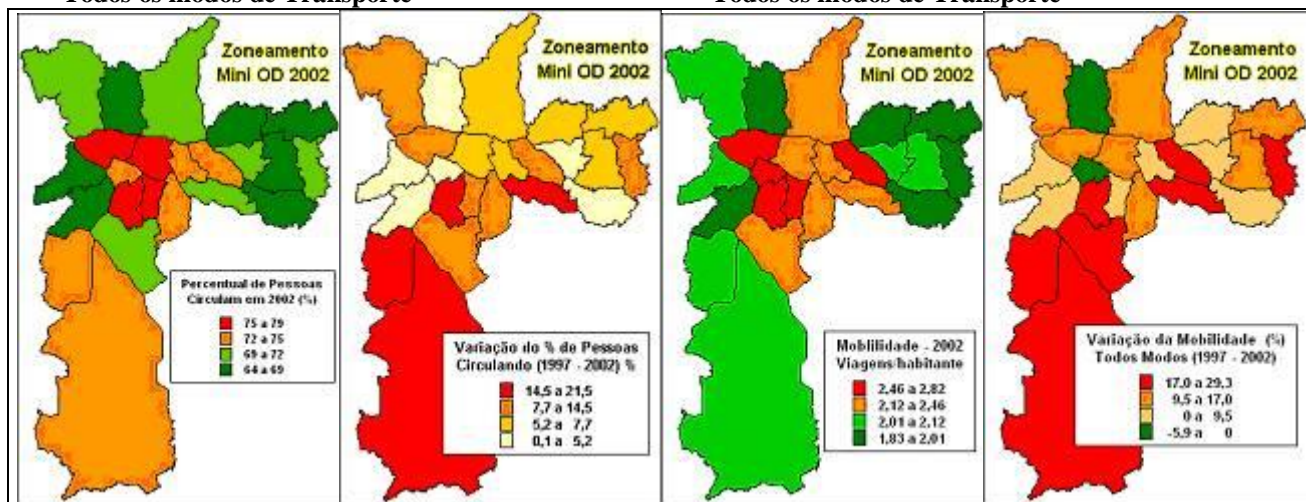
A seguir, seguem os mapas com o zoneamento da Mini OD 2002, que será utilizado para comparação das informações entre os anos 1997 e 2002, relacionadas aos distritos municipais, aos principais eixos do sistema de transporte coletivo e ao sistema viário.



4.1 Pessoas que Circulam e Mobilidade

Percentual de Pessoas que Circulam
Todos os modos de Transporte

Mobilidade (Viagens / Habitante)
Todos os modos de Transporte



O percentual de pessoas que circulam em 2002 é maior na área central, interna ao mini-anel, próxima a este em direção a leste e, na região sul do município. Este percentual cresce em todo o município entre 1997 e 2002 e, mais significativamente, nas regiões sul, sudeste e noroeste. Na região sul temos alto percentual de pessoas que circulam, com o alto crescimento deste índice (maior que +14,5%), e local predominantemente de moradias das classes D e E (OD 97 -

classificação ABIPEME). Na região oeste, externa ao mini-anel, temos a menor faixa do percentual de pessoas que circulam e também o menor crescimento deste número de pessoas.

As populações com maior mobilidade encontram-se dentro do mini-anel viário ou próximo a ele. Chama a atenção, o conjunto de zonas em vermelho, à oeste - internas ao mini anel - região da mais alta mobilidade e de alta concentração da classe A (OD 97 – classificação ABIPEME). Em geral, as populações das regiões mais periféricas da cidade têm mobilidades menores que das populações que habitam as áreas mais centrais.

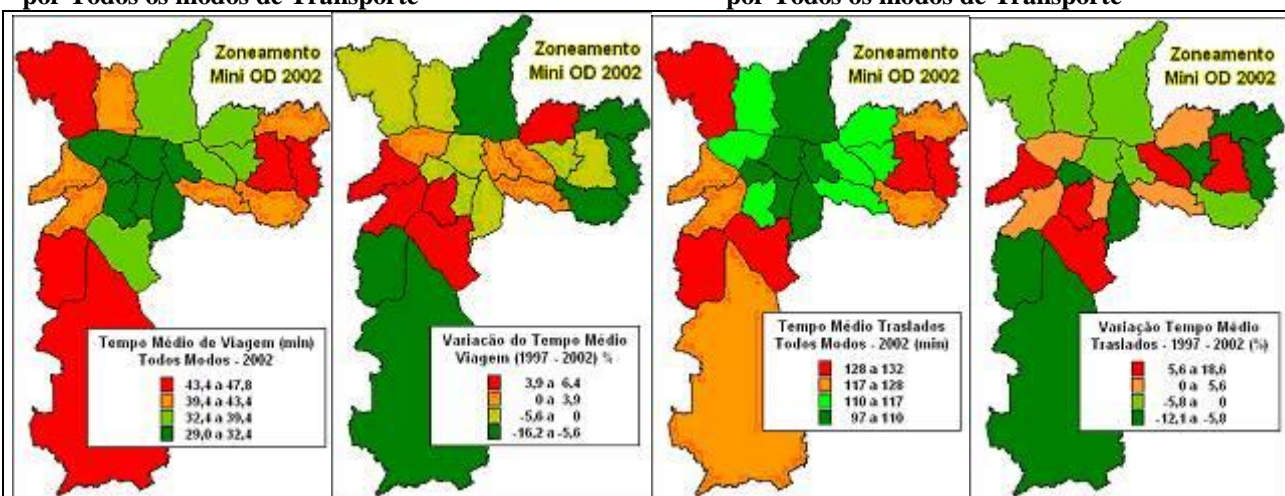
A variação da mobilidade entre os anos de 1997 e 2002 é majoritariamente crescente, com exceção de duas zonas (de cor verde), sendo uma na região de Pinheiros e Jardim Paulista (zona 14, variação de -5,8%) e outra, ao norte do município (zona 3, variação de -1,8%). Para a zona 3, ao norte do município (cor verde), observa-se baixa mobilidade e uma variação da mobilidade decrescente, enquanto que, na zona 14, temos alta mobilidade e variação também decrescente.

A maior variação positiva da mobilidade ocorreu na região sul, onde temos grande concentração das populações das classes D e E (OD 97 – classificação ABIPEME). Para a região oeste, temos baixa mobilidade e baixo crescimento da mobilidade, enquanto na região leste, temos uma situação de baixa e baixa/média mobilidade, com um crescimento alto da mobilidade (cores laranja e vermelha).

4.2 Tempo Médio de Viagem e Tempo Médio de Traslados

**Tempo Médio de Viagem (min)
por Todos os modos de Transporte**

**Tempo Médio de Traslados* (min)
por Todos os modos de Transporte**



* Traslados: conjunto de viagens realizadas por uma pessoa durante um dia.

Espacialmente, em 2002, os menores tempos médios de viagem estão localizados na área central, interna ao mini-anel (verde escuro), aumentando a partir desta área em direção à periferia da cidade.

Temos variações negativas do tempo médio de viagem na maioria das zonas entre 1997 e 2002. Chamam a atenção as regiões sul e leste (distantes do mini-anel), regiões de tempos de viagem altos, mas com tendências decrescentes destes tempos.

As variações positivas dos tempos de viagem encontram-se, em sua maioria, fora do mini-anel viário. Destaca-se a região oeste, onde temos um cenário de tempos de viagem altos, em 2002, com tendência crescente .

Todas as regiões com variação positiva dos tempos de viagem – (1) sudeste, próximo ao mini-anel viário; (2) centro, em direção a leste, também nas proximidades do mini-anel e (3) noroeste, interna ao mini-anel, entre as marginais Tietê e Pinheiros – devem ser analisadas com grande interesse pelo planejador urbano, já que indicam tendências de piores situações futuras.

O tempo total médio utilizado em traslados, em 2002, é menor na área mais central da cidade, crescendo em direção às regiões mais periféricas. Podemos dizer que a exceção a esta regra ocorre à nordeste do município, onde o padrão continua similar à região mais central.

A variação deste tempo entre 1997 e 2002 mostra-se (1) decrescente ao norte (entre 0% e 5,8%) e ao sul (entre 5,8% e 12%); (2) bastante heterogênea na direção centro-leste, onde temos zonas com variações positivas e negativas e (3) aumentando nas direções centro-oeste e centro-sudeste.

Mais uma vez, torna-se importante chamar a atenção para a região oeste, onde temos alto tempo total médio de traslados, com variação positiva deste tempo, situação coincidente com a variável tempo de viagem.

5. CONCLUSÕES

O trabalho de escolha e análise de variáveis representativas de transporte permitiu identificar, até o momento, de modo ainda agregado (23 zonas), alguns dos problemas de mobilidade da cidade de São Paulo e suas tendências.

Para a continuidade deste estudo é importante a formação de uma equipe dedicada ao planejamento de transporte e tráfego da cidade de São Paulo e Região Metropolitana. Cabe a esta equipe realizar as análises com as minúcias necessárias, de forma a permitir a elaboração de planos diretores e propostas de soluções aos problemas do transporte coletivo e individual.

Com os dados da Pesquisa Origem-Destino 2007 em fase de finalização, torna-se pertinente a realização deste trabalho, pois poderemos compreender as transformações ocorridas na cidade e região pela implantação do bilhete único, corrigindo eventuais problemas. Este estudo possibilitaria também a elaboração de um plano de transporte e tráfego para São Paulo e Região Metropolitana, integrando os planos diretores das cidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardoso, 2005 – Evolução da Mobilidade em São Paulo – 1987 a 1997 – 15º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito – ANTP, de 8 a 12 de agosto de 2005 em Goiânia. (www.sinaldetransito.com.br)

Metrô – SP, 1997 – Relatório Pesquisa Origem Destino do Metrô/SP – 1997