

Região Metropolitana São Paulo

Carlos Paiva

Algumas Informações

Versão II

BICICLETA

ANÁLISE DO NÚMERO DE VIAGENS DE BICICLETA COM BASE NAS PESQUISAS ORIGEM-DESTINO MODO PRINCIPAL (não inclui viagens de bicicleta integrada ao modo coletivo, especificamente trem)

Para as viagens de bicicleta integradas ao modo trem na Região Metropolitana, podemos afirmar que das 193 viagens existentes na Pesquisa Origem Destino de 1997 passamos na Mini OD 2002 a ter 4076 viagens (devido o tamanho da amostra, estatisticamente, este valor pode variar entre 143 viagens a 8009 viagens). O crescimento do número de bicicletas circulando, principalmente nas periferias, nos mostram, entretanto, que o valor de cerca de 4000 mil viagens dia para o ano 2002 tende a ser algo próximo da realidade.

A seguir temos o número de viagens de bicicleta dia e o percentual de variação para os anos de 1987, 1997 e 2002 com base nas Pesquisas Origem-Destino (OD) do Metrô - SP. Para o ano de 2002 utilizamos a Mini OD 2002 (mais agregada - 31 zonas na região metropolitana) que teve como objetivo ajustar os dados da Pesquisa OD 1997.

Viagens de Bicicleta		
Ano	São Paulo	Região Metropolitana
1987	45778	108803
1997	54438	162855
2002	130431	336195

Variação de Viagens de Bicicleta		
Ano	São Paulo	Região Metropolitana
1987 - 1997	19%	50%
1997 - 2002	140%	106%

Observação: as viagens de bicicleta, em 2002 e na região metropolitana (336195), estatisticamente, podem variar entre 300 mil e 370 mil viagens enquanto as do município de São Paulo (130431) entre 110 mil a 152 mil viagens dia.

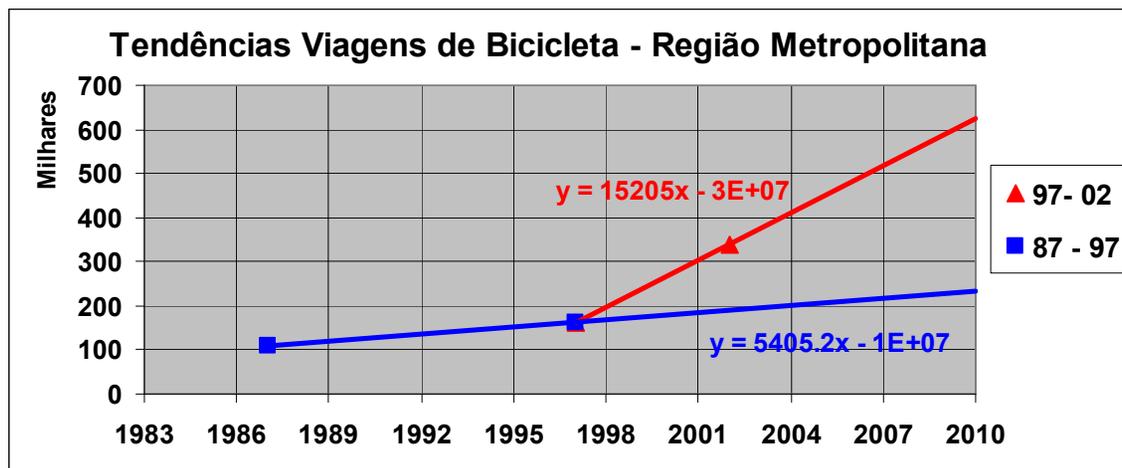
É interessante destacar que cerca de 40% das viagens por bicicleta da Região Metropolitana ocorrem no município de São Paulo. Em 1987 tínhamos um percentual de 42% das viagens ocorrendo no município de São Paulo, em 1997 tínhamos cerca de 34% e em 2002 este percentual volta a crescer para 39% do total das viagens da região metropolitana.

Podemos também observar que enquanto entre os anos de 1987 e 1997 tivemos um crescimento do número de viagens de cerca 4,15% ao ano (50% em 10 anos) para os anos de 1997 e 2002 este crescimento passa a ser de 20% ao ano (106% em 5 anos).

Temos ainda a destacar que entre os anos 1987 e 1997 o crescimento do número de viagens ocorre principalmente **fora** do município de São Paulo (19% no município e 50% em toda região metropolitana), já para o período 1997 a 2002 temos a inversão desta tendência.

TENDÊNCIAS DAS VIAGENS DE BICICLETA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

No gráfico a seguir temos duas retas de tendência do número de viagens de bicicleta na região metropolitana de São Paulo, uma delas baseada nas Pesquisas Origem-Destino (OD) 1987 e 1997 (linha azul) e outra baseada na OD 1997 e na Mini OD 2002 (linha vermelha).



As linhas de tendência nos permitem comentar:

- Linha de tendência 87 – 97 (azul) – linha de tendência totalmente superada, pois previa para 2002 um total de 200 mil viagens de bicicleta dia. Em 2002, já temos mais de 330 mil viagens – Mini OD 2002.
- Linha de tendência 97 – 02 (vermelha) – com base nesta linha de tendência, dos últimos 5 anos teríamos como previsão para o resultado da **OD 2007 em andamento de cerca de 500 mil viagens de bicicleta dia** (cerca de mais de 200 mil no município de São Paulo)

Algo, contudo chama nossa atenção, a inclinação das retas, ou seja, as diferentes taxas de crescimento médio anual das viagens de bicicleta. Enquanto entre os anos de 1987 e 1997 tivemos uma taxa anual de cerca de 5.500 viagens ao ano (a cada ano o número de viagens de bicicleta cresceu cerca de 5.500 viagens), entre 1997 e 2002 esta taxa foi de 35.500 viagens ao ano, ou seja **a taxa cresceu de um período (1987 a 1997) para o outro (1997 a 2002) cerca de 550%**.

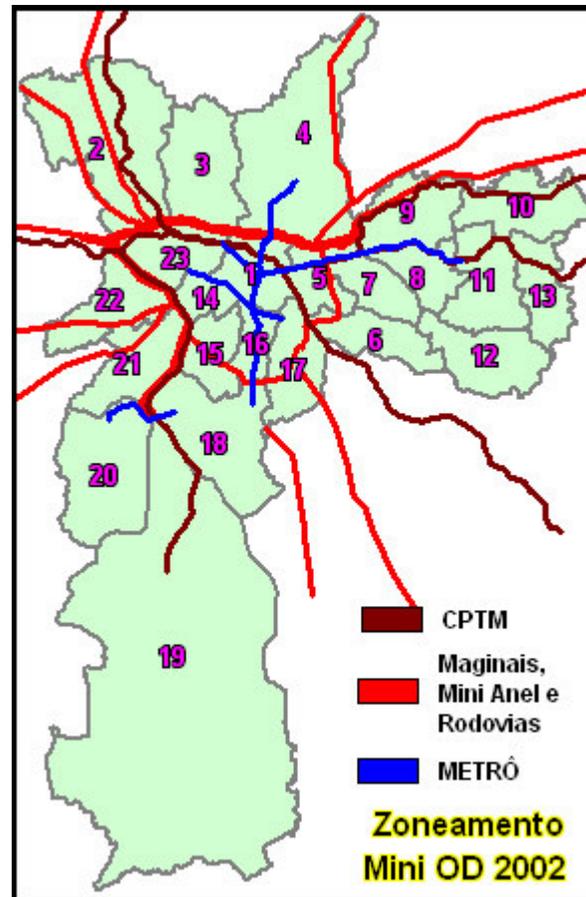
Projetando esta mesma variação da taxa (550%) para os anos entre 2002 e 2007 (também 5 anos) teremos uma taxa de crescimento de cerca de 230.000 viagens ano e como projeção dos resultados da OD 2007 um total de cerca de **1 milhão e 500 mil viagens de bicicletas dia na Região Metropolitana** sendo que destas cerca de **600 mil estariam ocorrendo no município de São Paulo**.

Mesmo que está **variação da taxa seja a metade do ocorrido entre 1997 e 2002 (275%)** devido um arrefecimento desta variação e/ou supondo-se maiores erros da Mini OD 2002 (mais agregada), teríamos para **2007 um total de cerca de 1 milhão de viagens de bicicleta para a Região metropolitana com cerca de 400 mil para ao município de São Paulo**.

Agora, é só esperar pra ver

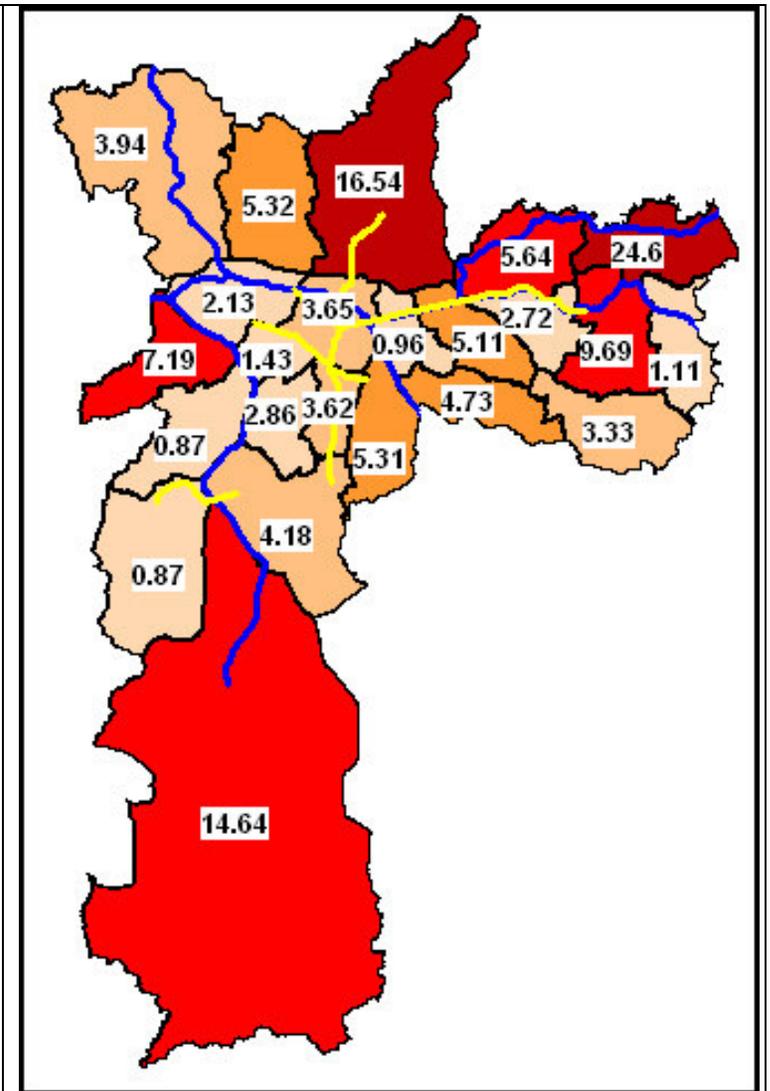
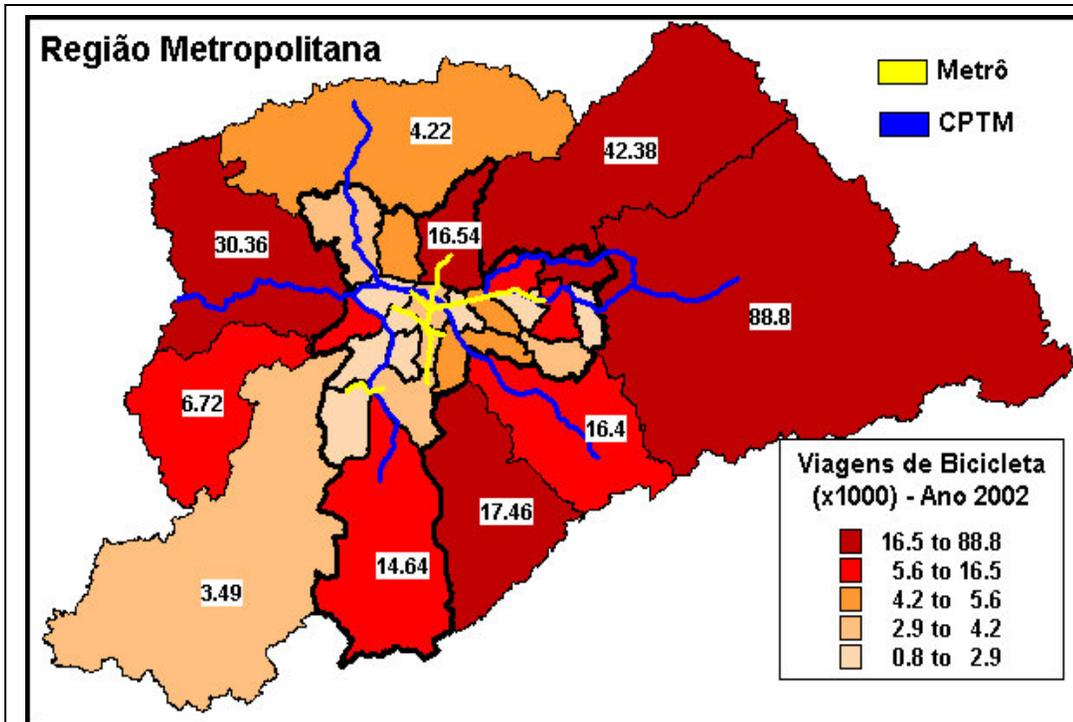
A seguir temos mapas do número de viagens de bicicleta a partir da zona de origem da viagem, densidade de viagens e variação do número de viagens entre os anos de 1997 e 2002 com base no zoneamento da Mini OD 2002 (31 zonas na região metropolitana e 23 no município de São Paulo).

Segue também, para facilitar a identificação das zonas no município de São Paulo, o zoneamento 2002 com as principais referências de transporte público e sistema viário da cidade.



Número de Viagens de Bicicleta – Ano 2002

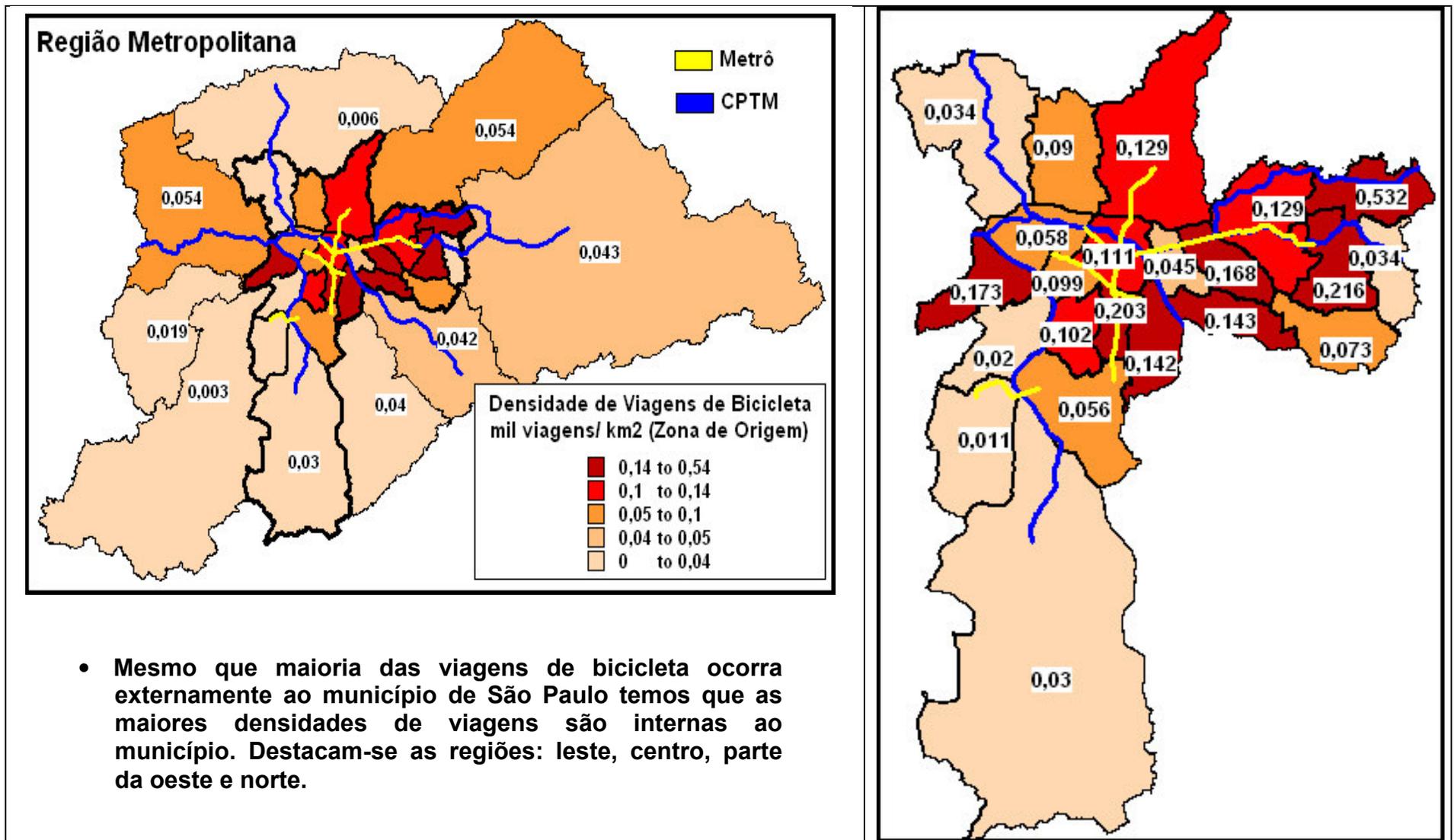
Mini OD 2002 - Zona de Origem (X 1000)



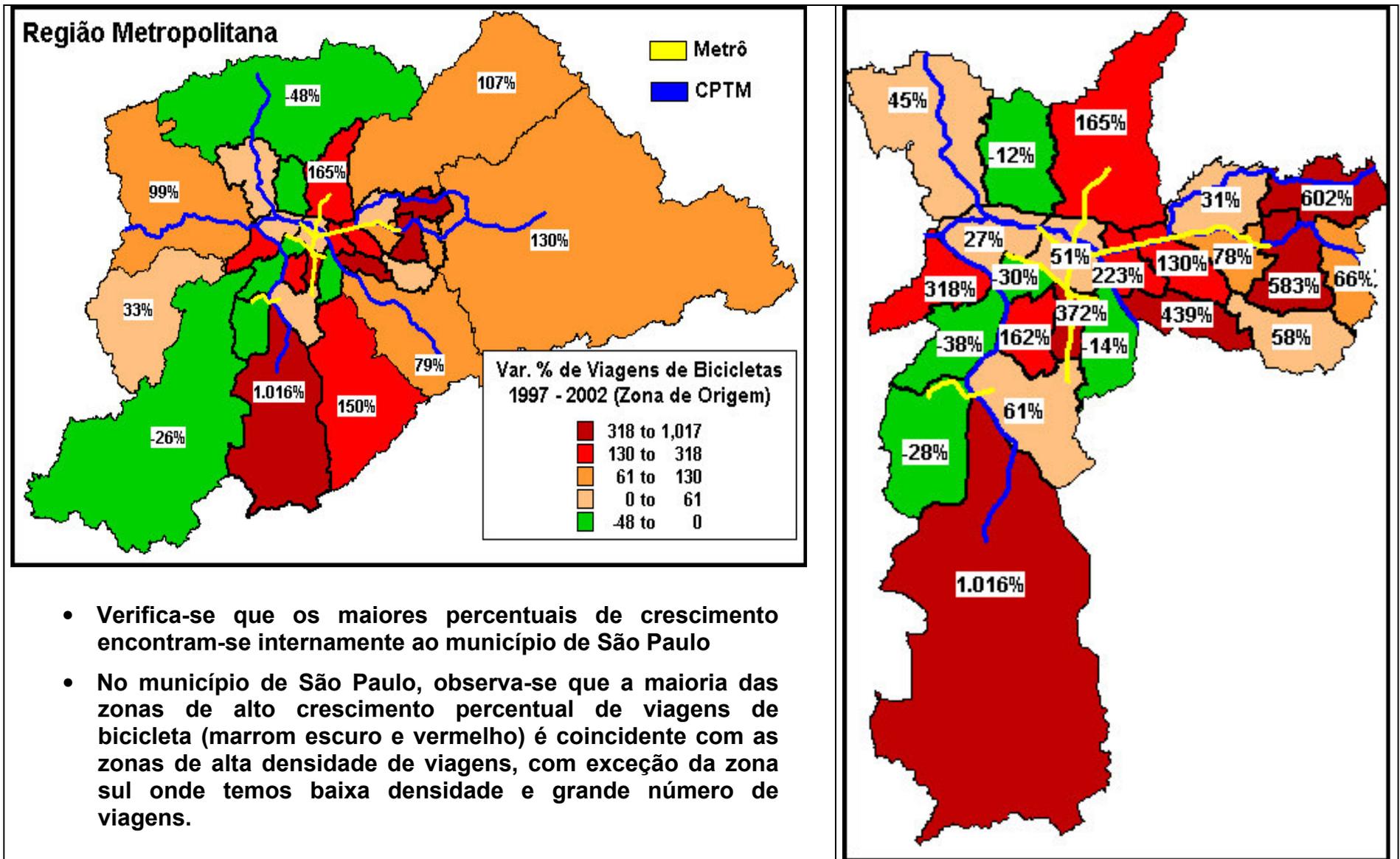
- Observa-se que a maioria das viagens de bicicleta ocorre externamente ao município de São Paulo.
- Internamente ao município destacam-se como áreas de alto número de viagens às regiões periféricas ao nordeste, ao sul e a oeste (em marrom escuro e vermelho) do município de São Paulo.

Densidade de Viagens de Bicicleta – Ano 2002

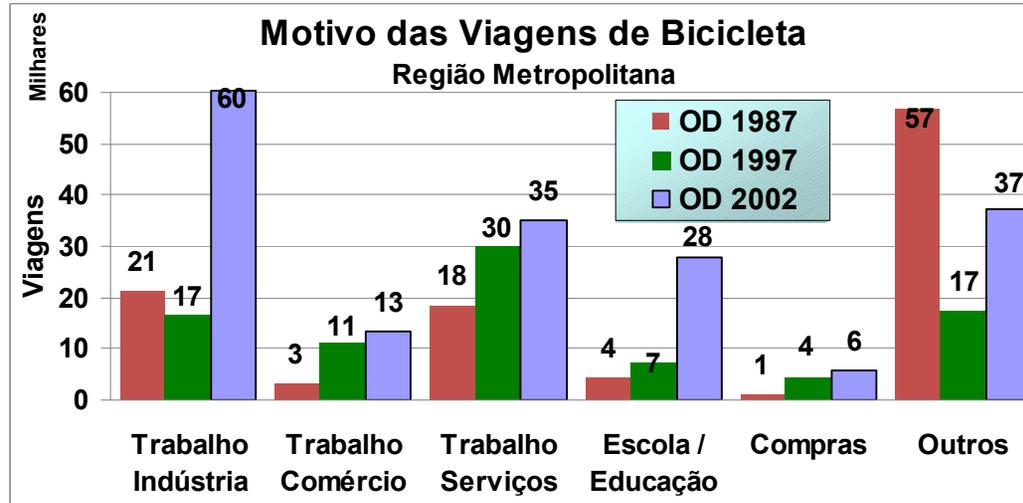
Mini OD 2002 - Zona de Origem (mil viagens / Km²)



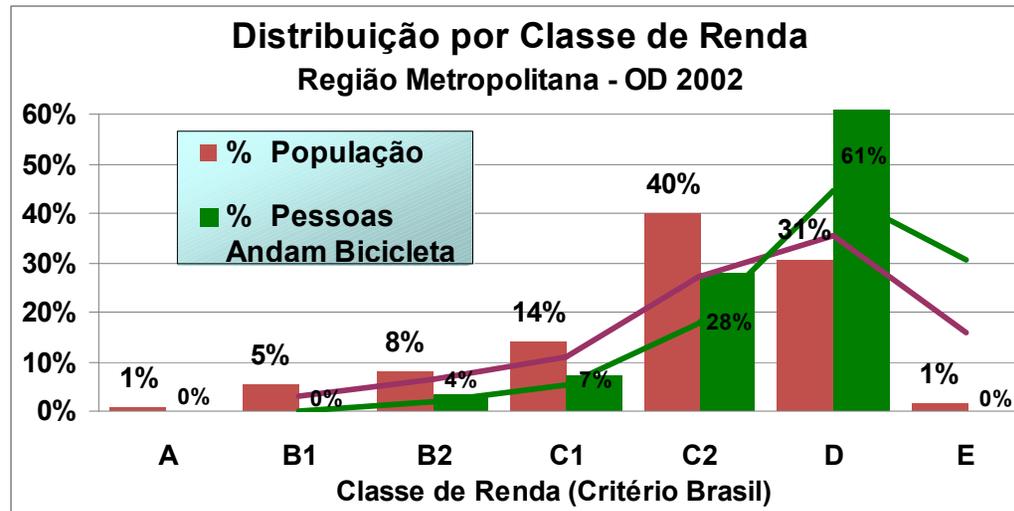
Variação % do Número de Viagens de Bicicleta OD 1997 a Mini OD 2002 – (5 anos)



A seguir temos o número de viagens de bicicleta por motivo destino e classe de renda na Região Metropolitana com base nas Pesquisas Origem-Destino 1987, 1997 e 2002.



Observa-se claramente, no gráfico acima, um crescimento do número de viagens de bicicleta para todos os motivos com exceção do motivo outros (lazer, saúde e outros). Os motivos com maiores crescimentos foram: escola / educação – 400%, trabalho indústria – 300% e compras – 150%.



Observa-se que a população de menor renda é a quem mais utiliza a bicicleta como modo de transporte. Percentualmente temos que 60% das pessoas que andam de bicicleta em 2002 pertencem a classe D, tendo claro que “só” 31% da população da Região Metropolitana pertence a esta classe. Para as outras classes este percentual é sempre menor que o da população.

ANEXO I

A Pesquisa OD tende a superestimar certos modos de transporte e subestimar outros.

Texto baseado em e-mail de: **Humberto de Paiva Junior**

Isso ocorre simplesmente porque nenhuma amostra (economicamente viável) será capaz de capturar todas as viagens que ocorrem entre os modos de transporte e os pares OD.

Por exemplo, se nossa área de estudo tiver 600 ZTs e quisermos uma amostra que garanta uma confiabilidade de 95,45% com um erro de 10% (ou seja, 95,45% de nossas estimativas terão erros menores ou iguais a 10% e as demais, terão erros superiores a 10%) segundo a fórmula apresentada abaixo:

$$n=(Z^2*p*q)/E^2$$

n: tamanho da amostra

Z:=1,96 para confiabilidade 95% ou 1,64 para confiabilidade 90%

p:proporção de sucessos na população

q:proporção de fracassos na população

E:erro máximo admissível quando $p=q=0,5$ ($p=q=0,5$ corresponde à maximização do tamanho da amostra – valor a adotar quando não se pode a priori preestabelecer a frequência do evento)

$$n=(2,0^2*0,5*0,5)/0,1^2=100 \text{ entrevistas por ZT (total 60.000)}$$

Realizando 100 entrevistas numa ZT qualquer, identificaremos no máximo 100 destinos, os demais 500 se existirem não serão identificados.

Mas segundo o Modelo Gravitacional, a Economia Espacial, o Urbanismo e o bom senso, nossa área de estudo terá provavelmente algumas centralidades que irão atrair a maioria das viagens para si. Isso acentua o efeito acima e produz os buracos nas matrizes OD.

Logo, as 100 entrevistas talvez não detectem todas as viagens produzidas numa ZT, mas identificarão as mais importantes e a proporção em que elas ocorrem (se a amostragem for aleatória). Quais viagens provavelmente não serão detectadas corretamente? Todas que representarem menos de 1% porque é isso que vale uma entrevista no exemplo. Alias, qualquer fluxo menor ou igual a 4% estará associado a uma incerteza tão grande quanto ele mesmo. A estimativa de fluxos maiores também será afetada, mas em escalas menores.

O efeito da incerteza é relativamente maior para os pequenos fluxos e menor para os grandes fluxos. Por exemplo, se a amostra indicar que 10% das viagens produzidas numa Zona X seguem para uma Zona Y, dado um intervalo de confiança de 95,45% o valor real deverá estar no intervalo de 4% e 16%. Repetindo o mesmo cálculo para a situação na qual 50% das viagens produzidas pela Zona X seguem para a Zona Y, o intervalo passa a ser entre 40% e 60%. Se a amostra indicar que 90% das viagens produzidas em X seguem para Y, o valor real deverá estar no intervalo de 84% e 96%.

Quando aplicarmos os fatores de expansão aos resultados das amostras, os efeitos das incertezas nas estimativas serão acentuados. Os fluxos não detectados serão erroneamente representados pelos fluxos dominantes. Mas teremos a sensação que está tudo bem porque as viagens mais importantes e que estamos acostumados a observar nas ruas serão destacadas nas linhas de desejo da OD e confirmadas nas pesquisas de travessia e de contorno porque estas sofrem o mesmo efeito.

A pesquisa OD não é um retrato do comportamento de transporte de uma área de estudo, mas uma caricatura que acentua os seus traços principais.

ANEXO II

Sobre as viagens de bicicleta com base nas Pesquisas Origem Destino, temos:

- Eles devem ser utilizados com bastante parcimônia quando trabalhados por zonas, mesmo para as macros zonas da Mini Pesquisa OD 2002. Deve-se ter claro que o conhecimento do analista sobre a região em estudo ganha extrema importância principalmente neste modo.
- Para a Pesquisa Origem Destino 1997 temos um total de 163.541 viagens pesquisadas na Região Metropolitana enquanto na mini OD 2002 temos 40.747 viagens. Este número “reduzido” de viagens pesquisadas na OD 2002 aumenta o erro dos dados tornando em alguns casos o erro maior que o próprio valor obtido.
- Para a Mini OD 2002, para toda região metropolitana e município de São Paulo temos:

Mini OD 2002 - Percentual de Viagens de Bicicleta - Modo Principal						
	ViagExp	ViagPesq	% Viagens	Erro	Limite inferior	Limite superior
R. Metropolitana	336195	40747	0.9%	0.09%	0.8%	1.0%
São Paulo	130703	26772	0.58%	0.1%	0.48%	0.67%

ViagExp - Viagens de bicicleta pesquisadas multiplicadas pelo fator de expansão

ViagPesq - Número de Viagens Pesquisas Todos Modos

- Para dados tabulados por zona domicílio (moradia) da OD 2002 para toda Região Metropolitana temos:

Zdom	% Viagens	Erro	Limite inferior	Limite superior
1	0.31%	0.31%	0.01%	0.62%
2	0.17%	0.24%		
3	0.41%	0.40%	0.01%	0.81%
4	0.91%	0.54%	0.37%	1.45%
5	0.17%	0.24%		
6	0.61%	0.38%	0.23%	0.99%
7	0.62%	0.41%	0.21%	1.02%
8	0.29%	0.33%		
9	0.56%	0.45%	0.11%	1.02%
10	1.98%	0.82%	1.15%	2.80%
11	0.98%	0.56%	0.42%	1.54%
12	0.54%	0.43%	0.11%	0.97%
13	0.25%	0.34%		
14	0.00%	0.00%		
15	0.37%	0.37%	0.00%	0.74%
16	0.38%	0.38%	0.00%	0.76%

Zdom	% Viagens	Erro	Limite inferior	Limite superior
17	0.41%	0.36%	0.05%	0.78%
18	0.23%	0.27%		
19	1.02%	0.58%	0.44%	1.60%
20	0.00%	0.00%		
21	0.22%	0.31%		
22	1.27%	0.75%	0.51%	2.02%
23	0.43%	0.42%	0.00%	0.85%
24	0.54%	0.32%	0.22%	0.87%
25	1.44%	0.62%	0.83%	2.06%
26	4.04%	0.87%	3.17%	4.90%
27	0.46%	0.32%	0.14%	0.77%
28	0.65%	0.39%	0.27%	1.04%
29	0.28%	0.28%	0.00%	0.56%
30	1.84%	0.63%	1.22%	2.47%
31	1.04%	0.51%	0.53%	1.55%

Observa-se que em muitas zonas, os erros obtidos são maiores que o percentual de viagens (destaque em amarelo) e para restante das zonas temos variações bastante significativas. Nestes casos os limites inferiores e superiores obtidos permitem uma alteração do valor original pesquisado, na maioria dos casos, em mais de 50%.

Carlos Paiva Cardoso – paivacardoso@yahoo.com.br
CET/SP - Planejamento / PUC/SP – Serviço Social