



O maior evento no Brasil da indústria de infraestrutura para um transporte seguro, eficiente e confortável via terra, água e ar

[www.transpoquip.com.br](http://www.transpoquip.com.br)



O evento para espaços urbanos confortáveis, eficientes, seguros e sustentáveis

2013 Melhorando a vida urbana



[www.expo-urbano.com.br](http://www.expo-urbano.com.br)

Construindo as bases para o Esporte



[www.sport-infratech.com.br](http://www.sport-infratech.com.br)

EXPO **PARKING**  
2013

ESTACIONAMENTO EM FOCO

EXPO PARKING REÚNE OS OPERADORES E FORNECEDORES DE SOLUÇÕES DE ESTACIONAMENTO PARA ATENDER ÀS NECESSIDADES DO SETOR NAS CIDADES BRASILEIRAS E AS CRESCENTES EXIGÊNCIAS DOS ESTACIONAMENTOS NOS EDIFÍCIOS PÚBLICOS E PRIVADOS.



[WWW.EXPO-PARKING.COM.BR](http://WWW.EXPO-PARKING.COM.BR)

# Evolução dos tempos das viagens do modo trem na Região Metropolitana de São Paulo

CARLOS EDUARDO DE PAIVA CARDOSO\*

O objetivo deste estudo é avaliar a distribuição e a evolução temporal das viagens de trem e das viagens a pé (caminhadas no início e no final das viagens que utilizam este modo de transporte) na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Para a análise serão utilizados dados das Pesquisas Origem/Destino (OD) do Metrô de São Paulo, referentes aos anos de 1997, 2002 e 2007, enfocando principalmente as ODs de 1997 e 2007, já que a pesquisa de 2002, mais agregada e chamada de Mini OD, é uma pesquisa de ajuste dos dados da pesquisa de 1997.

## VIAGENS MODO TREM

Antes do início de nosso estudo torna-se importante compreender como variou o número de viagens entre 1997 e 2007. Dividiremos as viagens (tabela 1) que utilizam o modo trem em dois grupos: (1) Só Trem – viagens que utilizam unicamente o modo trem e, (2) Trem e Outros Modos – viagens que utilizam o modo trem e também outros modos de transporte, tais como: ônibus e/ou metrô etc.

Analisando a tabela 1, observamos um crescimento do número de viagens que utilizam o modo trem entre 1997 e 2007 de quase 70% – de 790 000 em 1997 para 1 315 000 em 2007 – enquanto que a população, neste mesmo período, cresceu apenas 16%.

O modelo de crescimento populacional da RMSP, nestes 10 anos (figura 1), se deu pelo esvaziamento do centro expandido de São Paulo (menos 13%) e aumento populacional na área externa (mais 17%). Este perfil de crescimento populacional na periferia da cidade de

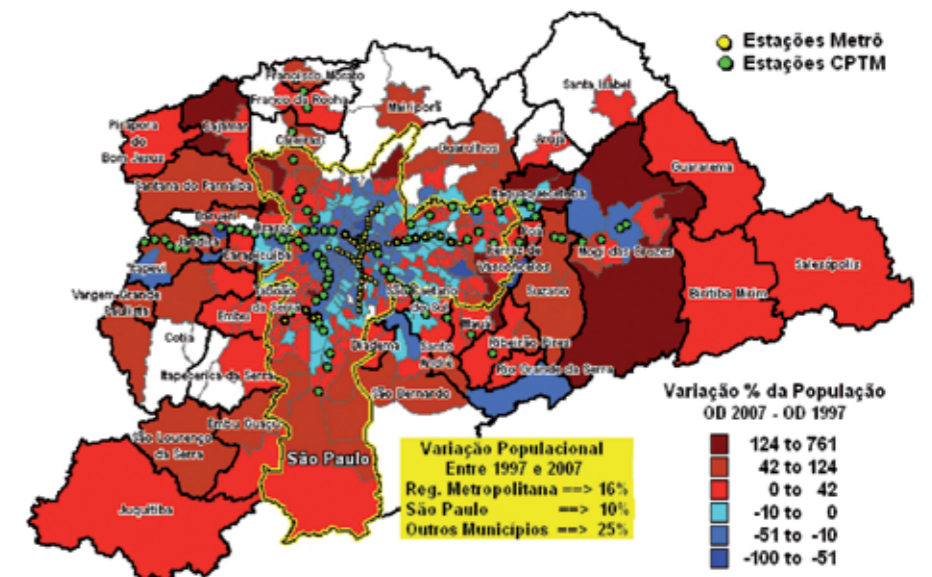


Figura 1 - Variação populacional entre 1997 e 2007

São Paulo e nos outros 38 municípios da RMSP, explica o aumento da utilização do modo trem bem acima do crescimento populacional, pois este modo atende parcialmente os pontos periféricos a norte,

sul, leste e oeste da RMSP.

Observa-se também, em 2007 (tabela 1), o aumento percentual de 8% na utilização do modo composto (Trem e Outros Modos), enquanto que, para o modo Só Trem, tivemos uma diminuição de cerca de 23% no percentual do número de viagens, em relação a 1997.

Nas tabelas 2 e 3 temos as quantidades de viagens por intervalos de tempo para os anos de 1997, 2002 e 2007, segundo os agrupamentos defini-

Tabela 1- Número de viagens

Região Metropolitana de São Paulo							
Número de Viagens ao Dia que Utilizam o Modo Trem							
Modos	OD 1997	OD 2002	OD 2007	% OD 1997	% OD 2002	% OD 2007	Var% 97-07
Só Trem	203220	307170	262206	26%	27%	20%	-23%
Trem + Outros modos	586965	812465	1054341	74%	73%	80%	8%
Total	790185	1119634	1316547	100%	100%	100%	

3 a 5 de Dezembro de 2013

Pavilhão Vermelho, Expo Center Norte  
São Paulo, Brasil

[info@real-alliance.com](mailto:info@real-alliance.com)

+55 11 5095 0096

Cadastro on-line aberto

Tabela 2 - Só Trem

Viagens que utilizam só o Modo Trem - Região Metropolitana de São Paulo							
Tempo (min)	OD 1997	OD 2002	OD 2007	% OD 1997	% OD 2002	% OD 2007	Var% 97-07
< 30	20456	15967	8950	10%	5%	3%	-56%
>= 30 e < 60	75718	68984	66292	37%	22%	25%	-12%
>= 60 e < 90	54659	98245	73500	27%	32%	28%	34%
>= 90 e < 120	33159	83227	63269	16%	27%	24%	91%
>= 120 e < 150	14461	23083	37128	7%	8%	14%	157%
>= 150	4766	17665	13067	2%	6%	5%	174%
<b>Total</b>	<b>203220</b>	<b>307170</b>	<b>262206</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>29%</b>

Tabela 3 - Trem e outros modos

Viagens que utilizam o Modo Trem + Outros Modos - Região Metropolitana de São Paulo							
Tempo (min)	OD 1997	OD 2002	OD 2007	% OD 1997	% OD 2002	% OD 2007	Var% 97-07
< 30	8471	889	8135	1%	0%	1%	-4%
>= 30 e < 60	86520	65101	59741	15%	8%	6%	-31%
>= 60 e < 90	188828	207216	246369	32%	26%	23%	30%
>= 90 e < 120	166798	214742	333441	28%	26%	32%	100%
>= 120 e < 150	77119	194924	252201	13%	24%	24%	227%
>= 150	59231	129593	154454	10%	16%	15%	161%
<b>Total</b>	<b>586965</b>	<b>812465</b>	<b>1054341</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>80%</b>

dos: (1) Só Trem e (2) Trem e Outros Modos.

Observam-se nas tabelas 2 (Só Trem) e 3 (Trem e Outros Modos) que existiu um crescimento significativo do número de viagens maiores que 60 minutos entre os anos de 1997 e 2007, enquanto que, para as viagens com tempo inferior a 60 minutos, houve uma redução significativa.

O número de viagens maiores que 90 minutos cresceu cerca de 120% para o grupo Só Trem (tabela 2) e, cerca de 150% para o grupo Trem e Outros Modos (tabela 3), valores bem acima do crescimento médio das viagens, de 30% e 80% respectivamente.

O crescimento do tempo das viagens está relacionado ao padrão da expansão populacional ocorrido nestes últimos 10 anos (centrado na periferia do município de São Paulo e outros municípios da RMSP) e, também à distribuição espacial dos empregos (figura 2). Em 2007, cerca de 70% dos empregos da RMSP (em torno de 9 milhões) estavam localizados na cidade de São Paulo, sendo que deste total, 45% ocorriam no centro expandido (contorno amarelo - figura 2).

A localização polarizada, empregos no centro expandido da cidade de São Paulo versus moradias cada vez mais distantes, inclusive com o esvaziamento desta área central, resulta no aumento dos tempos de viagem, além de exigir do Estado um investimento cada vez maior na estrutura do sistema de transporte. As políticas públicas traçadas nestes últimos anos, têm se mostrado ineficientes na reversão desta tendência de polarização.

**CAMINHADAS DE "ACESSO" AO MODO TREM**

Vamos analisar, na sequência, as viagens a pé para acesso ao modo trem, ou seja, caminhadas que ocorrem no início e no final das viagens que utilizam este modo de transporte, com base nas pesquisas ODs

1997, 2002 e 2007. Buscaremos identificar o número de caminhadas por faixa de tempo para o sistema de transporte urbano.

Este tipo de análise permite definir políticas de acessibilidade ao sistema que podem ser implementadas através de tratamento viário específico para pedestres (calçadas planas, guias rebaixadas, semáforos para pedestres etc.), ou pelo incentivo ao uso de bicicletas (paraciclos, bicicletários, ciclofaixas e ciclovias etc.), no caso das caminhadas de mais longa duração.

Temos na tabela 4 o número de caminhadas para acesso ao sistema de transporte por trem, associado ou não a outros modos, por faixa de duração/tempo de caminhada.

Nesta tabela 4, se destaca o crescimento do número de caminhadas com mais de 30 minutos (de cerca de 100%),

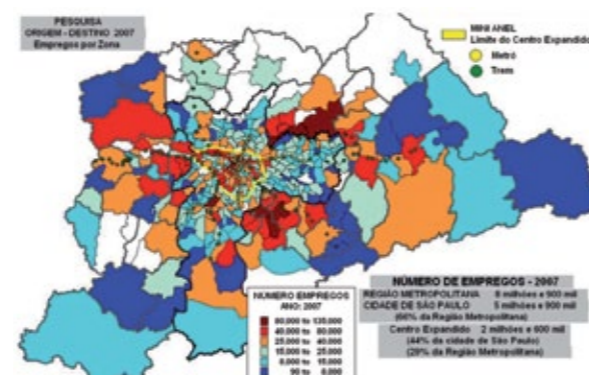


Figura 2 - Distribuição do número de empregos

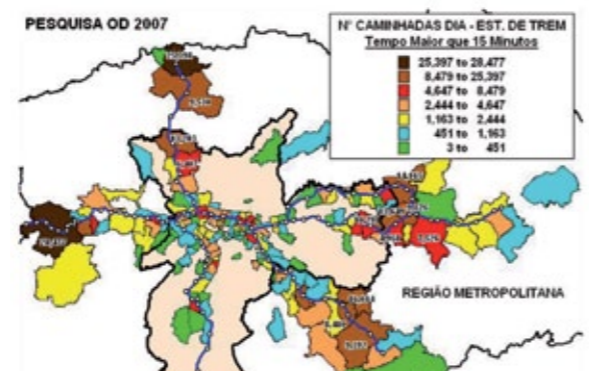


Figura 3 - Número de caminhadas ao dia para "acesso" às estações de trem

Tabela 4 - Número de caminhadas para viagens que incluem o modo trem

NÚMERO DE CAMINHADAS POR FAIXA DE TEMPO - REGIÃO METROPOLITANA								
ANDANDO NO INÍCIO E NO FIM DA VIAGEM QUANDO ESTA INCLUI O MODO TREM								
Tempo Andando (min)	OD 1997	OD 2002	OD 2007	OD 1997 %	OD 2002 %	OD 2007 %	Variação 1997 - 2002	Variação 1997 - 2007
< 5	553437	695196	867103	23%	21%	22%	26%	57%
>= 5 e < 10	777964	1030024	1263397	33%	31%	32%	32%	62%
>= 10 e < 15	462547	702488	856910	20%	21%	22%	52%	85%
>= 15 e < 30	519433	815274	851115	22%	24%	22%	57%	64%
>= 30	57176	115920	111117	2%	3%	3%	103%	94%
Todas Caminhadas	2370557	3358903	3949641				42%	67%
Minutos	Resumo							
	OD 1997	OD 2002	OD 2007	OD 1997 %	OD 2002 %	OD 2007 %	Var 97 - 02	Var 97 - 07
Menos que 15	1793948	2427709	2987410	76%	72%	76%	35%	67%
15 OU Mais	576609	931194	962232	24%	28%	24%	61%	67%

bem acima da média geral (67% entre os anos de 1997 e 2007).

A separação das caminhadas em dois grupos: (1) com menos de 15 minutos (75% do número total); e (2) com 15 ou mais minutos (25%). Não identificou variações desiguais. Os dois agrupamentos tiveram, entre 1997 e 2007, uma variação no número de caminhadas de 67%.

Verificamos o número de caminhadas de acesso às estações de trem da Com-

panhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), também por faixa de duração (tabela 5).

O número de caminhadas para acesso às estações de trem com 15 ou mais minutos, identifica claramente o potencial de uma política voltada à ampliação do uso da bicicleta na RMSP, que deveria inicialmente priorizar o aumento do número de bicicletários e/ou de vagas nos bicicletários já existentes nas estações de trem.

Tabela 5 - Número de caminhadas as estações de trem da CPTM

TEMPO CAMINHANDO					
INDO E VOLTANDO AS ESTAÇÕES DE TREM					
Tempo (min)	VIAGENS		% VIAGENS		VARIAÇÃO %
	OD 1997	OD 2007	OD 1997	OD 2007	1997 - 2007
< 5	97934	157927	12%	13%	61%
>= 5 e < 10	222242	240935	27%	20%	8%
>= 10 e < 15	198906	323583	24%	26%	63%
>= 15 e < 30	268976	441688	33%	36%	64%
>= 30	32753	68124	4%	6%	108%
Todas Caminhadas	820811	1232258			50%
Minutos	Resumo				
	OD 1997	OD 2007	OD 1997 %	OD 2007 %	Var 97-07
Menos que 15	519082	722446	63%	59%	39%
15 ou Mais	301728	509812	37%	41%	69%

Em 2007, tivemos mais de 500 000 caminhadas de acesso ao modo trem com mais de 15 minutos, um enorme potencial de viagens para serem transformadas em viagens do modo bicicleta -, e em março de 2010 contávamos somente 5 000 vagas em 18 bicicletários das estações da CPTM, em um universo de mais de 100 estações na RMSP.

No limite, podemos considerar que para cada duas caminhadas de acesso (ida e volta à estação) haveria necessidade de uma vaga em bicicletário, o que nos levaria a uma necessidade total de 250 000 vagas em 2007 (dados da Pesquisa OD 2007).

Houve um crescimento de cerca de 70% no número de caminhadas (15 minutos ou mais), entre 1997 e 2007. Enquanto as caminhadas com menor tempo (menos de 15 minutos) cresceram menos de 40%, as caminhadas com 30 minutos ou mais cresceram cerca de 110%, bem acima da média de 50%. Este crescimento mostra uma tendência dos usuários de se deslocarem a pé para as estações cada vez mais de pontos mais distantes.

A seguir, analisaremos a distribuição do número de caminhadas de acesso às estações de trem na RMSP. A figura 3 mostra as caminhadas com tempo de 15 minutos ou mais, nas zonas da pesquisa OD 2007.

Podemos constatar um grande número de caminhadas de acesso às estações de trem (destaques em marrom escuro) com tempo igual ou maior que 15 minutos. Em muitos destes casos, em geral localizados nas periferias, haveria, em 2007, mais de 10 000

**Projetos para  
Trânsito e Transporte**

Funcionais - Básicos - Executivos

Infraestrutura Urbana,

Rodoviária e Metroferroviária.

Sinalização.

Segurança Viária.

Polos Geradores de Tráfego.

Ciclovias, Pesquisas.

Estudos de Tráfego.



Qualidade é o nosso  
principal compromisso

+55 11 3129-7612  
www.qualitasurbis.com.br

**Tabela 6 - Vagas de bicicleta – número de caminhadas a pé de acesso às estações**

VAGAS EM BICICLETÁRIOS X CAMINHADAS A PÉ (15 min. ou +)				
LINHA	Trecho (Entre as Estações)	Vagas Bike	nº Caminhadas a Pé (15 min ou +)	Relação Vagas / nº Caminhadas
Rubi - 7	Francisco Morato - Piqueri	67	60000	0.22%
Diamante - 8	Amador Bueno - Presidente Altino	255	75000	0.68%
Esmeralda - 9	Grajau - Ceasa	1469	48000	6.12%
Turquesa - 10	Rio Grande da Serra - Móoca	1968	80000	4.92%
Coral - 11 e Safira - 12	Estudante - Brás	1218	130000	1.87%
Várias linhas Marginal Tietê	Imperatriz Leopoldina - Brás	1	100000	0.00%
<b>Total</b>		<b>4978</b>	<b>493000</b>	<b>2.02%</b>

caminhadas ao dia por estação, o que implica numa necessidade de cerca 5 000 vagas de bicicletas, já que em sua maioria, estas viagens de trem são por motivo trabalho, com a consequente ocupação da vaga por todo o dia.


Na tabela 6 é mostrada uma comparação de dados agregados obtidos da distribuição de caminhadas de acesso às estações de trem na RMSP com mais de 15 minutos (figura 3) com as vagas existentes nos bicicletários das estações da CPTM ([http://www.cptm.sp.gov.br/E\\_NOTICIAS/Campanhas/Bicicletario.asp](http://www.cptm.sp.gov.br/E_NOTICIAS/Campanhas/Bicicletario.asp), 01/04/10).

A relação do número de vagas nos bicicletários com o número de caminhadas nos permite observar a insuficiência total de vagas quando se analisa o potencial existente para o uso da bicicleta. Em trechos de linhas onde esta relação é melhor (linhas Esmeralda e Turquesa), somente 5% do potencial seria atendido pelas vagas existentes (se estas já não tiverem sido ocupadas).

**CONCLUSÃO**

O crescimento do número de viagens de trem e de caminhadas de acesso às estações – ambas cada vez mais longas – mostra a necessidade do poder público desenvolver políticas para diminuição destes tempos.

O plano conhecido como “EXPANSÃO” do Estado de São Paulo, com a aquisição de nova frota para a CPTM e a melhoria da qualidade das linhas deve trazer melhorias nos tempos de viagem de trem. No entanto é necessária uma proposta que permita trans-

formar boa parte das caminhadas de longa duração em viagens de bicicleta. Um plano cicloviário de acesso ao transporte público de massa (trem, metrô e ônibus) composto de ciclovias, ciclofaixas, paraciclos e bicicletários, por exemplo, levaria a um ganho substancial do tempo de viagem. 

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] METRÔ – Companhia do Metropolitano de São Paulo, PESQUISA ORIGEM - DESTINO / 1997 – Relatório Síntese das Informações – Pesquisa Domiciliar e Linha de Contorno – fevereiro de 1999.
- [2] METRÔ – Companhia do Metropolitano de São Paulo, PESQUISA ORIGEM - DESTINO / 2007 – Relatório Síntese das Informações – Pesquisa Domiciliar – dezembro de 2008.
- [3] CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – Número de Vagas nos Bicicletários das Estações – [http://www.cptm.sp.gov.br/E\\_NOTICIAS/Campanhas/Bicicletario.asp](http://www.cptm.sp.gov.br/E_NOTICIAS/Campanhas/Bicicletario.asp), 01 de maio de 2010.

\* Carlos Eduardo de Paiva Cardoso é Engenheiro Eletrônico e mestre em Engenharia de Transporte pela EPUSP, doutor em Serviço Social pela PUC-SP. Atuou durante 20 anos na CET-SP, como especialista nas áreas de planejamento, tecnologia e geoprocessamento. Atualmente é especialista em Planejamento e Modelagem de Tráfego e Transportes no Grupo CCR e membro do conselho editorial da revista da ANTP  
E-mail: paivacardoso@yahoo.com.br  
† Trabalho apresentado no Coninfra 2010 - 4º Congresso de Infraestrutura de Transportes

# Benefícios socioeconômicos gerados pelo transporte sobre trilhos

Análise com base na CPTM no ano de 2012 para a Região Metropolitana de São Paulo através do modelo de demanda de quatro etapas

RODRIGO SARTORATTO DE ALENCAR\*  
ROBERTO MANOLIO VALLADÃO FLORES\*\*

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) tem em seu sistema de transporte um dos temas centrais para o seu desenvolvimento e para o bem-estar de sua população. Os crescentes índices de congestionamento na região deixam a qualidade de vida dos habitantes cada vez pior, aumentando a poluição, o número de acidentes de trânsito, reduzindo o tempo de lazer da população, aumentando os custos operacionais dos sistemas de transporte e dificultando o fluxo de mão-de-obra e de mercadorias.

Uma das soluções que vem sendo apontada para esta questão é o aumento do investimento em transporte público, especialmente nos modos sobre trilhos, como metrô e trem. Entretanto, o volume dos investimentos necessários para a ampliação e operação da malha metroferroviária é bastante elevado.

Embora o volume de recursos seja elevado, os benefícios socioeconômicos gerados podem justificar este investimento, trazendo vantagens financeiras e maior bem-estar para a população. Tendo em vista esta discussão, torna-se necessário mensurar mo-

netariamente esses benefícios gerados pelos sistemas sobre trilhos, para serem comparados com os investimentos necessários pelo governo estadual e, assim, verificar se a realização dos mesmos é interessante para a população e ao desenvolvimento da RMSP.

O objetivo desse trabalho é atualizar os valores apresentados por Alencar e Flores (2011), onde são monetarizados os benefícios gerados pelo sistema de trens da RMSP, atualmente operado pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, de acordo com indicadores de transporte.

