



SIMULAÇÃO DE DEMANDA

Monotrilho do M'Boi Mirim



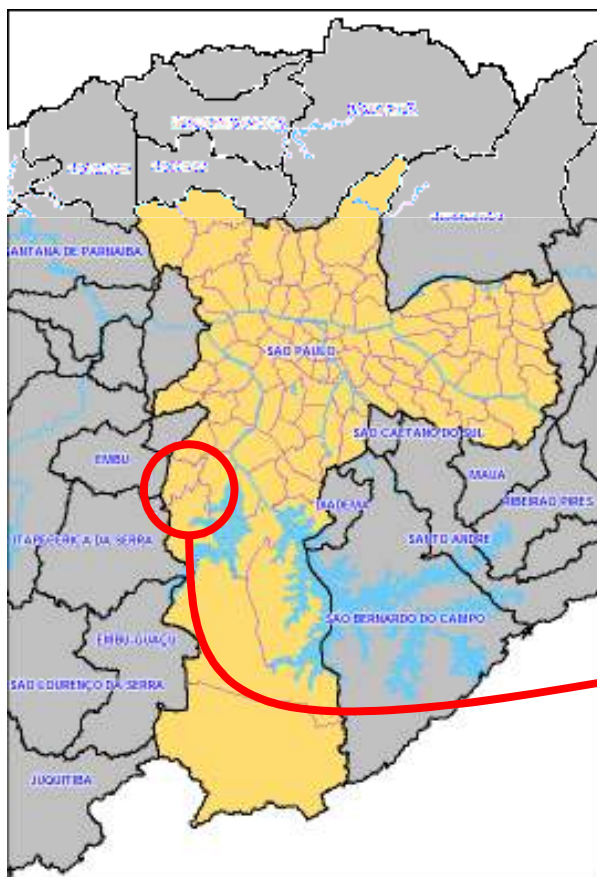
São Paulo – 13 a 16 de setembro de 2010

SIMULAÇÃO DE DEMANDA Monotrilho M’Boi Mirim

- **Caracterização da Região do M’Boi Mirim**
- **Análise da Demanda – Pesquisas Origem e Destino**
- **Situação Atual – Corredor de Ônibus da Estr. M’Boi Mirim**
- **Implantação do Monotrilho – Linhas e Trechos**
- **Simulação do Cenário Atual**
- **Simulação do Cenário 2012 (com e sem projeto)**
- **Simulação do Cenário 2025**
- **Simulação do Cenário 2045**
- **Simulação de Novos Traçados**
- **Considerações Finais**

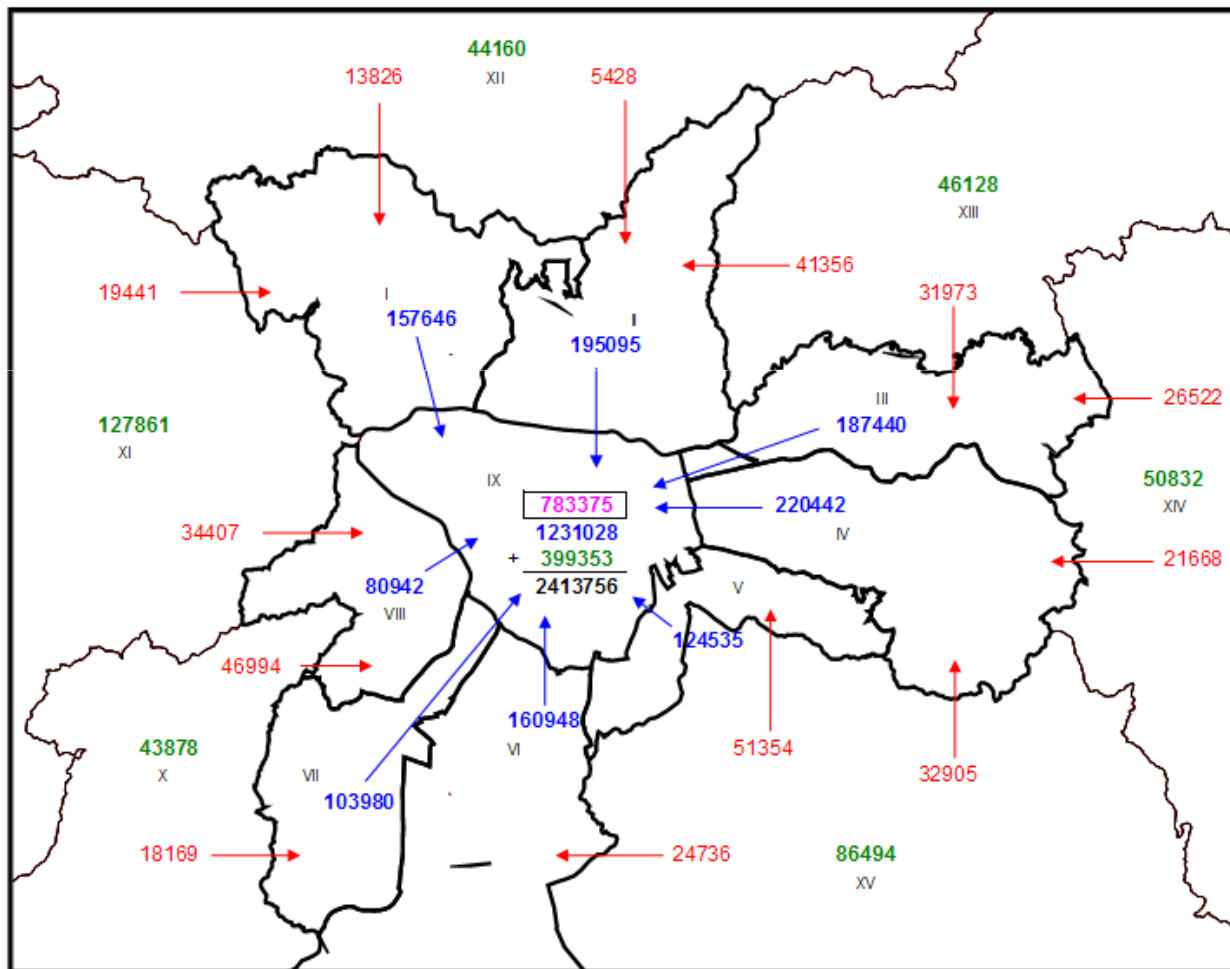
CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DO M'BOI MIRIM

Situada a sudoeste do município de São Paulo, compreende os distritos de Jardim Ângela, Capão Redondo e Jardim São Luís. Sofre influência de municípios vizinhos como Itapeverica da Serra e Embú e apresenta alta vulnerabilidade social (altos índices de violência, baixas rendas, degradação urbana, topografia desfavorável, loteamentos irregulares, analfabetismo, saneamento precário, alta densidade populacional, etc.).

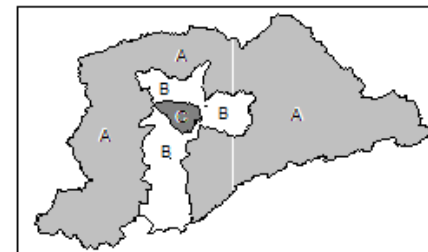


ANÁLISE DE DEMANDA Transporte Coletivo – OD 1997 (RMSP em 15 regiões)

Matriz Viagens Modo Coletivo OD1997 - DIA



Fonte: Pesquisa Origem e Destino 1997.



Absol.	A	B	C	Total
A	2.559.373	482.955	399.353	3.441.681
B	471.348	2.944.822	1.231.028	4.647.198
C	399.402	1.204.625	783.375	2.384.402
Total	3.427.123	4.632.402	2.413.756	10.473.281

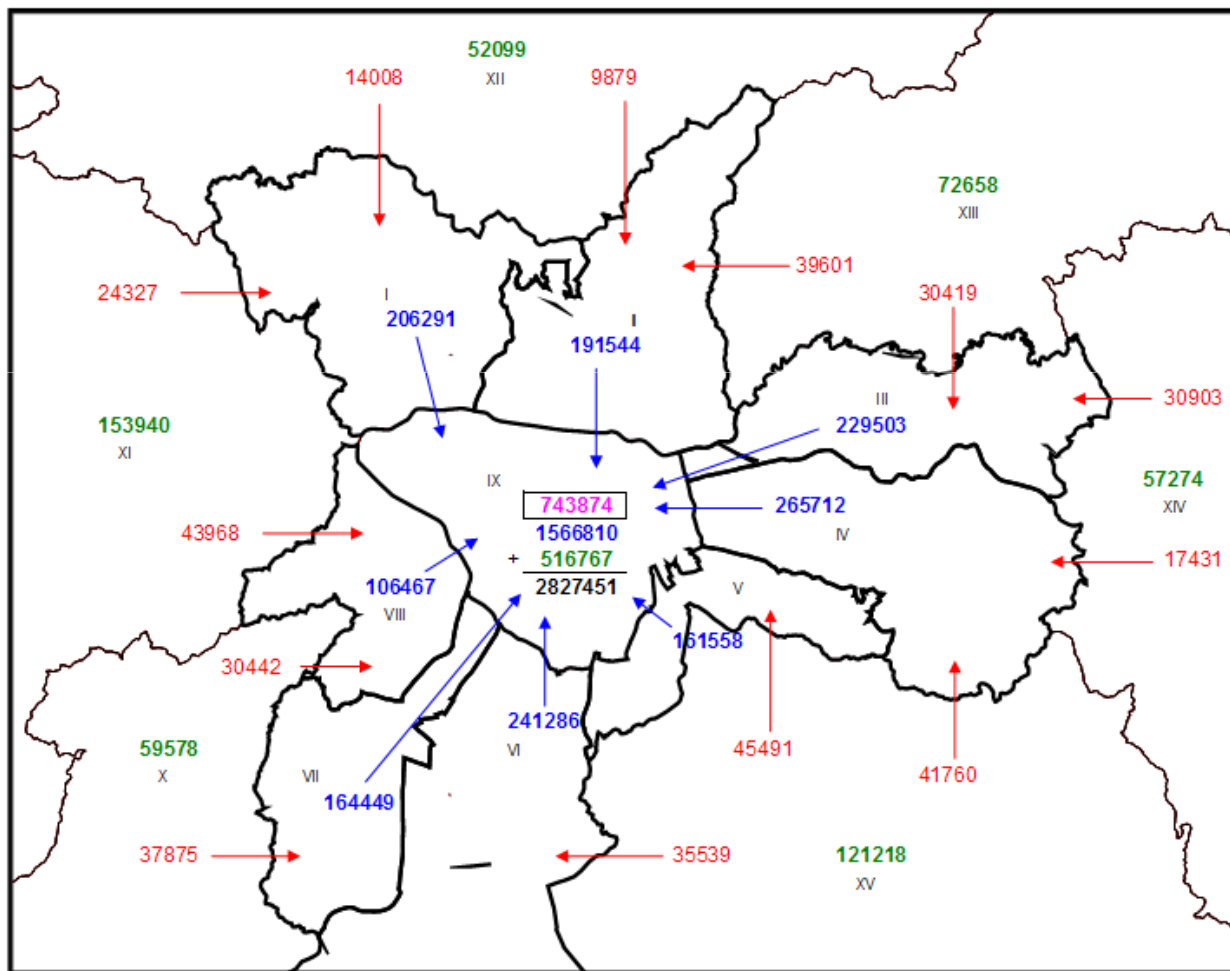
Perc.	A	B	C	Total
A	24%	5%	4%	33%
B	5%	28%	12%	44%
C	4%	12%	7%	23%
Total	33%	44%	23%	100%

Regiões

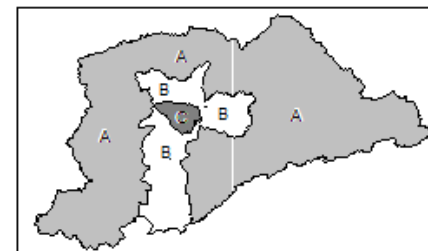
- I - Área de operação 1
- II - Área de operação 2
- III - Área de operação 3
- IV - Área de operação 4
- V - Área de operação 5
- VI - Área de operação 6
- VII - Área de operação 7
- VIII - Área de operação 8
- IX - Área neutra (central)
- X - Jiquit., S. L. Serra, Embu G., Itap., Embu, Taboão da Serra
- XI - Coibá, Vargem G.P., Itapevi, Jandira, Carap., Osasco, Barueri, Sant. Paul., Pir. B. Jcaus
- XII - Cajamar, Caietés, Franco da Rocha, Fco. Marato, Mairiporã
- XIII - Guarulhos, Arujá, Santa Isabel
- XIV - Itaqu., Poá, Ferraz V., Suzano, Mogi, B. Mirim, Guarara., Sales.
- XV - S. André, S. Bernardo, S. Caetano, Diadema, Mbuá, R. Pires, Rio Gds. Serra

ANÁLISE DE DEMANDA Transporte Coletivo – OD 2007 (RMSP em 15 regiões)

Matriz Viagens Modo Coletivo OD2007 - DIA



Fonte: Pesquisa Origem e Destino 2007.



Absol.	A	B	C	Total
A	3.797.781	580.369	518.767	4.875.507
B	584.785	4.102.594	1.586.810	6.234.189
C	511.990	1.554.537	743.874	2.810.407
Total	4.874.562	6.218.090	2.827.451	13.920.103

Perc.	A	B	C	Total
A	27%	4%	4%	35%
B	4%	29%	11%	45%
C	4%	11%	6%	20%
Total	35%	45%	20%	100%

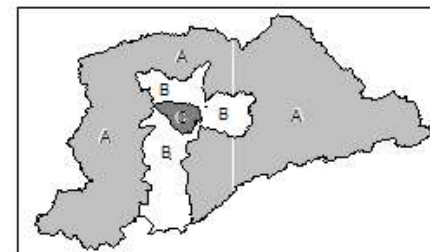
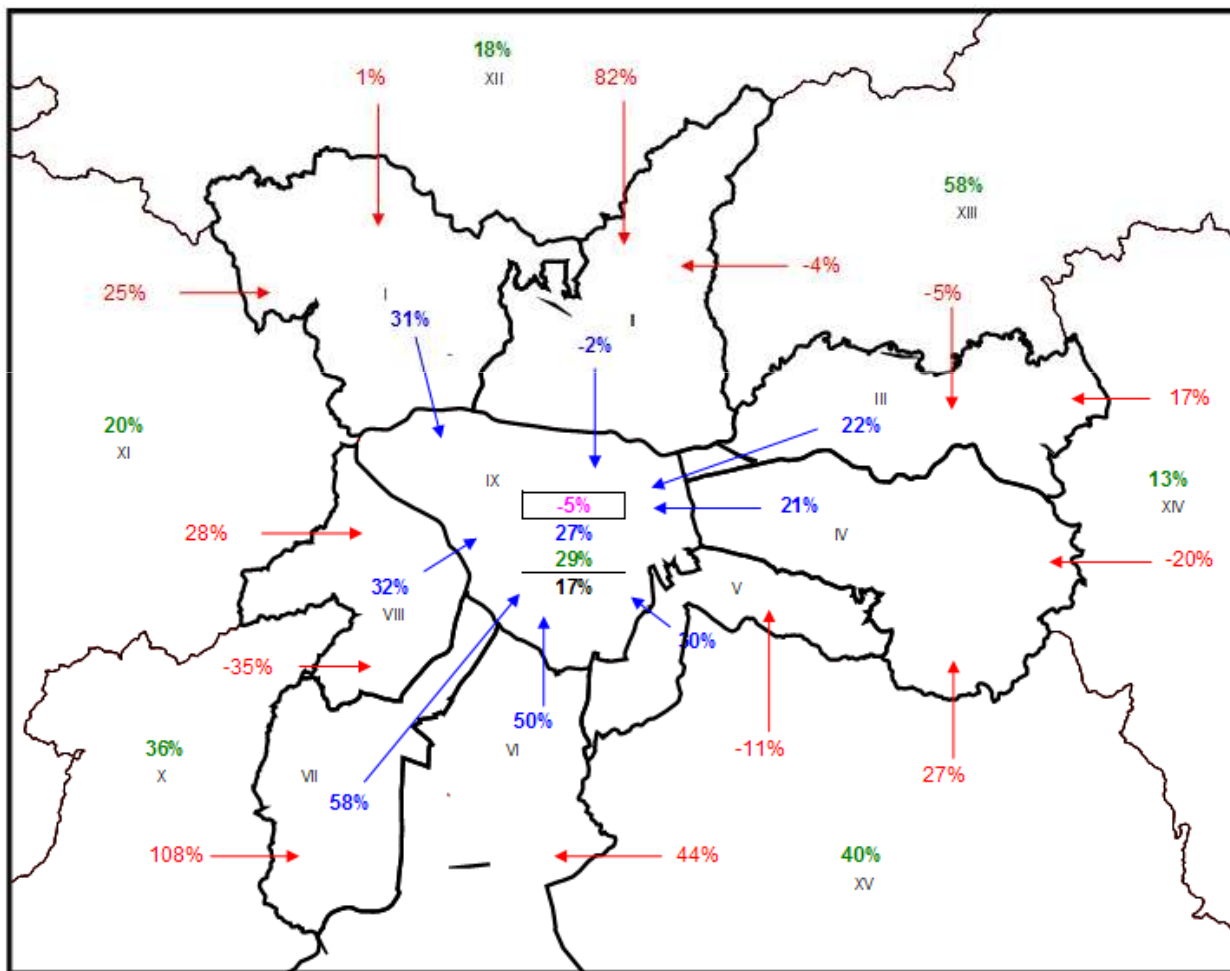
Regiões

- I - Área de operação 1
- II - Área de operação 2
- III - Área de operação 3
- IV - Área de operação 4
- V - Área de operação 5
- VI - Área de operação 6
- VII - Área de operação 7
- VIII - Área de operação 8
- IX - Área neutra (central)
- X - Jucit., S. L. Serra, Embu G., Itap., Embu, Taboão da Serra
- XI - Coíba, Vargem G.P., Itapevi, Jandira, Carap., Osasco, Barueri, Sant. Paul., Pir. B. Jeaus
- XII - Cajamar, Caiçaras, Franco da Rocha, Fco. Marato, Mairiporã
- XIII - Guarulhos, Arujá, Santa Isabel
- XIV - Itaqu., Poá, Ferraz V., Suzano, Mogi, B. Mirim, Guararã., Sales.
- XV - S. André, S. Bernardo, S. Caetano, Diadema, Mbuá, R. Pires, Rio Gds. Serra

ANÁLISE DE DEMANDA

Transporte Coletivo – variação observada entre 1997 e 2007

Matriz Viagens Modo Coletivo (variação entre 1997 e 2007)



Absol.	A	B	C	Total
A	1.238.408	78.004	117.414	1.433.826
B	93.437	1.157.772	335.782	1.586.991
C	115.594	349.512	35.001	420.005
Total	1.447.439	1.585.688	413.695	3.446.822

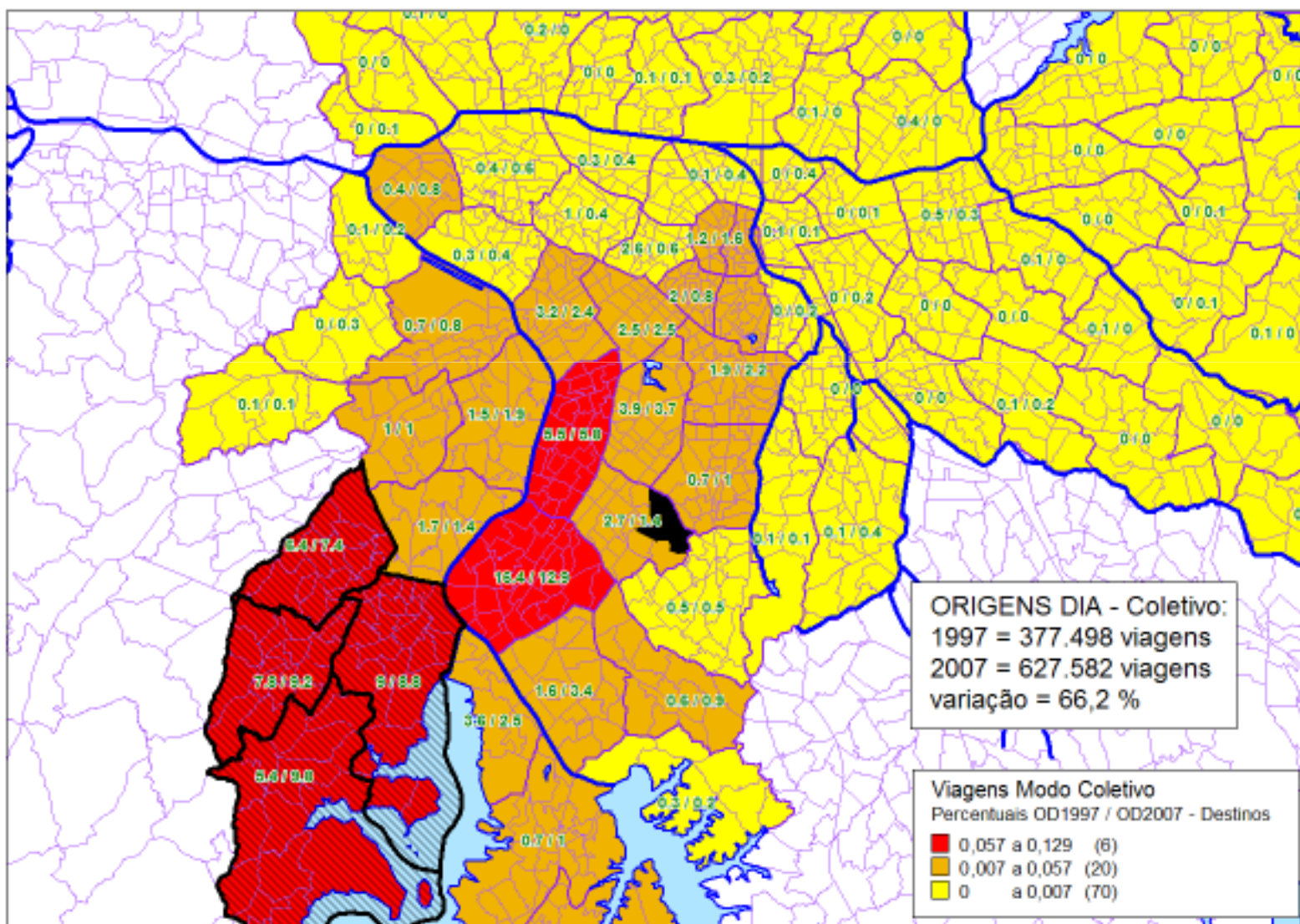
Perc.	A	B	C	Total
A	48%	18%	29%	42%
B	20%	39%	27%	34%
C	29%	29%	-5%	18%
Total	42%	34%	17%	33%

Regiões

- I - Área de operação 1
- II - Área de operação 2
- III - Área de operação 3
- IV - Área de operação 4
- V - Área de operação 5
- VI - Área de operação 6
- VII - Área de operação 7
- VIII - Área de operação 8
- IX - Área neutra (central)
- X - Juquit., S. L. Serra, Embu G., Itap., Embu, Taboão da Serra
- XI - Coiás, Vargem G.P., Itapevi, Jandira, Corap., Osasco, Barueri, Sant. Paul., Pir. B. Jussé
- XII - Cajamar, Caietés, Franco da Rocha, Fco. Marato, Mairiporés
- XIII - Guarulhos, Arujá, Santa Isabel
- XIV - Itaqu., Poá, Ferraz V., Suzano, Mogi, B. Mirim, Guararã., Sales.
- XV - S. André, S. Bernardo, S. Caetano, Diadema, Mauá, R. Pires, Rio Gds. Serra

ANÁLISE DE DEMANDA DA ÁREA DE ESTUDO Transporte Coletivo – distribuição espacial (1997 e 2007)

Simulação de Demanda – Monotrilho M'Boi Mirim



CORREDOR DE ÔNIBUS NA ESTR. DO M'BOI MIRIM (Jardim Ângela / Guarapiranga / Santo Amaro)

Características:

- não consegue atender a demanda de forma confiável
- 25 mil passageiros por hora/sentido
- mais de 300 ônibus/hora na M'Boi Mirim
- mais de 500 ônibus/hora na Pte. Socorro e Vitor Manzini
- ônibus à esquerda e à direita da via
- muitas interferências viárias
- muitos pedestres
- muitos acidentes
- muita invasão do corredor
- grande crescimento populacional da região sudoeste da cidade e da região metropolitana contígua
- único eixo de acesso à região



TRAÇADOS DE LINHAS E TRECHOS PROPOSTOS PARA O MONOTRILHO

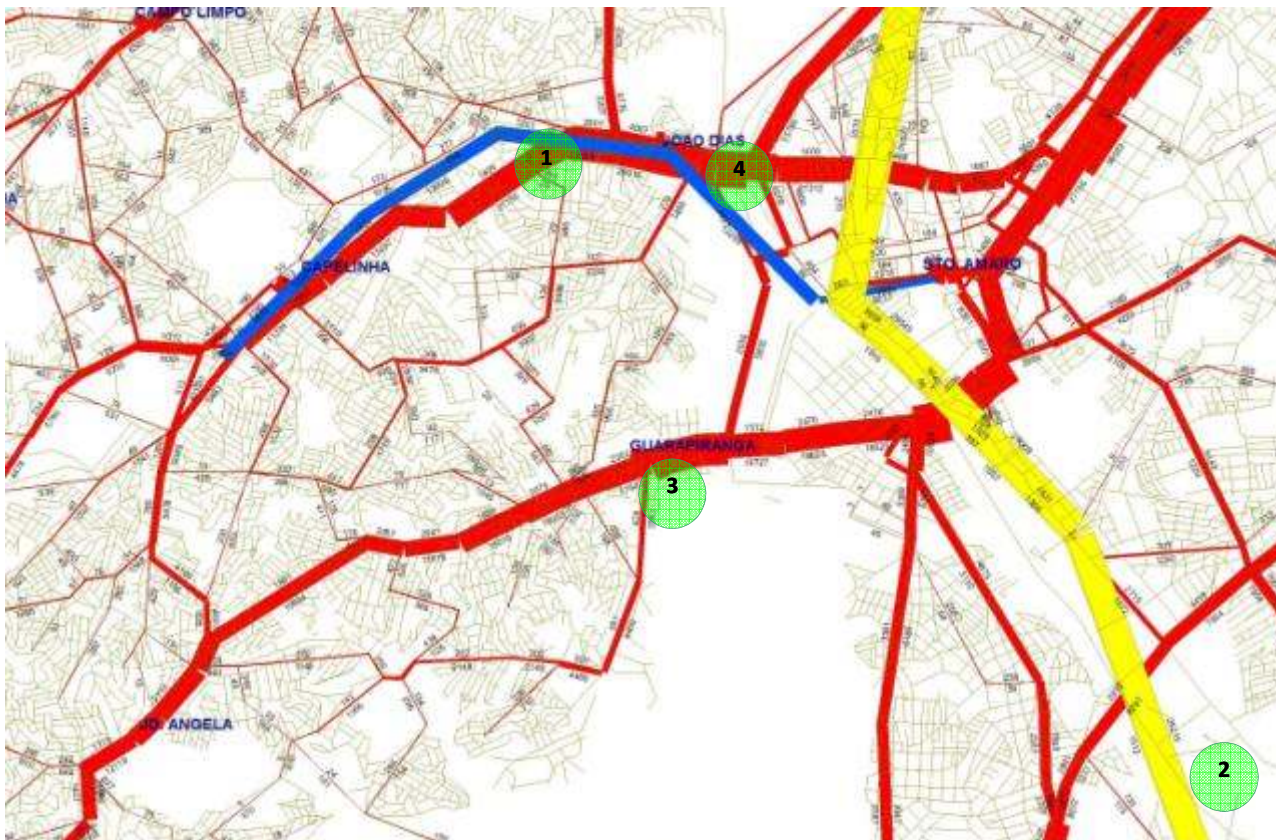


Carregamento do Transporte Coletivo na AE

SIMULAÇÃO DO CENÁRIO ATUAL

A simulação de demandas mostra que a inauguração da Linha 4 do Metrô provocará aumento sensível das viagens da região Sul para o restante do município.

Apesar da distância da Linha 4, ela facilitará o acesso do Jardim Ângela a regiões centrais hoje pouco acessíveis.



Pressupostos:

- Linha 4 do Metrô até Butantã/Linha 5 até Sto. Amaro.
- Linha 5 apresenta 12 mil p/hs (1) em seu trecho mais crítico.
- Linha 9 da CPTM apresenta 26 mil p/hs (2).
- O corredor M’Boi Mirim apresenta 26 mil p/hs (3).
- O corredor Itapeverica apresenta demanda acima de 29 mil p/hs (4) na altura da ponte João Dias.



Cenário	Ano	Rede Metrô	Linha	Monotrilho	Metrô (L5)	Trem (L9)
100	2011	L4 Fase 1	hdw (min)	-	6,0	3,0
			cap. (pax)	-	1650	1400
			vel (km/h)	-	32	38

SIMULAÇÃO DO CENÁRIO 2012

A extensão da Linha 5 do Metrô atrairá mais demanda, inclusive metropolitana.

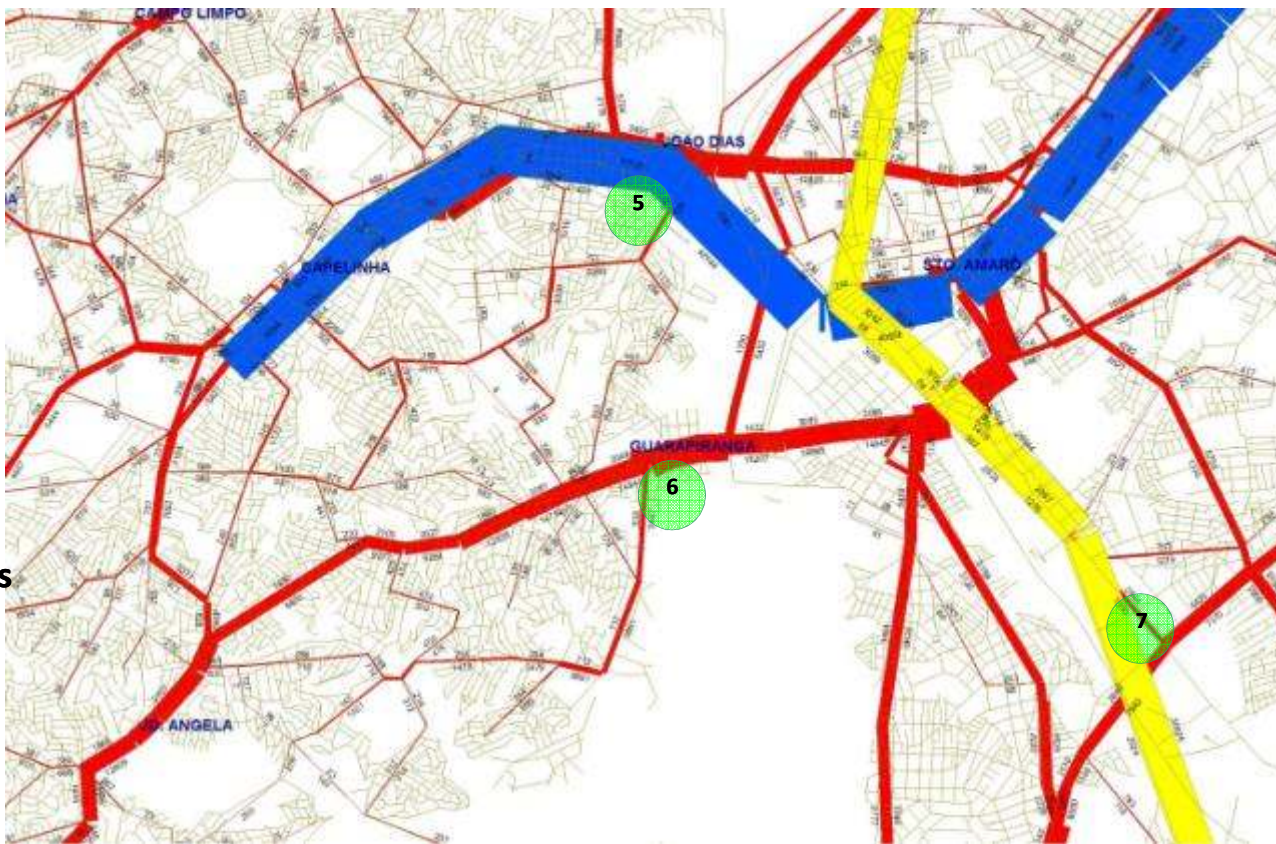
Todos os meios de transporte serão sobrecarregados.

A saturação das atuais pontes sobre o Rio Pinheiros tende a diminuir, mas não será resolvida.

Trens metropolitanos e de metrô, corredores e linhas de ônibus locais, estarão operando próximos de suas capacidades.

Pressupostos:

- Linha 4 do Metrô até V. Sônia / Linha 5 até Klabin.
- Linha 5 apresenta carregamento da ordem de 42 mil p/hs (5).
- O corredor de ônibus M’Boi Mirim continua no limite de sua capacidade, mas com ligeira redução de demanda para 22 mil p/hs (6).
- A Linha 9 da CPTM apresenta saturação em 30 mil p/hs (7).

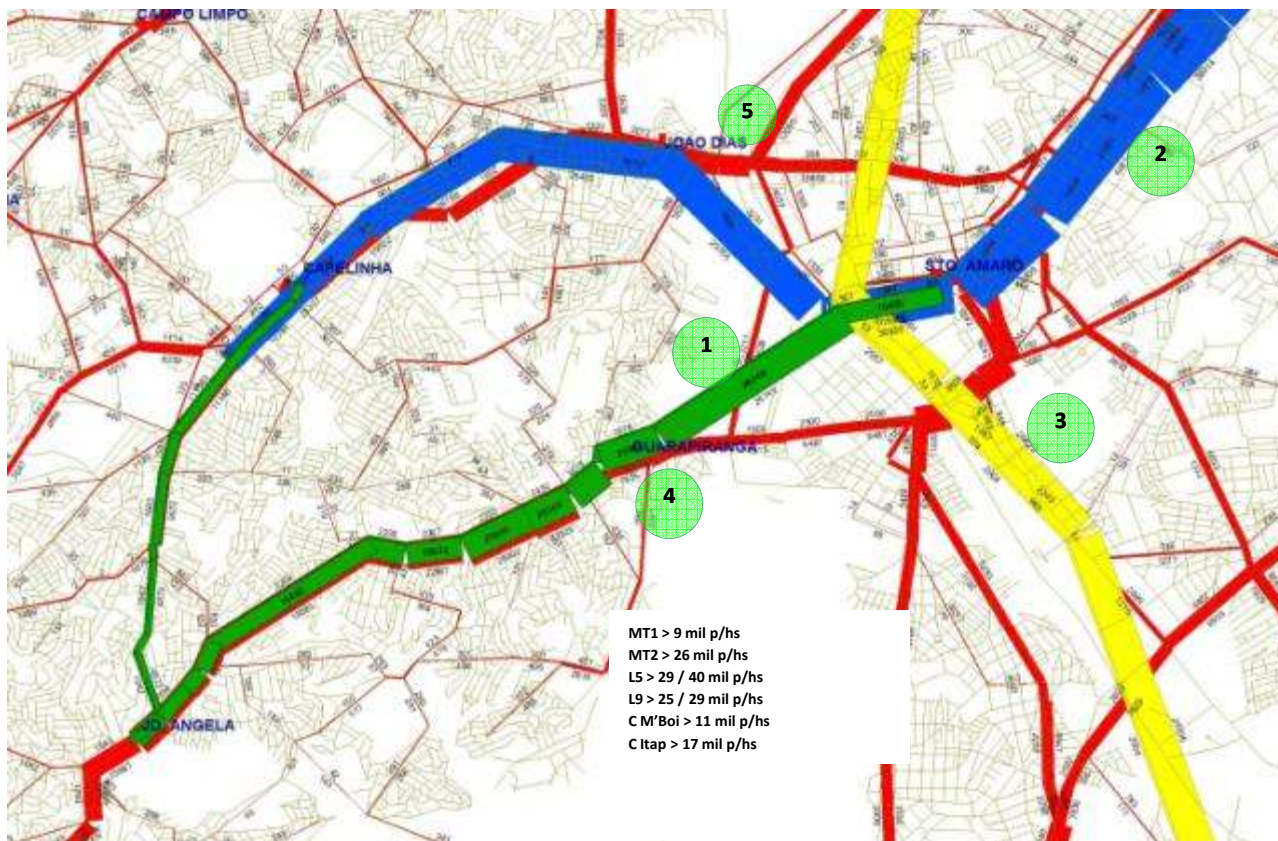


Cenário	Ano	Rede Metrô	Linha	Monotrilho	Metrô (L5)	Trem (L9)
212	2012	L4F2 + L5	hdw (min)	-	2,0	3,0
			cap. (pax)	-	1650	1400
			vel (km/h)	-	32	38

Carregamento do Transporte Coletivo na AE

SIMULAÇÃO DO CENÁRIO 2012 COM MONOTRILHO

As linhas de monotrilho do Jardim Ângela a Santo Amaro e também de Santo Amaro para outros bairros (ao Sul e ao Norte) ajudarão a redistribuir e atender as novas demandas.



Pressupostos:

- Linha 4 do Metrô concluída (até V. Sônia) / Linha 5 até Klabin / Monotrilho até Sto. Amaro.
- Monotrilho na M’Boi Mirim apresenta demanda de 27 mil p/hs **(1)**.
- Linha 5 apresenta 30 mil p/hs, chegando a 42 mil p/hs após o subcentro de Sto. Amaro **(2)**.
- Linha 9 carrega 30 mil p/hs **(3)**.
- O corredor de ônibus M’Boi Mirim apresenta redução para 12 mil p/hs **(4)** e o corredor de ônibus Itapeverica terá 17 mil p/hs **(5)**.

Cenário	Ano	Rede Metrô	Linha	Monotrilho	Metrô (L5)	Trem (L9)
272	2012	L4F2 + L5	hdw (min)	1,5	2,0	3,0
			cap. (pax)	900	1650	1400
			vel (km/h)	35	32	38

Carregamento do Transporte Coletivo na AE

COMPARAÇÃO DOS CENÁRIOS 2012 COM E SEM MONOTRILHO

O Monotrilho M’Boi Mirim atenderá dois tipos de demanda: i) usuários com destino a Santo Amaro; ii) usuários que se destinam a Moema, Campo Belo e Centro (via transferência para a Linha 5).

Com isso alivia-se o sistema sobre pneus (ônibus).



Pressupostos:

- Representação do sistema sobre pneus (ônibus) apenas.
- Corredor M’Boi Mirim apresenta redução de carregamento da ordem 10 mil p/hs (A).
- A ponte João Dias apresenta pequena redução de demanda. Esta já ocorrera quando da conclusão da Linha 5 do Metrô (B).
- Em alguns trechos do Corredor Itapeperica há pequeno aumento de carregamento devido à demanda local (C).



Cenário	Ano	Rede Metrô	Linha	Monotrilho	Metrô (L5)	Trem (L9)
272	2012	L4F2 + L5	hdw (min)	1,5	2,0	3,0
			cap. (pax)	900	1650	1400
			vel (km/h)	35	32	38

Carregamento do Transporte Coletivo na AE

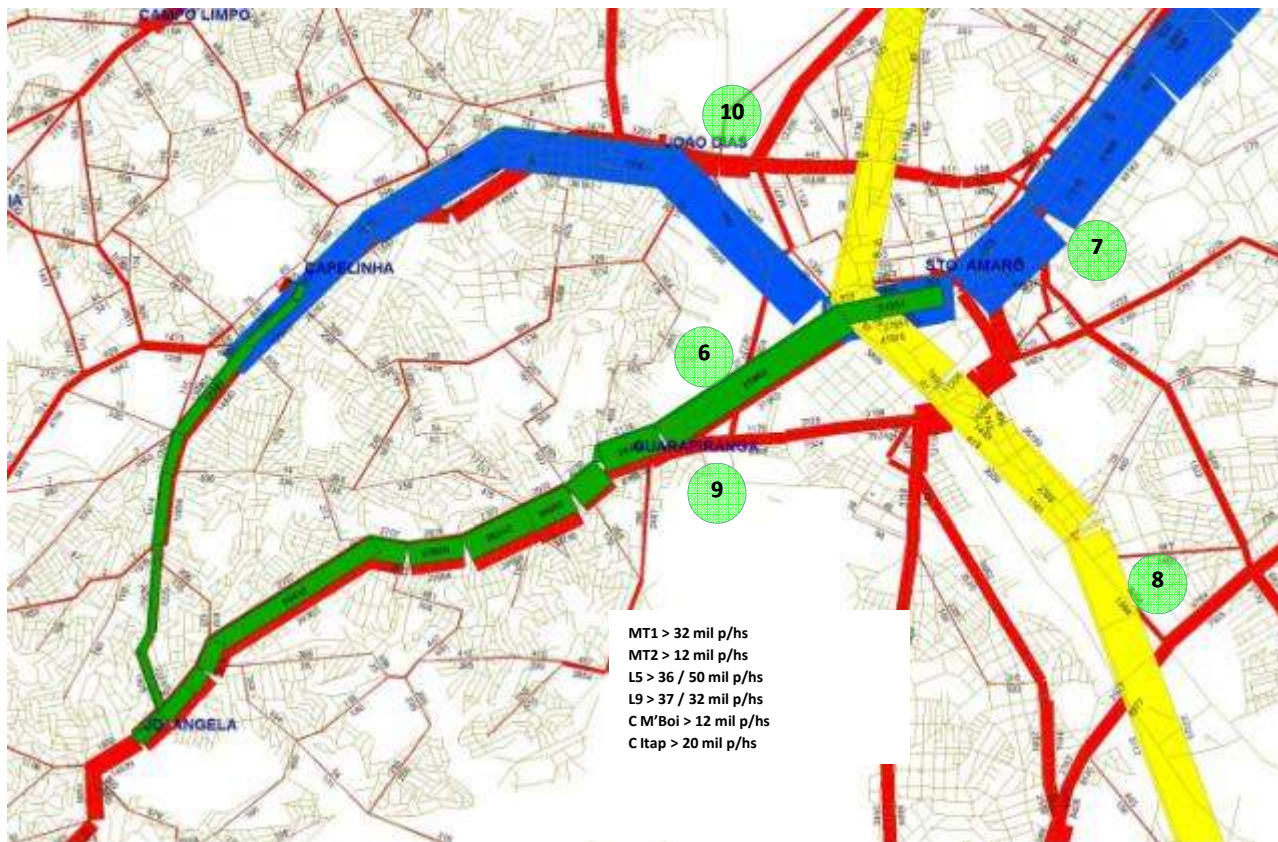
SIMULAÇÃO DO CENÁRIO 2025 COM MONOTRILHO

Em 2025 a Rede do Metrô estará concluída e ampliada pela construção das Linhas:

- Linha 6 (Laranja): Brasilândia – São Joaquim;
- Linha 15 (Branca): Vila Prudente – Tiquatira;
- Linha 17 (Ouro): São Judas – Congonhas - Morumbi

Pressupostos:

- Rede do Metrô completa;
- Monotrilho na M’Boi Mirim apresenta demanda de 32 mil p/hs (6).
- Linha 5 apresenta 36 mil p/hs, chegando a 50 mil p/hs após o subcentro de Sto. Amaro (7) .
- Linha 9 apresenta demanda acima da capacidade, transportando no trecho mais carregado 37 mil p/hs (8) .
- O corredor de ônibus M’Boi Mirim apresenta carregamento de 12 mil p/hs (9) e o corredor de ônibus Itapeceira 20 mil p/hs (10).



MT1 > 32 mil p/hs
 MT2 > 12 mil p/hs
 L5 > 36 / 50 mil p/hs
 L9 > 37 / 32 mil p/hs
 C M’Boi > 12 mil p/hs
 C Itap > 20 mil p/hs

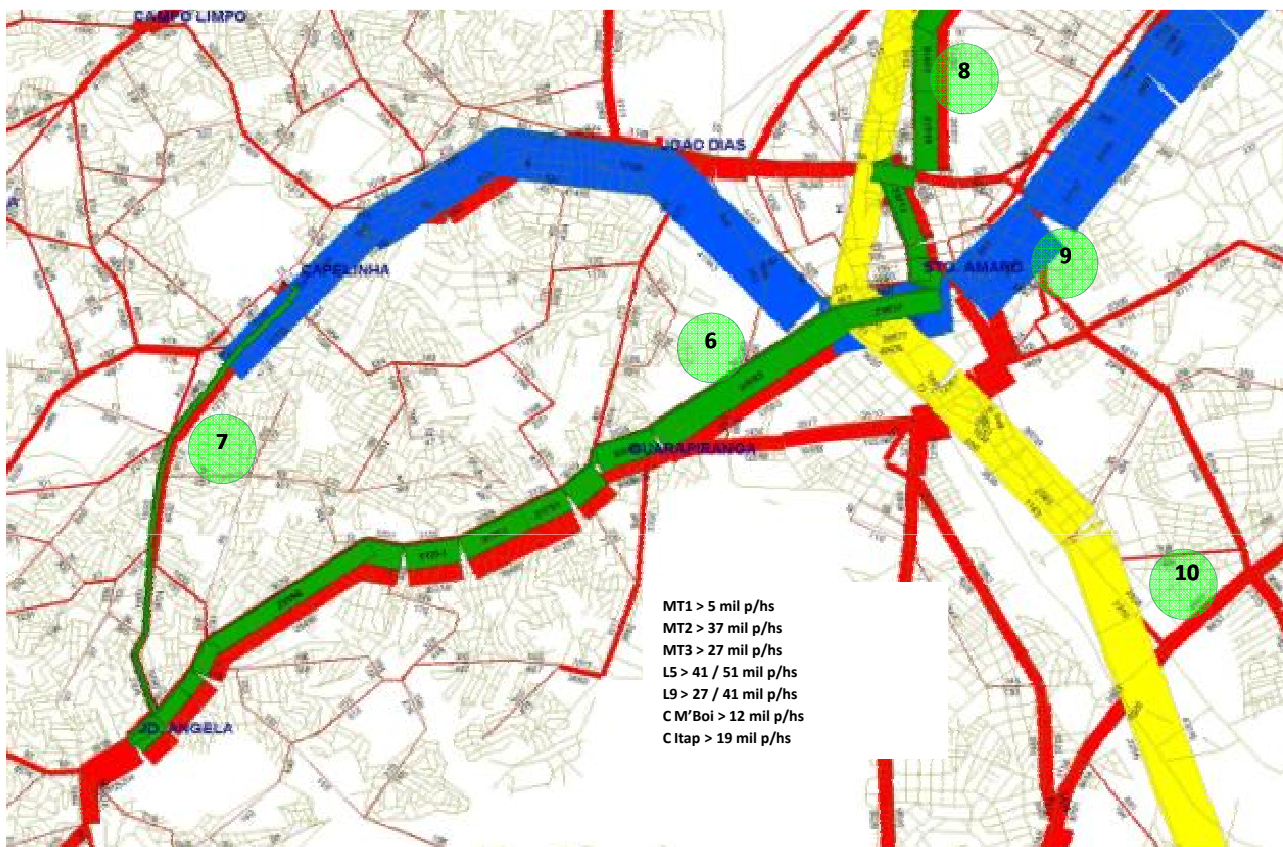
● TRECHO CRÍTICO
 ■ ÔNIBUS
 ■ METRÔ
■ MONOTRILHO
 ■ CPTM

Cenário	Ano	Rede Metrô	Linha	Monotrilho	Metrô (L5)	Trem (L9)
274	2025	Rede 2025	hdw (min)	1,5	2,0	3,0
			cap. (pax)	900	1650	1400
			vel (km/h)	35	32	38

Carregamento do Transporte Coletivo na AE

SIMULAÇÃO DA DEMANDA 2045

A simulação de demanda para o ano de 2045 confirma que a saturação de todas as linhas locais, apontando para a necessidade de meios mais potentes de transporte e a necessidade de novas ligações (rotas) para atender a demanda da região, que deve atingir seu valor máximo (pico) no quinquênio 2040-2045.



Pressupostos:

- Monotrilho se estende em direção à Berrini para aliviar a Linha 5 do Metrô e a Linha 9 da CPTM após Santo Amaro.
- Monotrilho na M’Boi Mirim apresenta carregamento da ordem de 37 mil p/hs (6).
- Linha do Monotrilho, após Santo Amaro no trecho Berrini apresenta demanda de 28 mil p/hs (8), respectivamente.
- Linha 5 do Metrô apresenta 52 mil p/hs (9).
- Linha 9 da CPTM apresenta 41 mil p/hs (10).

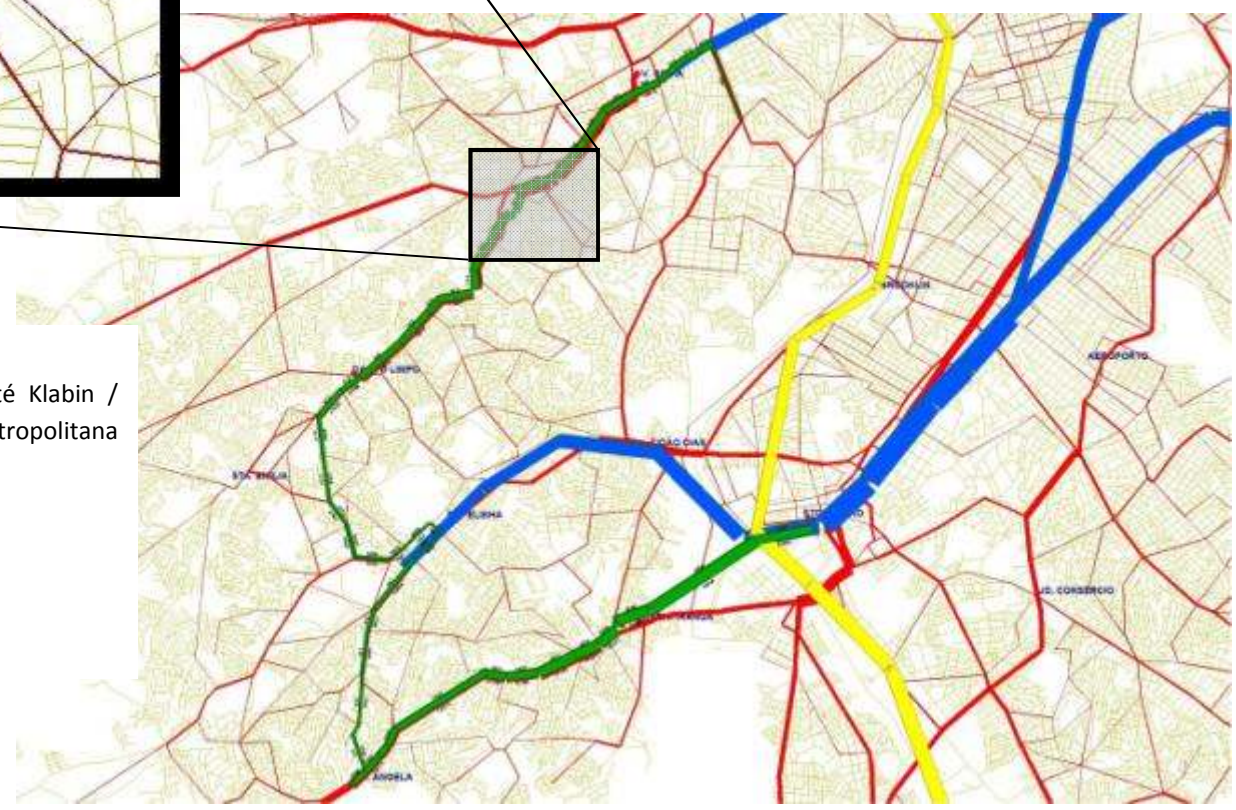
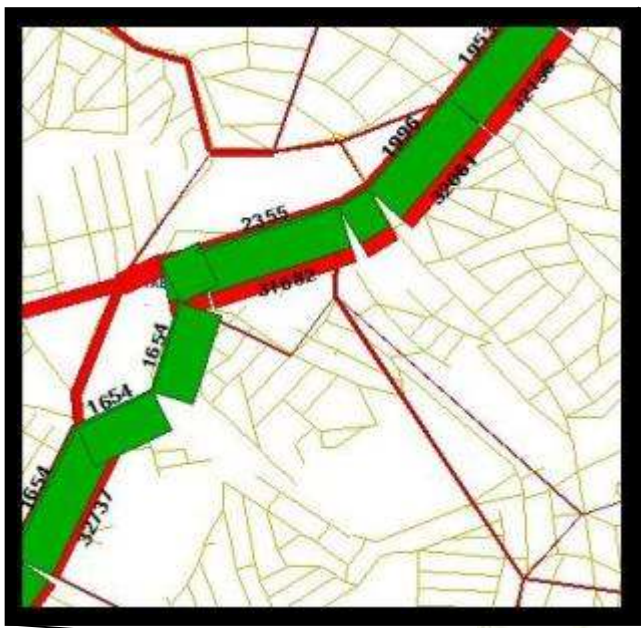


Cenário	Ano	Rede Metrô	Linha	Monotrilho	Metrô (L5)	Trem (L9)
636	2045	Rede 2025	hdw (min)	1,5	2,0	3,0
			cap. (pax)	900	1650	1400
			vel (km/h)	35	32	38

SIMULAÇÃO DE NOVOS TRAÇADOS 2045 (Vila Sônia – alternativa 1)

A extensão do monotrilho para a Estação Vila Sônia da Linha 4 do Metrô mostra-se viável já para o horizonte de 2012, quando poderá atingir mais de que 20 mil pass/h/sent.

Os gráficos mostram a simulação para 2045, quando atingirá mais de 32 mil pass/h/sent.



- Pressupostos:**
- Linha 4 do Metrô pronta / Linha 5 até Klabin / Monotrilho até Santo Amaro / Rede Metropolitana 2025 implantada.
 - Velocidade : 35 km/h.
 - Intervalo: 90 seg.
 - Capacidade: 900 pass/composição.
 - Rede Metrô 2025.

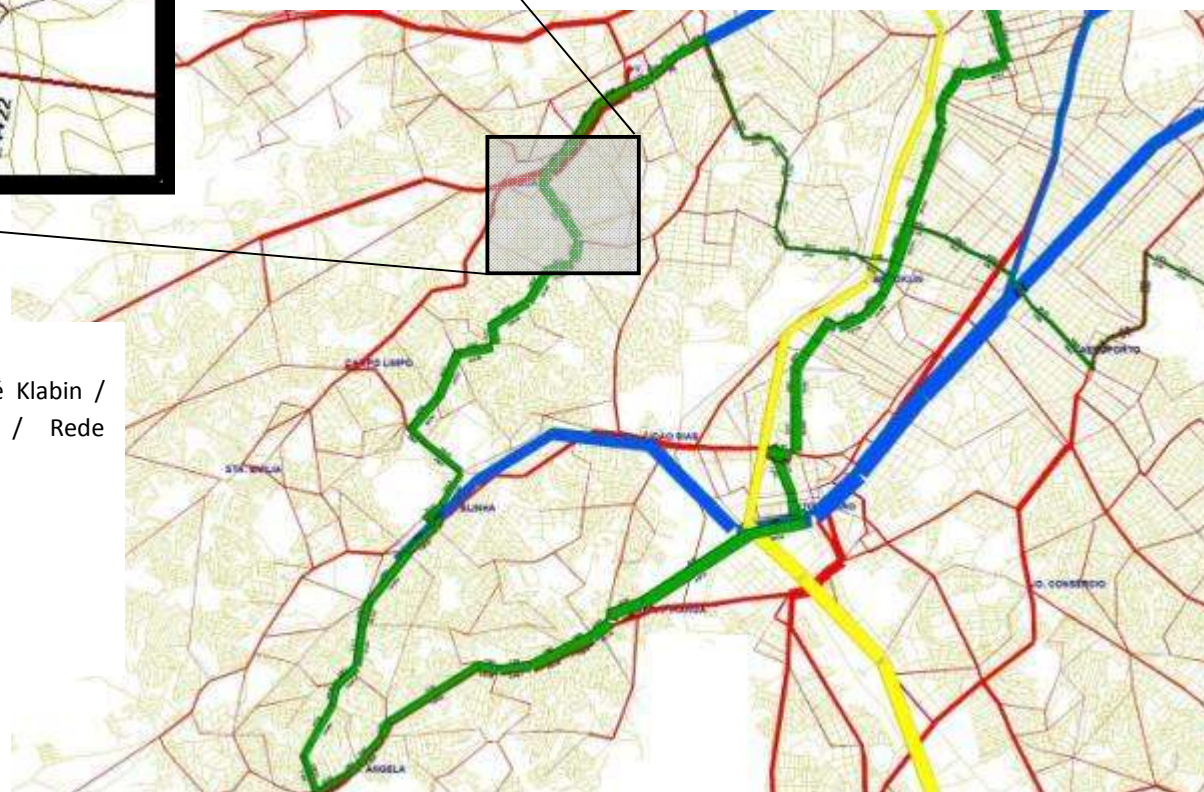
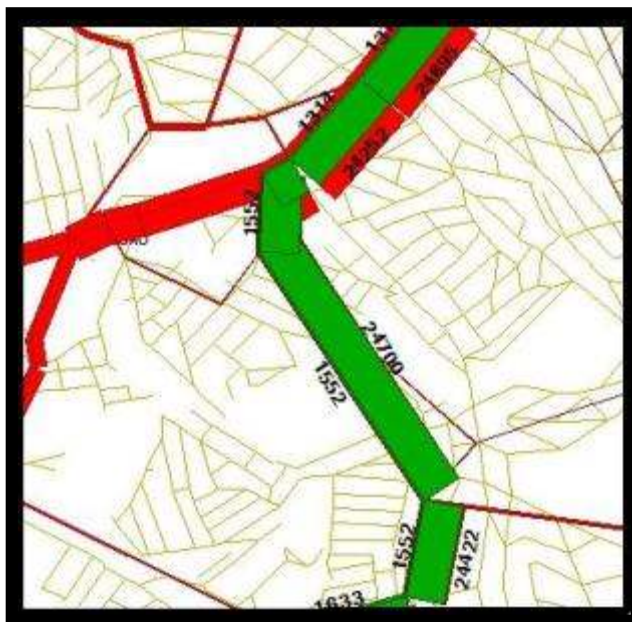
Proposição de Rotas

SIMULAÇÃO DE NOVOS TRAÇADOS 2045

(Vila Sônia – alternativa 2)

Traçados a Leste da Estrada do Campo Limpo também dão carregamento suficiente para o monotrilho, mas há dificuldades topográficas e inexistência de viário disponível.

Os gráficos mostram a simulação para 2045, quando atingirá mais de 32 mil pass/h/sent.



Pressupostos:

- Linha 4 do Metrô pronta / Linha 5 até Klabin / Monotrilho até Pinheiros (Linha 4) / Rede Metropolitana 2025 implantada.
- Velocidade : 35 km/h.
- Intervalo: 90 seg.
- Capacidade: 730 pass/composição.
- Rede Metrô 2025.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- No curto prazo a Linha 4 do Metrô atrairá demanda da região, saturando o sistema sobre pneus e a Linha 9 da CPTM. A Linha 5 do Metrô não poderá captar mais demanda pois vai apenas até Santo Amaro, além da baixa oferta.
- Até 2012 todos os meios de transporte disponíveis no quadrante sudoeste deverão estar operando próximos de suas capacidades e o Corredor M'Boi Mirim estará em situação de total insustentabilidade.
- Com a implantação da Linha 5 do Metrô o corredor M'Boi Mirim apresentará sensível redução de passageiros, mas continuará com forte carregamento. Seria recomendável o prolongamento do metrô para a região do Jardim Ângela, mas esta não está prevista até 2025. Daí a decisão de adotar, já, a alternativa de monotrilho como sistema de média capacidade para complementar a rede de transporte.
- Parte da demanda com destino à região do Lgo. 13 e Santo Amaro se beneficiará com o Monotrilho. A alimentação da Linha 5 do Metrô será feita em parte pelo Monotrilho, melhorando a circulação viária, reduzindo-se acidentes, poluição e outras deseconomias.
- No longo prazo, após 2025, o cenário elaborado em conjunto com a equipe da JICA/NK indica que o corredor M'Boi Mirim continuará com forte carregamento. O corredor Itapeperica operará com demandas crescentes. Será necessária uma nova ligação ou rota de saída para a demanda da região.
- A criação de uma ligação até Vila Sônia por dentro do bairro desafogará as pontes sobre o Rio Pinheiros e possibilitará a distribuição da demanda entre corredores de ônibus e linhas de alta capacidade (metrô e trem) sem a necessidade de passar por Santo Amaro.

Prefeitura de São Paulo
Gilberto Kassab

Secretaria Municipal de Transportes
Marcelo Cardinale Branco

São Paulo Transporte S. A.
Marcelo Cardinale Branco

APOIO AO PROJETO

Diretoria de Planejamento de Transporte e Gestão Corporativa
Pedro Luiz de Brito Machado

Diretoria de Infra-Estrutura
Roberto Lucca Molin

Diretoria de Serviços de Transporte
Roberto Antônio Diniz

Diretoria de Relações Internas
Cláudio Bispo dos Santos

Diretoria Adjunta de Gestão de Tecnologia da Informação e Receita
Maurício Lima Ferreira

Diretoria Adjunta de Gestão do Sistema Contratado

Diretoria Adjunta de Assuntos Jurídicos
Sandra S. N. Grapella

Superintendência de Planejamento de Transporte - DT/SPT

Laurindo Martins Junqueira Filho
Carlos Ivan Nogueira Laiso
Carlos Meira Ribeiro
Edelis Alves Ribeiro
Eduardo Tavares de Carvalho
Hughson Paiva de Castro
Janaina Uchôa Ab'Saber
Jonatas Almeida Costa
Lucimeire Lino dos Santos Lourenço
Luiz Álvaro de Toledo Barros Jr.
Maria Cristina Fernando Biondilo
Oswaldo Lucarelli Filho
Rosilda Maria Vedovato Domingues
Sandra Mara Nunes
Sílvio Rogério Tôres
Tácito Pio da Silveira
Yang I Ti

Gerência de Projetos de Arquitetura – DI/SPR/GAR
Roberto de Moraes Moura

Gerência de Projetos Cíveis e de Sistemas – DI/SPR/GCS
Gilberto Teixeira
Andréa Franklin Silva Vieira

Superintendência de Manutenção – DI/SMA
Antonio Maria Claret Reis de Andrade
Brazil Itirou Atobe

Assessoria de Apoio Administrativo e Gestão – DI/AAG
Antonio Carlos Guimarães Leite
Janaina Penteado

Gerência de Implantações Regionais - DI/GIR
Vera Primazi

SEHAB – Secretaria Municipal de Habitação
Resolo
Habi- Sul

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego
Francisco Pedroso Neto

Modelagem e Simulação

Silvio Rogério Torres

Engenheiro Civil

Especialista em Transporte

silvio.torres@sptrans.com.br

(11) 3396-7825

Yang I Ti

Engenheiro Civil

Analista em Transporte III

yiti@sptrans.com.br

(11) 3396-7825

São Paulo Transporte S.A. – SPTrans

Diretoria de Planejamento e Gestão Corporativa – DT

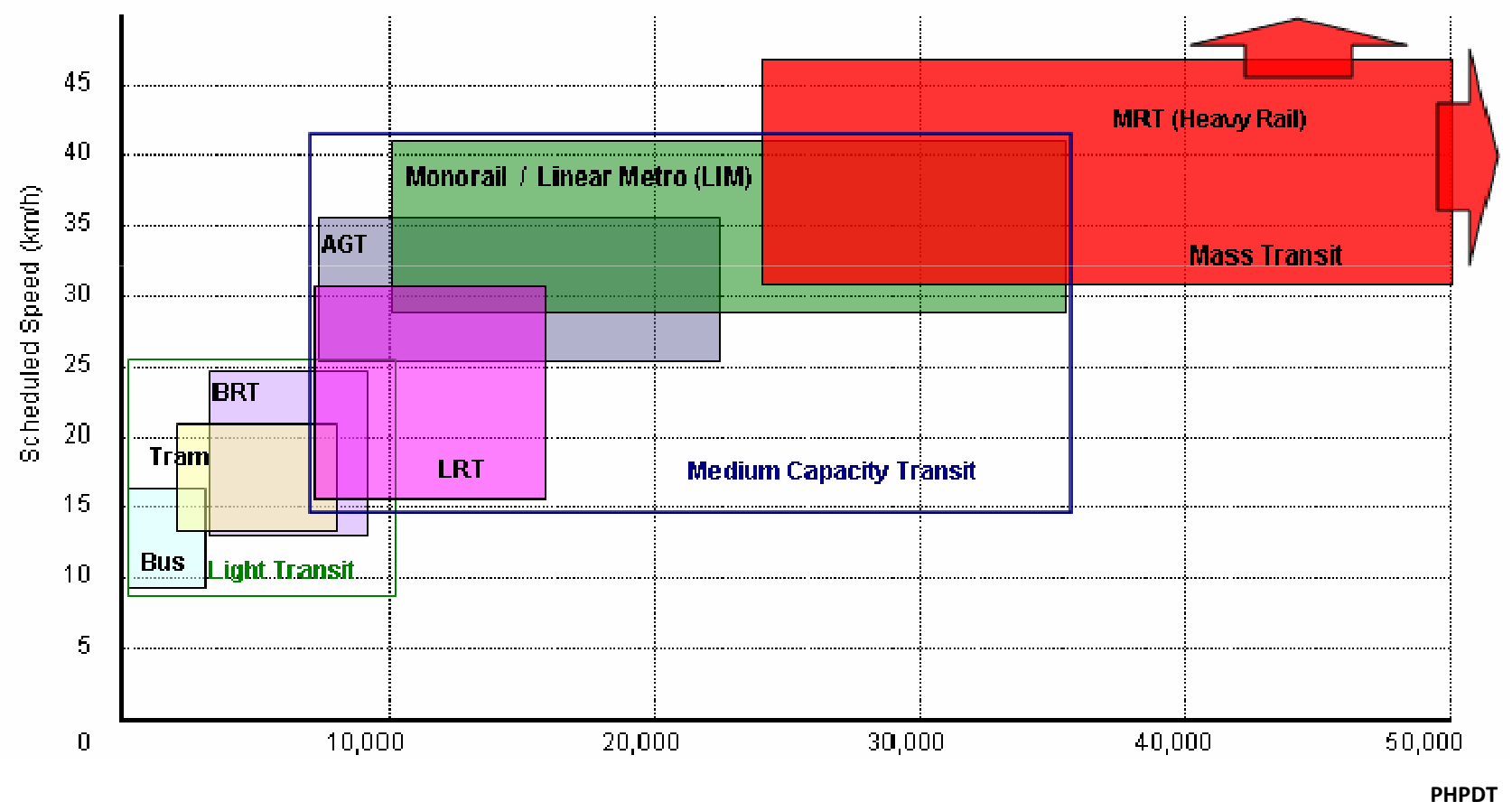
Superintendência de Planejamento de Transporte – DT/SPT

ANEXOS

Sistemas de média capacidade: BRT, LRT, AGT, LIM e monotrilho



Velocidades programadas dos sistemas de transporte coletivo vs. capacidades
Fonte: JICA (2009)

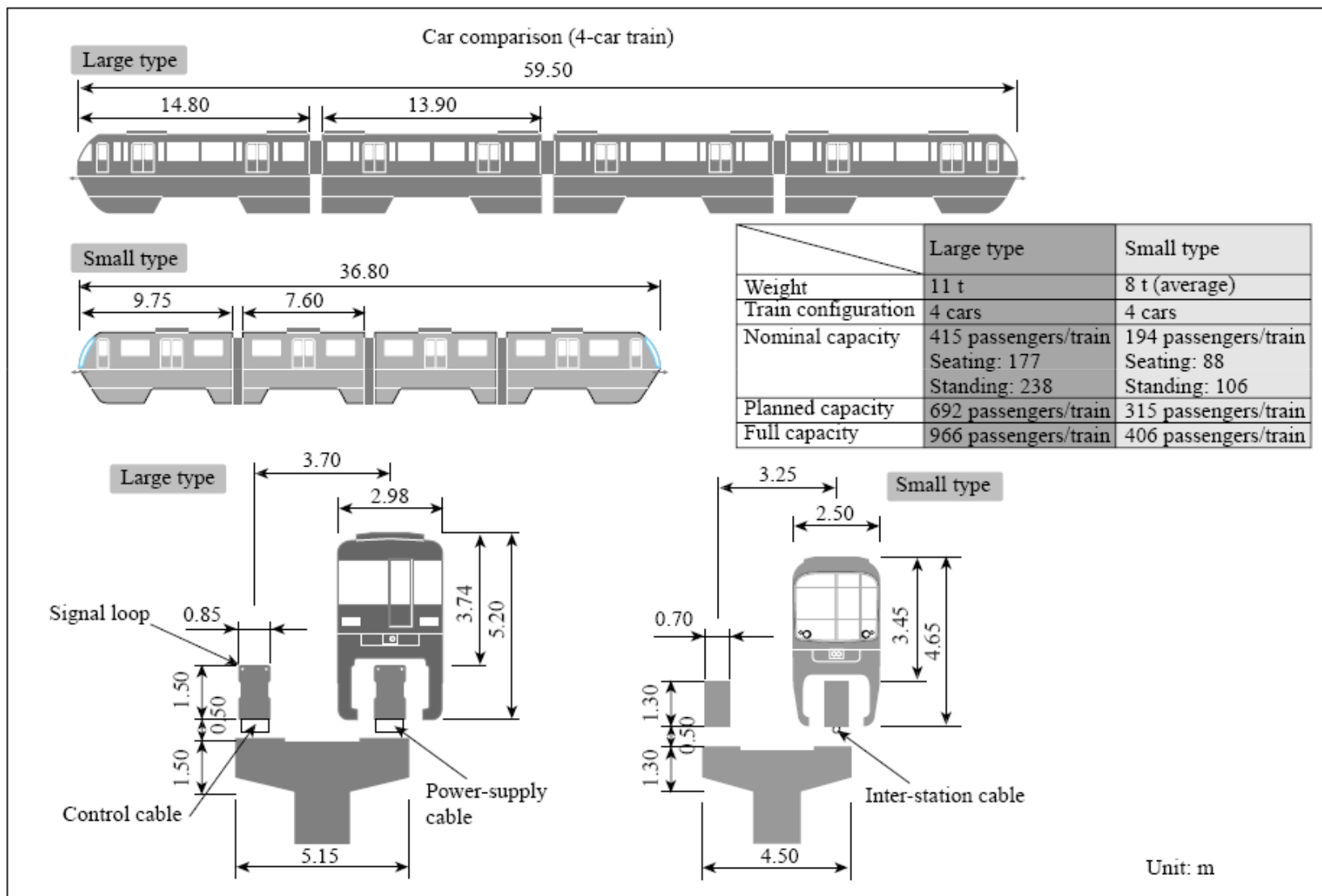


Características dos modos de média e alta capacidades

Fonte: Legislative Council (Honk Kong)

Item	MTR	Monorail	AGT	Cableliner	UTS
Capacity (pphpd)	85,000 (312 pax/car)	30,000 (190 pax/car)	20,000 (125 pax/car)	6,000 (50 pax/car)	12,000 (140 pax/car)
Moving Gear	Steel Wheel	Rubber Tyre	Rubber Tyre	Rubber Wheel	Composite Wheel
Maximum Speed (Average)	80 km/hr (40)	80 km/hr (36)	60 km/hr (36)	30 km/hr (rope speed)	50 km/hr (36)
Max. Track Gradient	4%	5%	6%	15%	20%
Min. Curve Radius	300m	70m	50m	45m	60m
Overhead Structure (Single Track)	1.5m(deep) x 4.5m(wide) Box Girder Viaduct	1.6m(deep) x 0.8m(wide) Concrete Guideway(I-Beam)	1.5m(deep) x 4.0m(wide) Box Girder Viaduct	Steel Truss on Steel Columns	Steel Truss on Steel Columns
Bored Tunnel	5.4m dia.	6.5m dia.	5.0m dia.	N/A	N/A
Noise Level	90 dBA(normal speed) 85 dBA(reduced speed)	70 dBA(normal speed) 65 dBA(reduced speed)	65 dBA(normal speed) 60 dBA(reduced speed)	60 dBA	65 dBA
Capital Cost	\$600M/km	\$400M/km	\$370M/km	\$200M/km	\$180M/km
Station Cost	\$500M	\$230M	\$230M	\$50M	\$60M
Operating Cost	\$50M/year	\$20M/year	\$20M/year	\$15M/year	\$15M/year

Capacidades do monotrilho (Fonte: Hitachi)



Capacidades do monotrilho

Upper figures: at nominal condition (3 persons/m²)

Lower figures: at full loaded condition (7 persons/m²)

Unit: PHPDT

Headway		No. of Train (per hour)	2-car train	4-car train	6-car train	7-car train	8-car train
			90 sec	(1.5 min)	40	8,000 14,000	16,400 29,200
120 sec	(2 min)	30	6,000 10,500	12,300 21,900	18,600 33,000	21,900 39,000	25,200 45,000
150 sec	(2.5 min)	24	4,800 8,400	9,840 17,520	14,880 26,400	17,520 31,200	20,160 36,000
180 sec	(3 min)	20	4,000 7,000	8,200 14,600	12,400 22,000	14,600 26,000	16,800 30,000
240 sec	(4 min)	15	3,000 5,250	6,150 10,950	9,300 16,500	10,950 19,500	12,600 22,500
300 sec	(5 min)	12	2,400 4,200	4,920 8,760	7,440 13,200	8,760 15,600	10,080 18,000

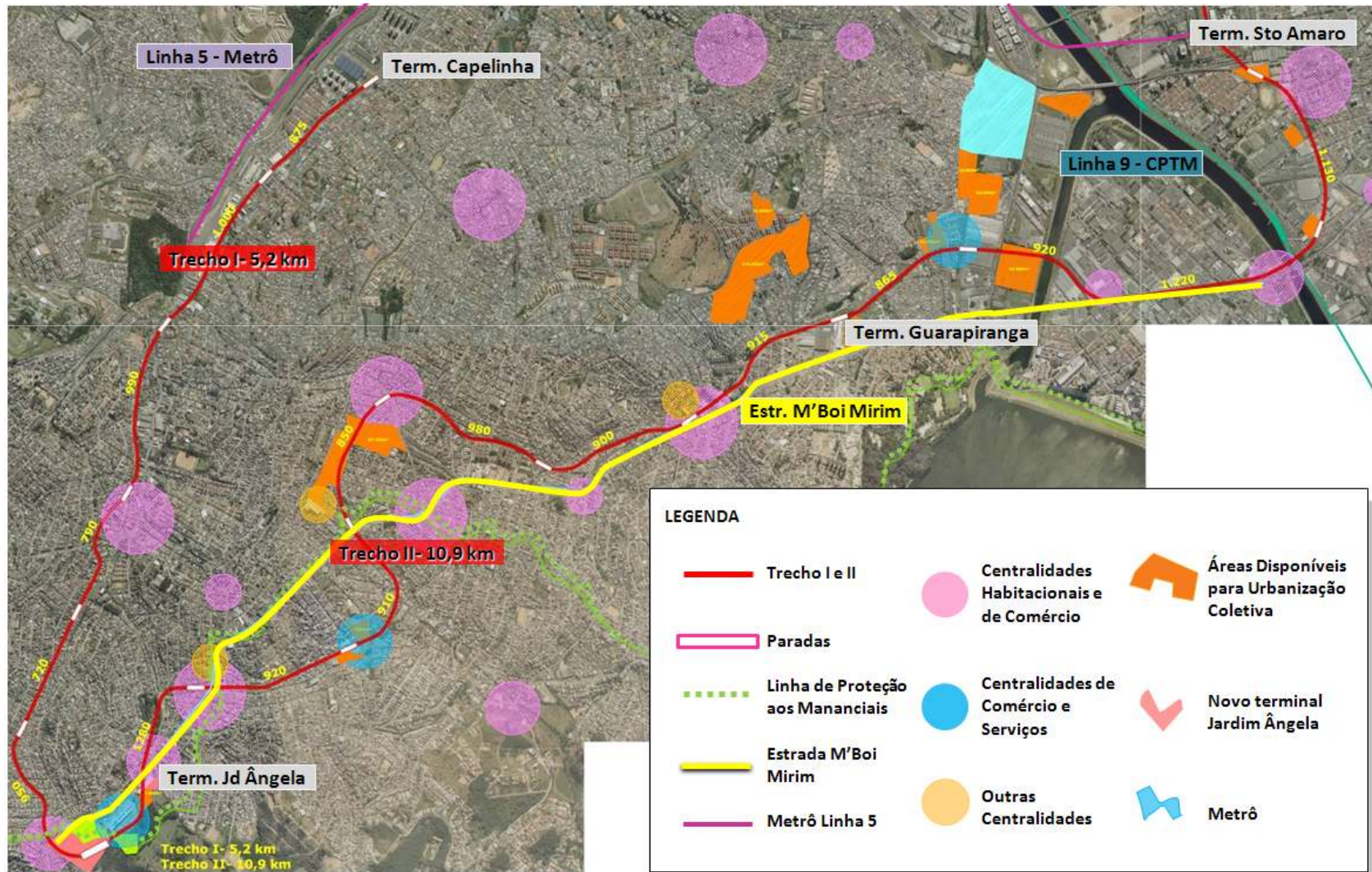
Headway	Nos of Train /hr./Direction	Capacity of Normal condition		Capacity of Full loaded condition	
		6 Cars-train	8 Cars-Train	6 Cars-train	8 Cars-Train
2 min	30	18,600	25,200	33,000	45,000
2.5 min	24	14,880	20,160	26,400	36,000
3 min	20	12,400	16,800	22,000	30,000
4 min	15	9,300	12,600	16,500	22,500
5 min	12	7,440	10,080	13,200	18,000
6 min	10	6,200	8,400	11,000	15,000
10 min	6	3,720	5,040	6,600	9,000

Unit: PHPDT (Peak Hour Peak Direction Traffic)

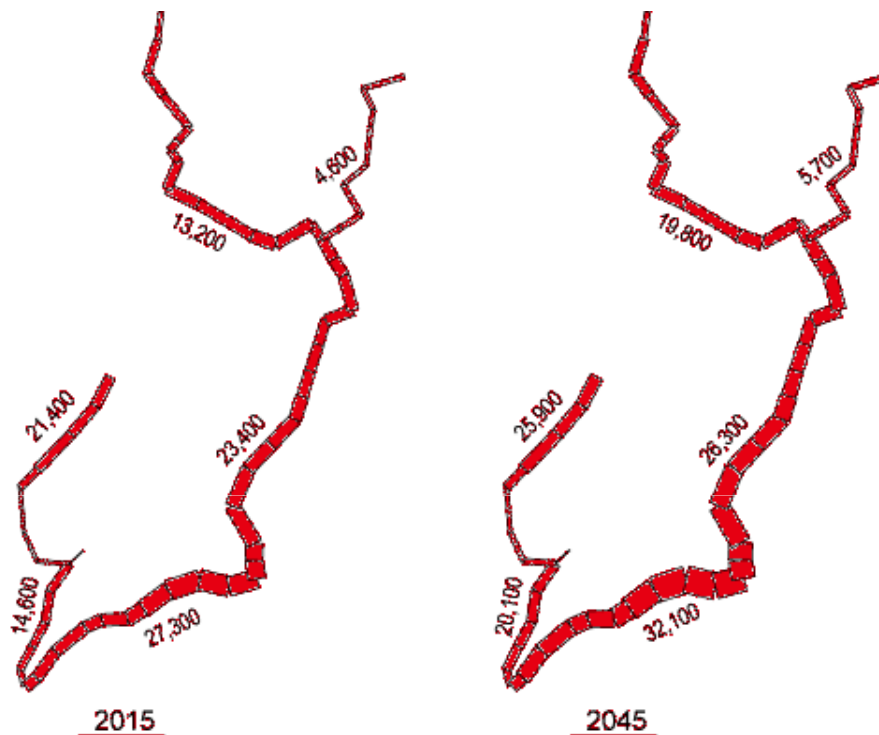
Source: JICA Study Team

Traçado do Monotrilho do M'Boi Mirim e centralidades atendidas

Simulação de Demanda – Monotrilho M'Boi Mirim



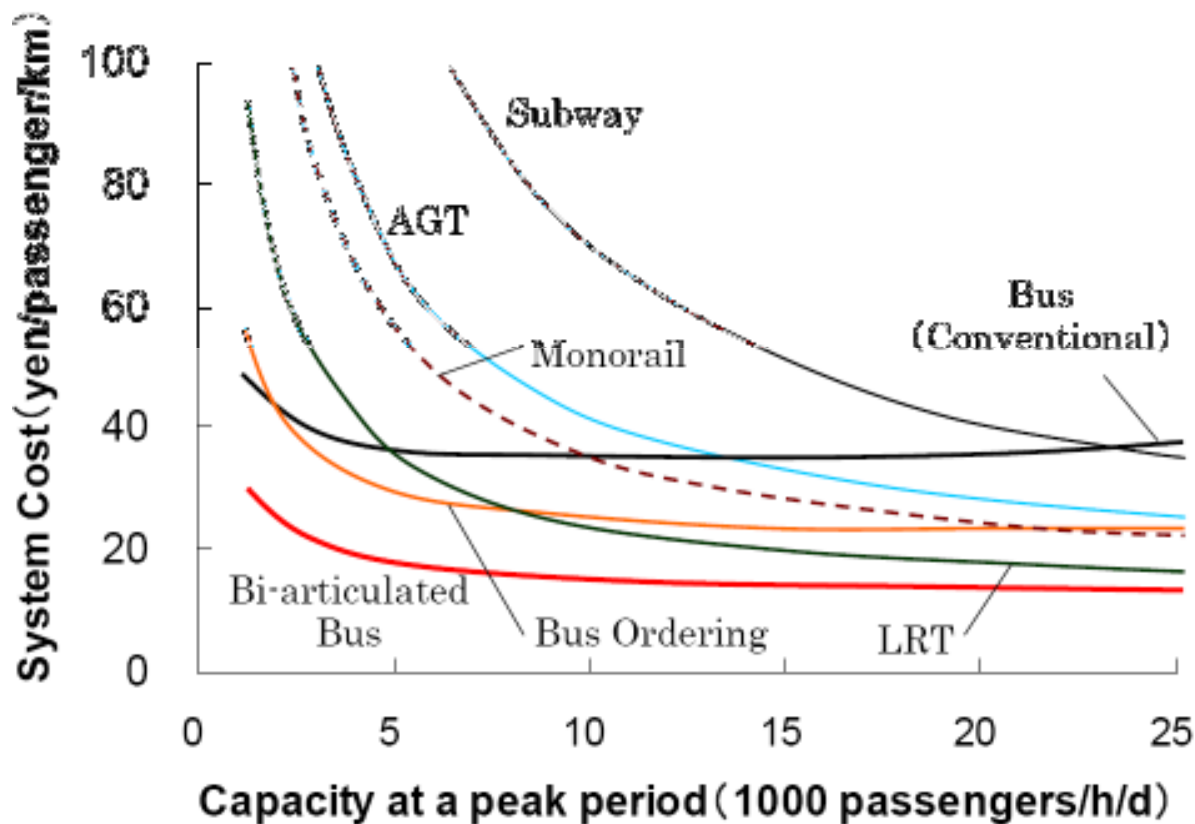
Carregamentos monotrilho (JICA)



Year		Line-1A + Line-2A		Line-1A+2A+2B+2D		All lines	
		2015	2045	2015	2045	2015	2045
PHPDT	Line-1A	13,900	18,800	11,200	15,500	14,600	20,100
	Line-1B	-	-	-	-	21,400	25,900
	Line-2A	23,200	28,800	29,500	34,800	27,300	32,100
	Line-2B	-	-	26,600	29,900	23,400	26,300
	Line-2C	-	-	-	-	4,600	5,700
	Line-2D	-	-	13,400	20,000	13,200	19,800

Unit: PHPDT (Peak Hour Peak Direction Traffic)
 Source: JICA Study Team

Custos unitários dos modos de transporte
Fonte: Yokohama National University



Adequação aos trechos propostos

Trecho 1

	<i>LRT</i>	<i>LIM</i>	<i>Straddle type Monorail</i>	<i>Suspended type Monorail</i>	<i>AGT</i>
<i>Capacity</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>C</i>
<i>Gradient</i>	<i>---</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
<i>Alignment</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
<i>Street trees</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.A.</i>

LRT cannot be selected as the proposed system because of the second and the third condition. LIM cannot be selected due to the last condition considering the minimum curvature of LIM is 100m. AGT are not suitable to satisfy the demand. Therefore, straddle type monorail and suspended type monorail, which can cover the passenger demand, are the possible system for Line-1. The proposed system should be selected from these systems considering the connection with Line-2A.

Trecho 2A

	<i>LRT</i>	<i>LIM</i>	<i>Straddle type Monorail</i>	<i>Suspended type Monorail</i>	<i>AGT</i>
<i>Capacity</i>	<i>--</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
<i>Gradient</i>	<i>--</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
<i>Alignment</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
<i>Street trees</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.A.</i>

LRT cannot be selected because of the steep grade sections, and suspended type monorail and AGT are not suitable to satisfy the demand. LIM and straddle type monorail will be able to satisfy the conditions above, and these two systems are the possible systems for Line-2A.

Note: A= Satisfactory, B= Possible, C= Difficult and not recommendable, -- = Not possible, N.A.= No relation
Source: JICA Study Team

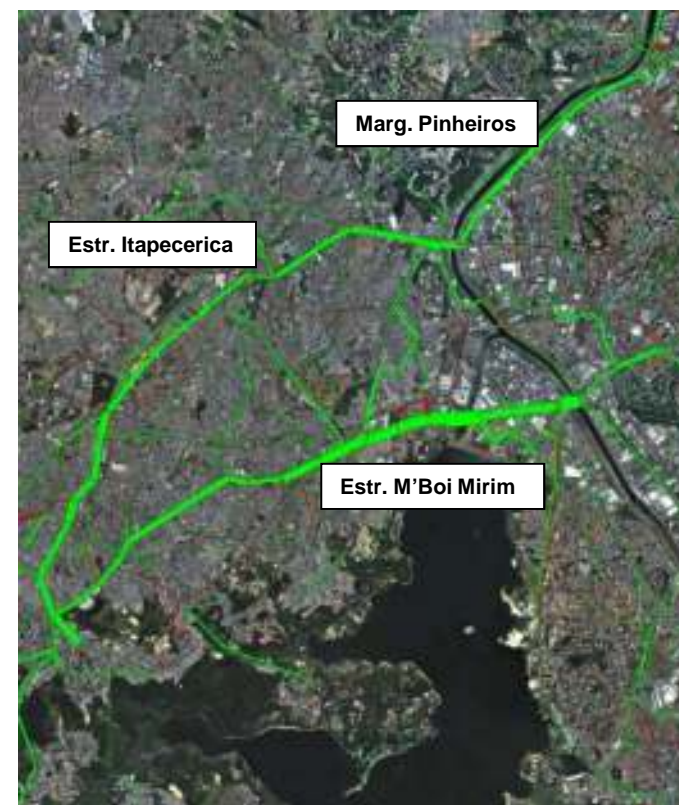
Transferência modal (ano 2012)

Modo / Matriz	Sem Monotrilho	Com Monotrilho	Transf. Modal
Individual	1.320.127	1.319.422	-705
Coletivo	1.521.076	1.521.781	705

Total	2.841.203	2.841.203
--------------	-----------	-----------

% Individual	46,5%	46,4%
% Coletivo	53,5%	53,6%

Viagens (TI - hpm)	Sem Projeto	Com Projeto	Redução	%
Jardim Ângela	10.577	10.316	261	2,5%
Jardim São Luiz	13.482	13.321	161	1,2%
Capão Redondo	12.412	12.252	160	1,3%
Itapecerica da Serra	6.574	6.490	84	1,3%
Total	43.045	42.379	666	1,5%



Redistribuição de passageiros transportados (TC - dia útil)

RMSP (dia)	Realizado 2007(*)	Modelo 2007	Modelo 2012 (sem projeto)	Modelo 2012 (com projeto)
Metrô	2.890.835	2.962.450	5.126.053	5.208.210
CPTM	1.587.436	1.854.419	2.383.994	2.379.620
Ônibus SP	9.285.043	9.261.044	8.939.972	8.751.096
Ônibus RM	4.582.969	4.484.516	4.760.950	4.749.273
Monotrilho	-	-	-	338.384
Total	18.346.282	18.562.429	21.210.969	21.426.583

(*) Fonte: Secretaria dos Transportes Metropolitanos (2010)

Dados operacionais 2008 – Metrô e CPTM

Metrô

Operação	PMDU2008	Trens	Carros	Cap Máx.	Vel. Máx.	Vel. Com.	Int. HPM
Linha 1	1.342.271	51	6	1476	100	33	120
Linha 2	393.418	12	6	2028	100	36	150
Linha 3	1.343.759	47	6	1656	100	42	109
Linha 4	0	0	0	0	0	0	0
Linha 5	118.052	8	6	1554	80	40	309
Total	3.197.500						

CPTM

Operação	PMDU2008	Trens	Carros	Cap Máx.	Vel. Máx.	Vel. Com.	Int. HPM
Linha 7	336.327	17	8	2896	90	44	420
Linha 8	360.439	17	12	992	80	38	420
Linha 9	187.669	23	6	2828	90	42	360
Linha 10	288.461	15	15	1852	90	44	420
Linha 11	441.965	13	9	1996	80	48	360
Linha 12	160.351	15	8	1784	90	41	360
Total	1.775.212						

Fonte: Anuário Metroferroviário – Ano 1 nº1 (2009)

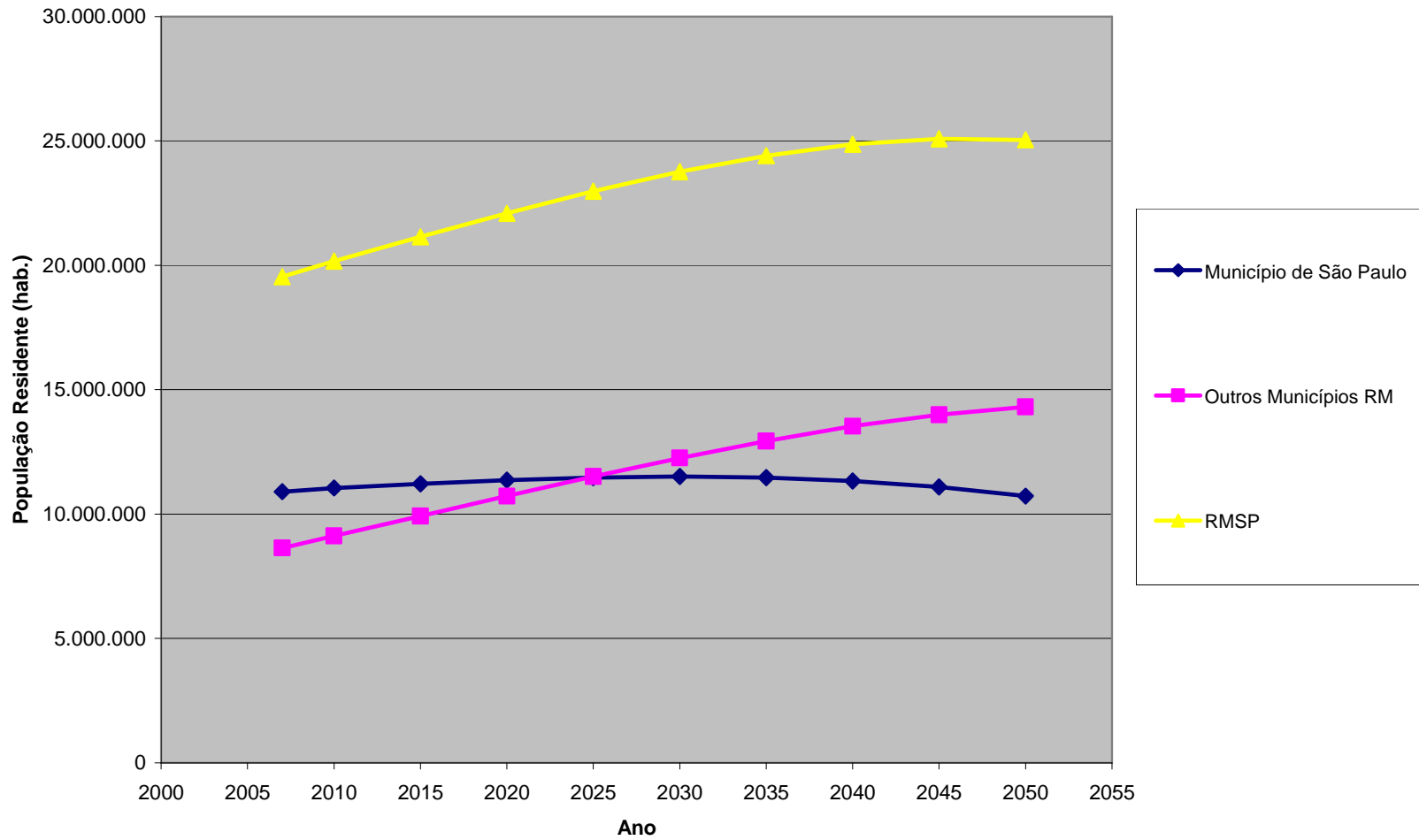
População projetada por faixa etária (IBGE – revisão 2008)

Faixa de Idade	2002	2007	2010	2015	2020	2025
0- 4	17.344.060	16.581.391	15.375.961	13.577.451	12.722.166	12.347.923
5- 9	16.594.634	17.263.594	17.100.245	15.326.242	13.541.629	12.694.574
10-14	16.927.698	16.563.563	16.963.246	17.075.669	15.307.539	13.527.513
15-19	17.919.873	16.862.028	16.405.425	16.912.154	17.030.968	15.272.678
20-24	16.783.403	17.787.136	17.238.589	16.308.178	16.825.080	16.954.195
25-29	14.723.194	16.621.980	17.625.114	17.107.360	16.201.252	16.729.793
30-34	13.813.529	14.558.360	15.575.070	17.472.296	16.981.003	16.099.178
35-39	13.232.375	13.624.658	13.966.841	15.408.005	17.311.107	16.845.725
40-44	11.583.345	12.996.286	13.256.639	13.764.722	15.213.816	17.119.614
45-49	9.357.711	11.299.674	12.337.724	12.985.711	13.514.574	14.968.362
50-54	7.407.679	9.040.809	10.151.333	11.981.970	12.645.287	13.193.138
55-59	5.781.282	7.054.571	7.974.368	9.731.640	11.527.023	12.201.283
60-64	4.768.811	5.390.506	6.088.346	7.500.457	9.197.063	10.938.887
65-69	3.695.243	4.310.718	4.580.996	5.568.331	6.904.328	8.513.665
70-74	2.766.446	3.186.865	3.585.832	4.006.835	4.910.951	6.135.442
75-79	1.852.262	2.216.428	2.373.815	2.925.246	3.303.926	4.088.228
80+	1.752.374	2.283.147	2.653.060	3.229.418	4.005.531	4.799.851
Total Brasil	176.303.919	187.641.714	193.252.604	200.881.685	207.143.243	212.430.049

Faixa de Idade	2030	2035	2040	2045	2050
0- 4	11.751.888	10.858.436	10.016.124	9.404.406	8.910.786
5- 9	12.325.927	11.734.609	10.845.061	10.005.619	9.395.897
10-14	12.683.191	12.316.345	11.726.631	10.838.553	10.000.269
15-19	13.500.824	12.661.420	12.297.709	11.710.799	10.825.396
20-24	15.212.254	13.453.856	12.622.458	12.263.925	11.681.794
25-29	16.870.897	15.147.080	13.403.238	12.580.423	12.227.447
30-34	16.639.469	16.792.249	15.085.671	13.355.632	12.540.899
35-39	15.988.309	16.539.798	16.703.721	15.015.172	13.299.976
40-44	16.681.305	15.850.470	16.412.954	16.588.378	14.921.171
45-49	16.872.108	16.463.820	15.663.970	16.237.469	16.425.101
50-54	14.645.571	16.538.989	16.164.256	15.401.209	15.984.740
55-59	12.765.483	14.207.408	16.077.538	15.741.064	15.023.007
60-64	11.618.872	12.195.985	13.614.757	15.444.308	15.152.333
65-69	10.174.747	10.850.271	11.432.612	12.808.200	14.569.757
70-74	7.614.854	9.150.343	9.800.946	10.372.108	11.668.950
75-79	5.152.102	6.441.613	7.787.001	8.379.762	8.911.232
80+	5.912.229	7.442.019	9.420.483	11.741.382	13.748.708
Total Brasil	216.410.030	218.644.711	219.075.130	217.888.409	215.287.463

Estagnação do crescimento populacional até 2050

Evolução Populacional Projetada



Projeções populacionais por faixa etária

População por Faixas Etárias - IBGE (Brasil)

POP RMSP	Faixa Etária	2002	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
POP A	00 a 15	50.866.392	50.408.548	49.439.452	45.979.362	41.571.334	38.570.010	36.761.006	34.909.390	32.587.816	30.248.578	28.306.952
POP B	15 a 25	34.703.276	34.649.164	33.644.014	33.220.332	33.856.048	32.226.873	28.713.078	26.115.276	24.920.167	23.974.724	22.507.190
POP C	25 a 35	28.536.723	31.180.340	33.200.184	34.579.656	33.182.255	32.828.971	33.510.366	31.939.329	28.488.909	25.936.055	24.768.346
POP D	35 a 60	47.362.392	54.015.998	57.686.905	63.872.048	70.211.807	74.328.122	76.952.776	79.600.485	81.022.439	78.983.292	75.653.995
POP E	60 a 70	8.464.054	9.701.224	10.669.342	13.068.788	16.101.391	19.452.552	21.793.619	23.046.256	25.047.369	28.252.508	29.722.090
POP F	70 ou +	6.371.082	7.686.440	8.612.707	10.161.499	12.220.408	15.023.521	18.679.185	23.033.975	27.008.430	30.493.252	34.328.890
	TOTAL	176.303.919	187.641.714	193.252.604	200.881.685	207.143.243	212.430.049	216.410.030	218.644.711	219.075.130	217.888.409	215.287.463

Percentuais de População por Faixas Etárias - IBGE (Brasil)

POP RMSP	Faixa Etária	2002	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
POP A %	00 a 15	29%	27%	26%	23%	20%	18%	17%	16%	15%	14%	13%
POP B %	15 a 25	20%	18%	17%	17%	16%	15%	13%	12%	11%	11%	10%
POP C %	25 a 35	16%	17%	17%	17%	16%	15%	15%	15%	13%	12%	12%
POP D %	35 a 60	27%	29%	30%	32%	34%	35%	36%	36%	37%	36%	35%
POP E %	60 a 70	5%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	11%	13%	14%
POP F %	70 ou +	4%	4%	4%	5%	6%	7%	9%	11%	12%	14%	16%
	TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

População RMSP por Variações nas Faixas Etárias SEADE (bruto) e IBGE (proporcional)

POP RMSP	Faixa Etária	2002	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
POP A	00 a 15	4.755.267	4.849.116	4.900.721	4.777.886	4.523.664	4.197.069	4.000.219	3.798.732	3.546.105	3.291.557	3.080.275
POP B	15 a 25	3.446.987	3.258.613	3.120.398	3.127.349	3.292.284	3.133.857	2.792.163	2.539.543	2.423.327	2.331.388	2.188.680
POP C	25 a 35	3.215.261	3.385.054	3.450.002	3.302.001	3.081.830	3.049.018	3.112.304	2.966.392	2.645.932	2.408.833	2.300.381
POP D	35 a 60	5.364.533	6.148.945	6.579.931	7.215.484	7.653.690	8.102.404	8.388.514	8.677.137	8.832.142	8.609.857	8.246.935
POP E	60 a 70	878.590	1.062.641	1.228.678	1.597.748	1.955.986	2.363.083	2.647.474	2.799.643	3.042.737	3.432.095	3.610.619
POP F	70 ou +	659.434	776.477	862.029	1.029.212	1.314.053	1.615.470	2.008.561	2.476.829	2.904.200	3.278.921	3.691.365
	TOTAL	18.320.072	19.480.846	20.141.759	21.049.680	21.821.507	22.460.901	22.949.234	23.258.277	23.394.443	23.352.652	23.118.255

População RMSP por Variações nas Faixas Etárias SEADE/IBGE (ajuste c/ projeções)

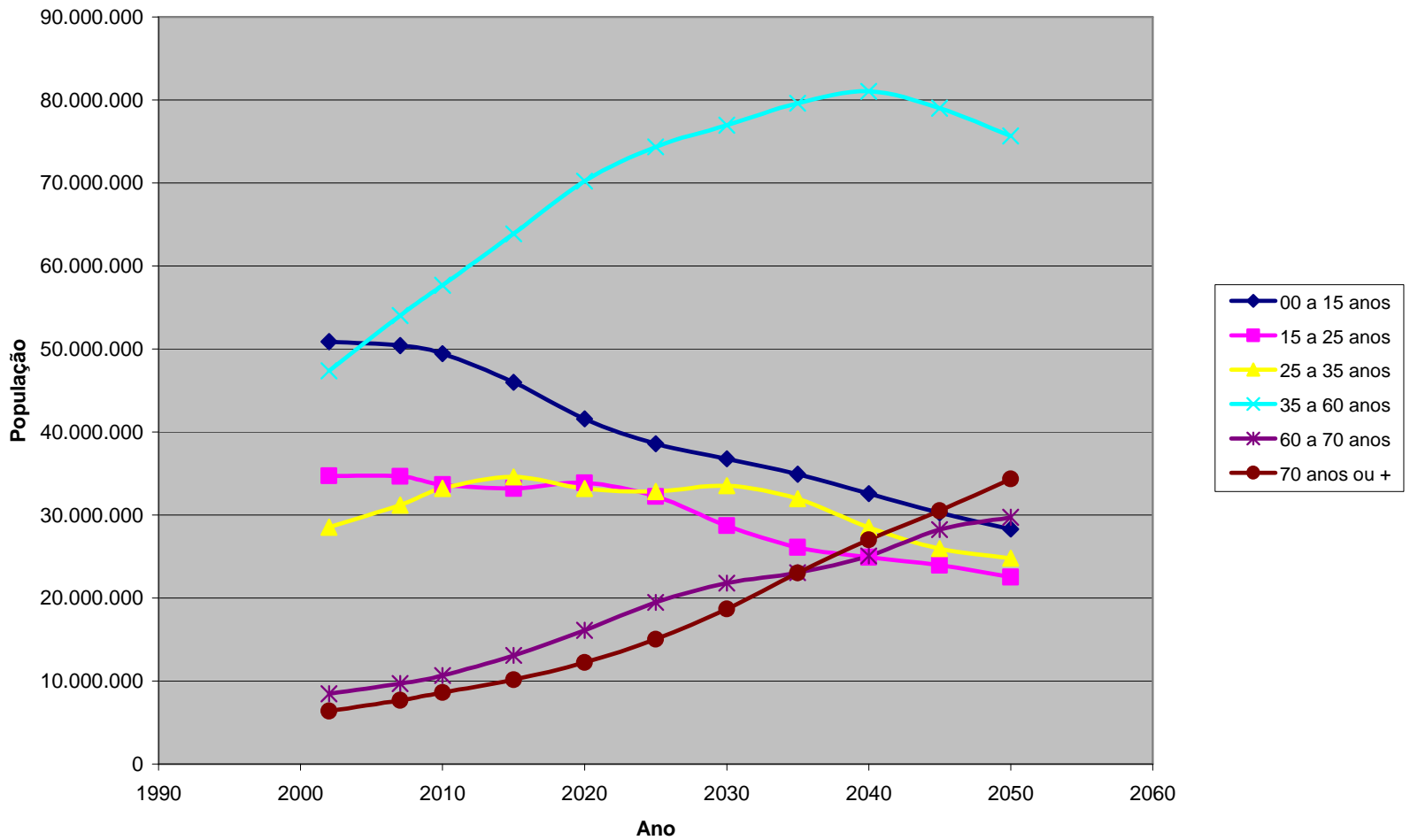
POP RMSP	Faixa Etária	2002	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
POP A	00 a 15	4.755.267	4.862.501	4.907.529	4.797.800	4.578.015	4.292.560	4.141.688	3.986.252	3.768.724	3.535.994	3.336.088
POP B	15 a 25	3.446.987	3.267.608	3.124.733	3.140.384	3.331.840	3.205.158	2.890.909	2.664.905	2.575.459	2.504.522	2.370.447
POP C	25 a 35	3.215.261	3.394.398	3.454.795	3.315.764	3.118.857	3.118.389	3.222.371	3.112.825	2.812.038	2.587.718	2.491.425
POP D	35 a 60	5.364.533	6.165.918	6.589.072	7.245.558	7.745.647	8.286.749	8.685.176	9.105.474	9.386.608	9.249.242	8.931.832
POP E	60 a 70	878.590	1.065.574	1.230.385	1.604.407	1.979.487	2.416.847	2.741.103	2.937.845	3.233.755	3.686.969	3.910.476
POP F	70 ou +	659.434	778.620	863.227	1.033.502	1.329.841	1.652.225	2.079.595	2.599.095	3.086.520	3.522.420	3.997.927
	TOTAL	18.320.072	19.534.620	20.169.740	21.137.416	22.083.687	22.971.929	23.760.842	24.406.397	24.863.104	25.086.864	25.038.195

Percentuais de População na RMSP por Faixas Etárias SEADE/IBGE (ajuste c/ projeções)

POP RMSP	Faixa Etária	2002	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2.040	2.045	2.050
POP A %	00 a 15	26%	25%	24%	23%	21%	19%	17%	16%	15%	14%	13%
POP B %	15 a 25	19%	17%	15%	15%	15%	14%	12%	11%	10%	10%	9%
POP C %	25 a 35	18%	17%	17%	16%	14%	14%	14%	13%	11%	10%	10%
POP D %	35 a 60	29%	32%	33%	34%	35%	36%	37%	37%	38%	37%	36%
POP E %	60 a 70	5%	5%	6%	8%	9%	11%	12%	12%	13%	15%	16%
POP F %	70 ou +	4%	4%	4%	5%	6%	7%	9%	11%	12%	14%	16%
	TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

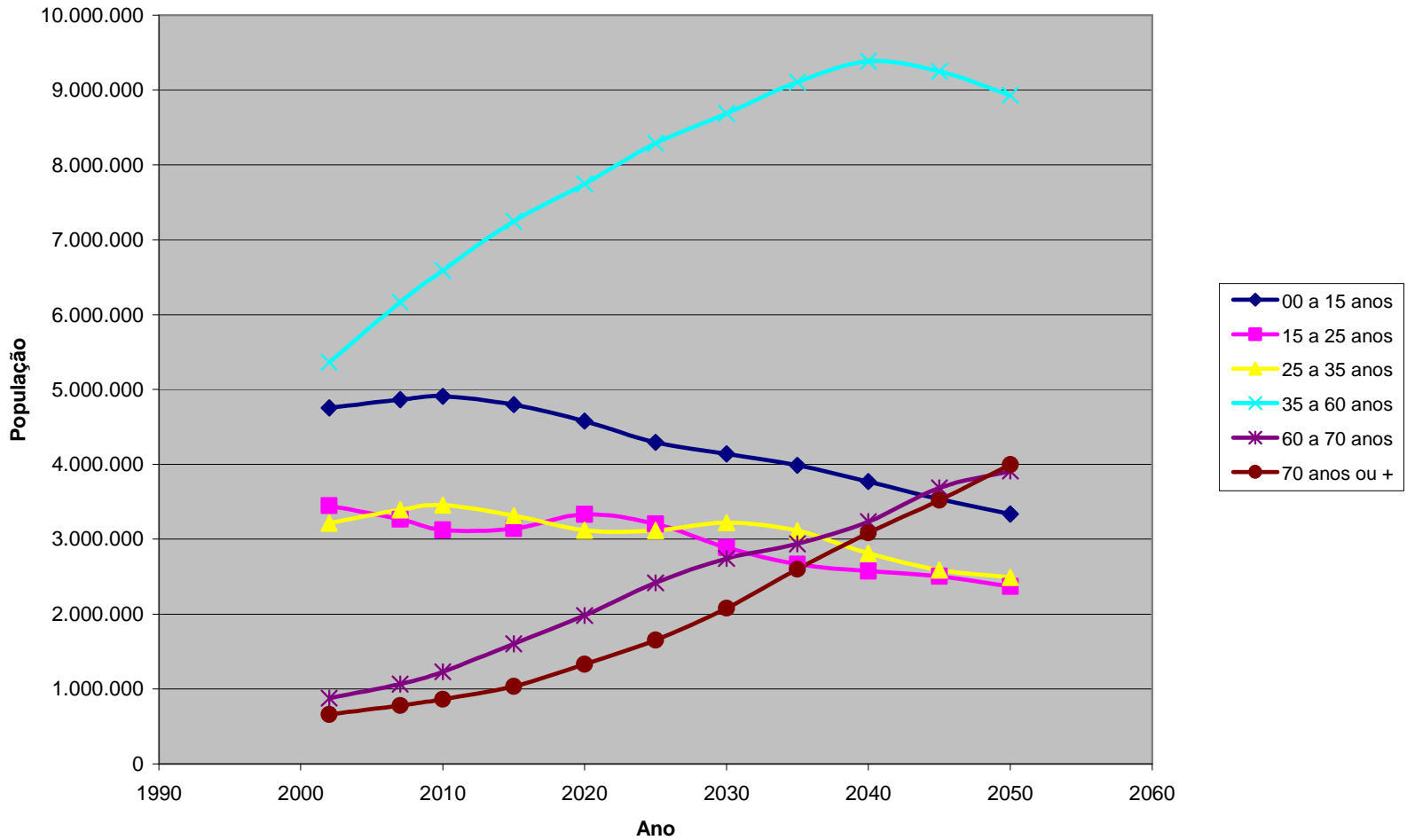
População por faixa etária de 2002 a 2050 - Brasil

Projeção do IBGE para a Evolução Etária da População (Brasil)



População por faixa etária de 2002 a 2050 - RMSP

Projeção da Evolução Etária da População (RMSP)



Teoria de filas

Número de servidores/baias: 1

r	tempo		freqüência das linhas (on/h)																									
	min.	seg.	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	350	400	500
pontos intermediários (passagem)	5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,69
	10	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,14	0,17	0,22	0,28	0,33	0,42	0,56	0,69	0,83	0,97	-	-	-
	15	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,17	0,22	0,28	0,33	0,44	0,56	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-
	20	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,56	0,69	0,83	-	-	-	-	-	-	-
	25	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,15	0,17	0,25	0,33	0,42	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13	0,15	0,17	0,25	0,33	0,42	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	35	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,19	0,29	0,39	0,49	0,58	0,78	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	40	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,17	0,20	0,22	0,33	0,44	0,56	0,67	0,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	45	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,15	0,19	0,23	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	0,01	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,21	0,25	0,28	0,42	0,56	0,69	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	0,18	0,23	0,28	0,31	0,46	0,61	0,76	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
semáforos	1 60	0,02	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13	0,17	0,20	0,25	0,30	0,33	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	70	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,19	0,23	0,29	0,35	0,39	0,58	0,78	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	80	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	0,27	0,33	0,40	0,44	0,67	0,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	90	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30	0,38	0,45	0,50	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	100	0,03	0,06	0,08	0,11	0,14	0,17	0,22	0,28	0,33	0,42	0,50	0,56	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	110	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,31	0,37	0,46	0,55	0,61	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2 120	0,03	0,07	0,10	0,13	0,17	0,20	0,27	0,33	0,40	0,50	0,60	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	130	0,04	0,07	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,36	0,43	0,54	0,65	0,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	140	0,04	0,08	0,12	0,16	0,19	0,23	0,31	0,39	0,47	0,58	0,70	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	150	0,04	0,08	0,13	0,17	0,21	0,25	0,33	0,42	0,50	0,63	0,75	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	0,04	0,09	0,13	0,18	0,22	0,27	0,36	0,44	0,53	0,67	0,80	0,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
170	0,05	0,09	0,14	0,19	0,24	0,28	0,38	0,47	0,57	0,71	0,85	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3 180	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,75	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
pontos iniciais e finais (terminais)	5 300	0,08	0,17	0,25	0,33	0,42	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	6 360	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	8 480	0,13	0,27	0,40	0,53	0,67	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	10 600	0,17	0,33	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	12 720	0,20	0,40	0,60	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	15 900	0,25	0,50	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	20 1200	0,33	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
30 1800	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			



Teoria de filas

Número de servidores/baias: 2

r	tempo		frequência das linhas (on/h)																										
	min.	seg.	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	350	400	500	
pontos intermediários (passagem)	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,14	0,17	0,21	0,24	0,28	0,35	
	10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,69	
	15	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,17	0,21	0,25	0,31	0,42	0,52	0,63	0,73	0,83	-	-	
	20	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21	0,28	0,35	0,42	0,52	0,69	0,83	0,97	-	-	-	-
	25	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21	0,28	0,35	0,42	0,52	0,69	0,87	-	-	-	-	-	-
	30	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08	0,13	0,17	0,21	0,25	0,33	0,42	0,50	0,63	0,83	-	-	-	-	-	-	-
	35	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,15	0,19	0,24	0,29	0,39	0,49	0,58	0,73	0,97	-	-	-	-	-	-	-
	40	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,17	0,22	0,28	0,33	0,44	0,56	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-
	45	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,13	0,19	0,25	0,31	0,38	0,50	0,63	0,75	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,56	0,69	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15	0,23	0,31	0,38	0,46	0,61	0,76	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
semáforos	1	60	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13	0,15	0,17	0,25	0,33	0,42	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	
	70	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,19	0,29	0,39	0,49	0,58	0,78	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	80	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,17	0,20	0,22	0,33	0,44	0,56	0,67	0,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	90	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,15	0,19	0,23	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	100	0,01	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,21	0,25	0,28	0,42	0,56	0,69	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	110	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	0,18	0,23	0,28	0,31	0,46	0,61	0,76	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2	120	0,02	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13	0,17	0,20	0,25	0,30	0,33	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	130	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,27	0,33	0,36	0,54	0,72	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	140	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,19	0,23	0,29	0,35	0,39	0,58	0,78	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	150	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,13	0,17	0,21	0,25	0,31	0,38	0,42	0,63	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	0,27	0,33	0,40	0,44	0,67	0,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
170	0,02	0,05	0,07	0,09	0,12	0,14	0,19	0,24	0,28	0,35	0,43	0,47	0,71	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	180	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30	0,38	0,45	0,50	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
pontos iniciais e finais (terminais)	5	300	0,04	0,08	0,13	0,17	0,21	0,25	0,33	0,42	0,50	0,63	0,75	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	6	360	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,75	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	8	480	0,07	0,13	0,20	0,27	0,33	0,40	0,53	0,67	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	10	600	0,08	0,17	0,25	0,33	0,42	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	12	720	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	15	900	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	20	1200	0,17	0,33	0,50	0,67	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
30	1800	0,25	0,50	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

Tempos de viagem (hpm)

Simulação de Demanda – Monotrilho M’Boi Mirim

