

TRANSPORTES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

XII SEMANA MEIO AMBIENTE 2010

FIESP/CIESP

MEIO URBANO E INDÚSTRIA

APRESENTAÇÃO LAURINDO MARTINS JUNQUEIRA FILHO
JUNHO/ 2009

RT – DT/SPT 043/10

I - APRESENTAÇÃO

II - QUESTÕES DE MÉTODO

III - FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

IV - CONHECIMENTO DO PROBLEMA

V - ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

▶ QUESTÃO DE MÉTODO



- **AMBIENTE OU ½ AMBIENTE**
- **MATÉRIA E VIDA IMPLICAM MOVIMENTO**
- **TRANSPORTE, TRÂNSITO, LOGÍSTICA IMPLICA MOVIMENTO**
- **MOVIMENTO IMPACTA O ESPAÇO E CONSOME ENERGIA**
- **IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS**
- **ECOLOGIA & ECONOMIA: ATINENTES À CASA E AOS SERES HUMANOS**
- **CIDADES MODERNAS E ATUAIS: EXACERBAÇÃO DOS MOVIMENTOS GERA ESCASSEZ DE ESPAÇO, TEMPO, AMBIENTE, ENERGIA**

3



I - APRESENTAÇÃO

II - QUESTÕES DE MÉTODO

III - FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

IV - CONHECIMENTO DO PROBLEMA

V - ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

▶ QUESTÃO DE MÉTODO

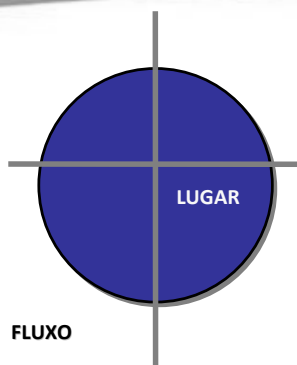
CIDADE

LUGAR HABITADO POR CIDADÃOS, QUE
PRATICAM FLUXOS PARA VIVER, MULTIPLICAM-
SE E REPLICAM-SE EM FORMA DE ORGANIZAÇÃO
GREGÁRIA E URBANA



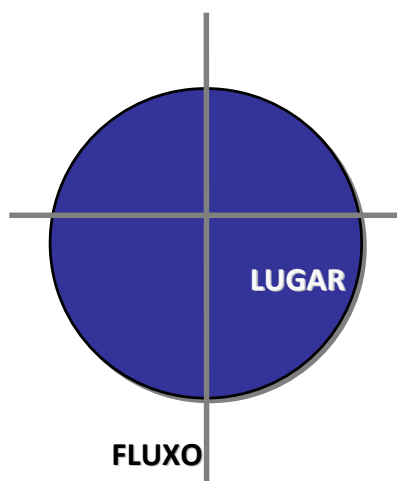
▶ QUESTÃO DE MÉTODO

CIDADE COMO LUGAR & FLUXO



1820:	7 km ²	
2000:	2.000 km ²	300 X
2020:	7.000 km ²	1.000 X

QUAL A CIDADE QUE SE QUER ?



**VOCAÇÃO DE SÃO PAULO
É A CENTRALIDADE**

I - APRESENTAÇÃO

II - QUESTÕES DE MÉTODO

III - FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

IV - CONHECIMENTO DO PROBLEMA

V - ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

**A CIRCULAÇÃO, O TRANSPORTE, O TRÂNSITO E A LOGÍSTICA
CAUSAM EXTERNALIDADES POSITIVAS E NEGATIVAS
PARA DESENVOLVER UMA CIDADE E UM PAÍS,
O QUE FAZER PARA MAXIMIZAR AS POSITIVAS E
MINIMIZAR AS NEGATIVAS, DE MOLDE A
OBTER E PERENIZAR AMBIENTES MAIS EQUILIBRADOS E
SAUDÁVEIS?**



I - APRESENTAÇÃO

II - QUESTÕES DE MÉTODO

III - FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

IV - CONHECIMENTO DO PROBLEMA

V - ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

O QUE SOMOS

▶ SATURAÇÃO NOS TRILHOS - MELHOR METRÔ DAS AMÉRICAS



CONHECIMENTO DO PROBLEMA

O QUE VEM SENDO FEITO

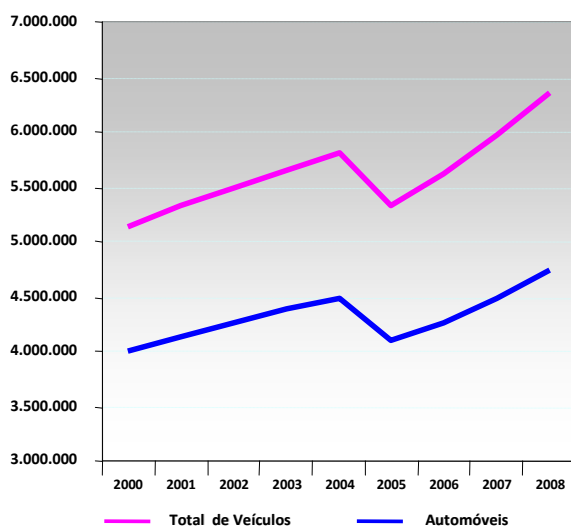
REDE DE METRÔ:	67 km - 81 km - 111 km
REDE DE FERROVIAS:	130 - 270 km
REDE DE ÔNIBUS MUNICIPAIS:	4.500 km
REDE DE MÉDIA CAPACIDADE	122 km DE CORREDORES 51 km DE MONOTRILHOS 24 km DE CORREDORES METROPOLITANOS

QUASE TUDO INTEGRADO
FÍSICA E TARIFARIAMENTE

CONHECIMENTO DO PROBLEMA

FROTA DE VEÍCULOS

VEÍCULOS CADASTRADOS - AUTOMÓVEIS



São Paulo:

- 6,8 milhões de veículos em 2010
- 14% da frota nacional

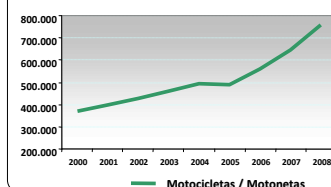
Automóveis:

- Taxa média de crescimento de 2.1% a/a entre 2000 e 2008

Motos:

- Taxa média de crescimento de 9,4% a/a entre 2000 e 2008
- Polui 37 vezes mais por passageiro transportado

VEÍCULOS CADASTRADOS - MOTOCICLETAS

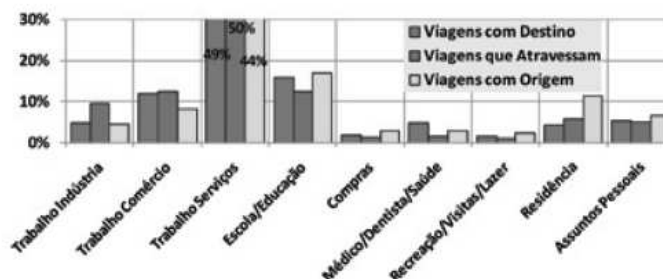


CONHECIMENTO DO PROBLEMA

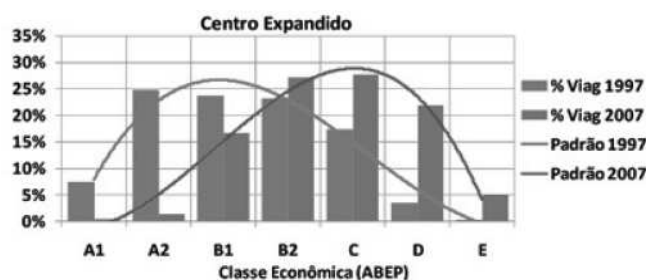
PARTICIPAÇÃO DA MENOR RENDA - C, D e E (< R\$ 1.200,00) NO TRÁFEGO DE AUTOMÓVEIS

**11,5 % DAS VIAGENS NO CENTRO
SÃO DE TRABALHADORES NOTURNOS**

PERCENTUAL DE VIAGENS DE CARRO NO CENTRO EXPANDIDO



PERCENTUAL DE VIAGENS POR CLASSE ECONÔMICA



**AUTOS NO CENTRO
EXPANDIDO
MOTORISTAS DE CLASSES C, D e E**

1997

2010

20 %

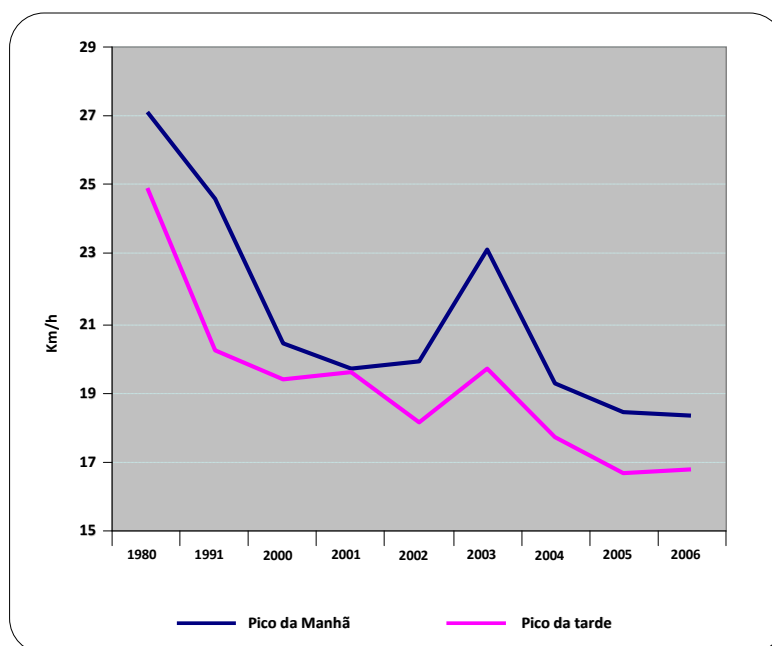
55 %

Fonte: CARLOS PAIVA – REVISTA ENGENHARIA / 2010

15

CONHECIMENTO DO PROBLEMA

VELOCIDADE MÉDIA DO TRÂNSITO



16

Fonte: CET / SP

CONHECIMENTO DO PROBLEMA

75% DA CONTAMINAÇÃO DO AR É PRODUZIDO PELO TRÂNSITO



MAIS 49 km DE METRÔS

**MAIS 130 km DE TRENS EQUIPARADOS
AO METRÔ**

**MAIS 50 km DE CORREDORES DE
MÉDIA CAPACIDADE**

MAIS INSPEÇÃO VEICULAR

MAIS ÔNIBUS POUCO POLUENTES

DIESEL S-50

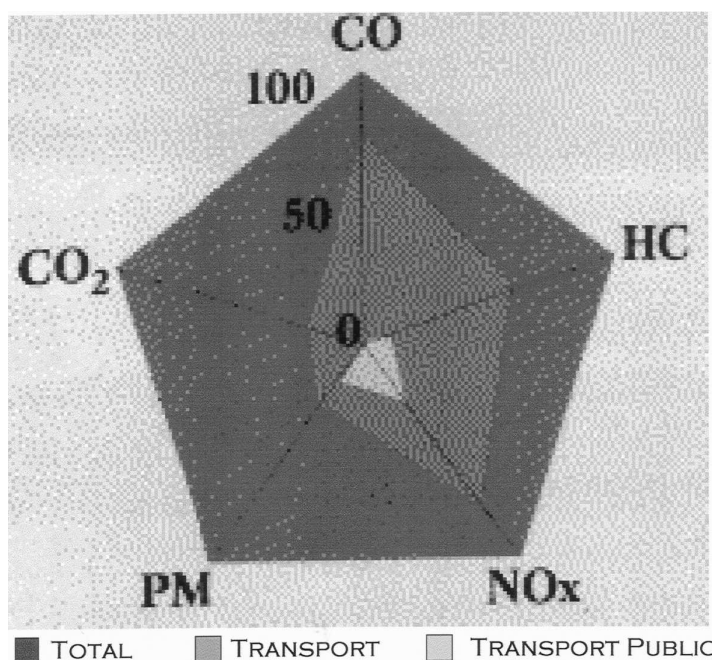
NOVAS TECNOLOGIAS

MAIS ANÉIS VIÁRIOS

17

CONHECIMENTO DO PROBLEMA

RESPONSABILIDADE RELATIVA DE EMISSÕES (%)



18

Fonte: UITP / 2004

▶ CONHECIMENTO DO PROBLEMA

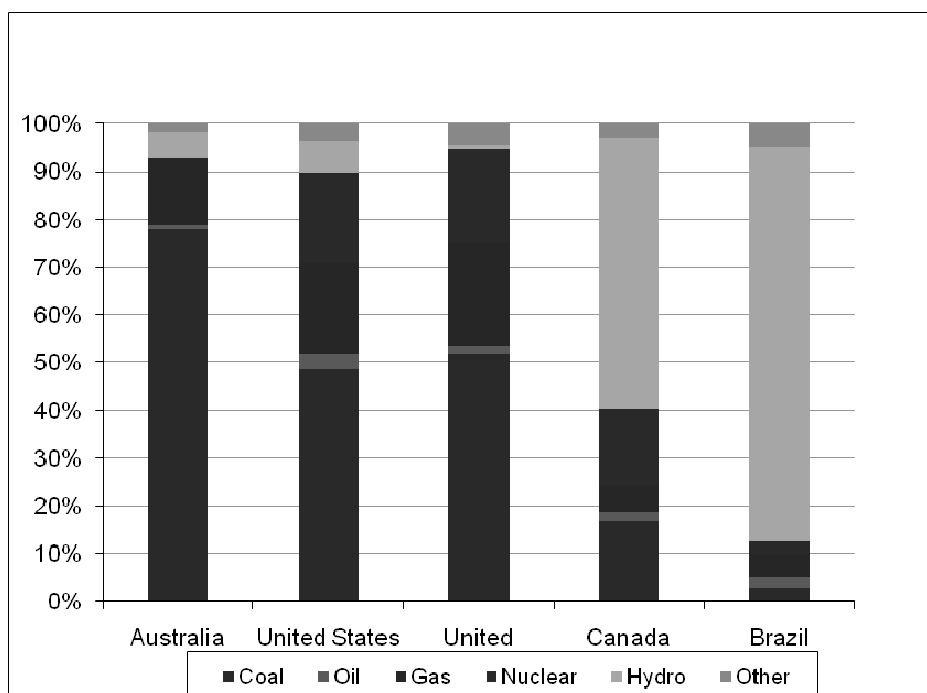
ESGOTAMENTO DE ALGUNS CORREDORES DE ÔNIBUS



19

▶ CONHECIMENTO DO PROBLEMA

GERAÇÃO DE ELETRICIDADE - 2006

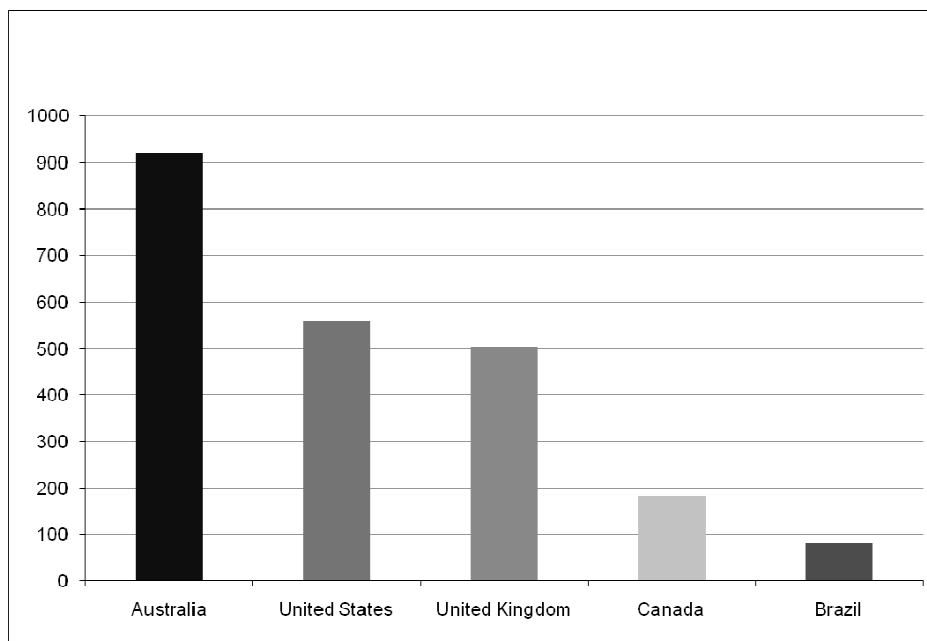


20

Fonte: ARUP / 2010

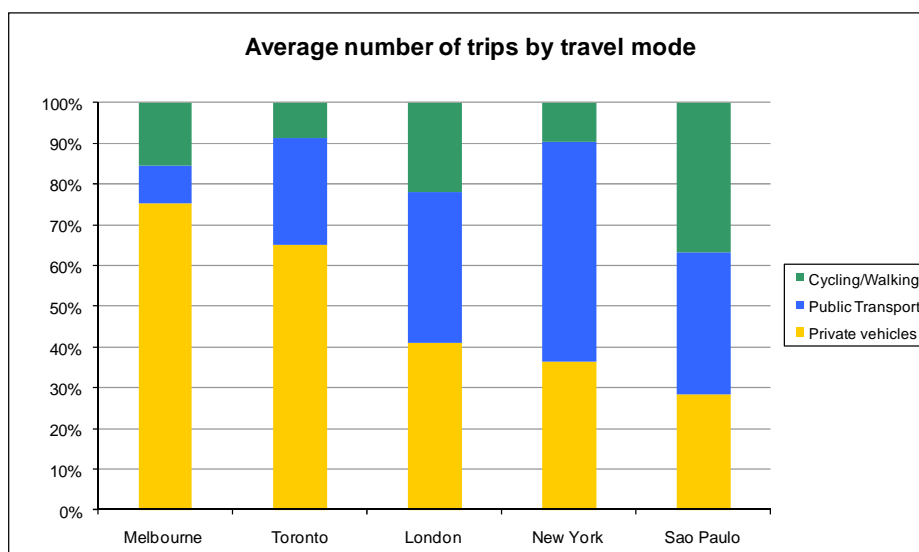
CONHECIMENTO DO PROBLEMA

CO₂ POR KWh



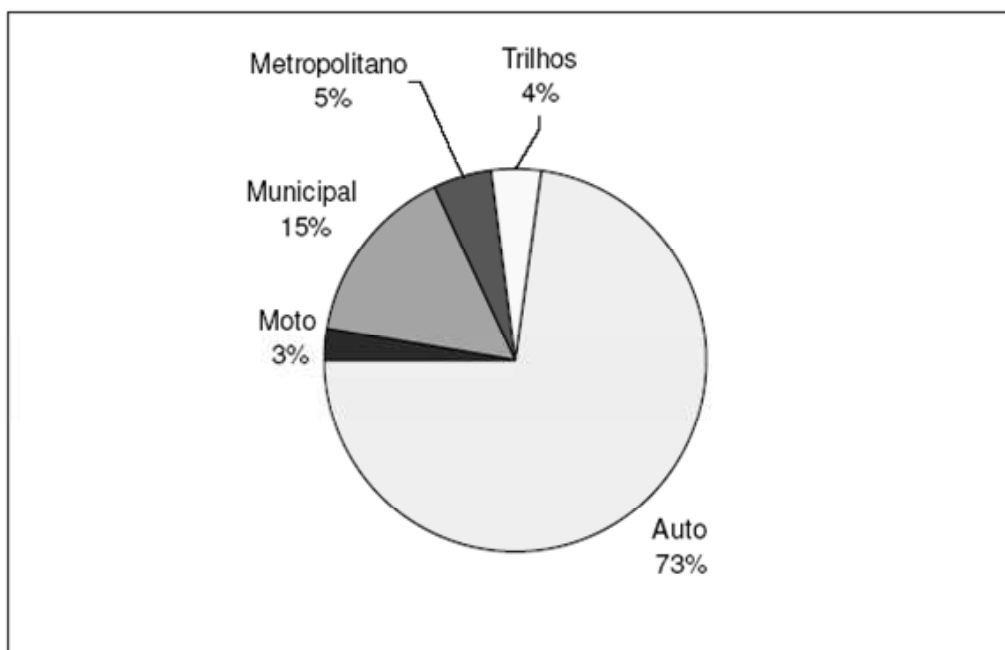
CONHECIMENTO DO PROBLEMA

MOBILIDADE URBANA



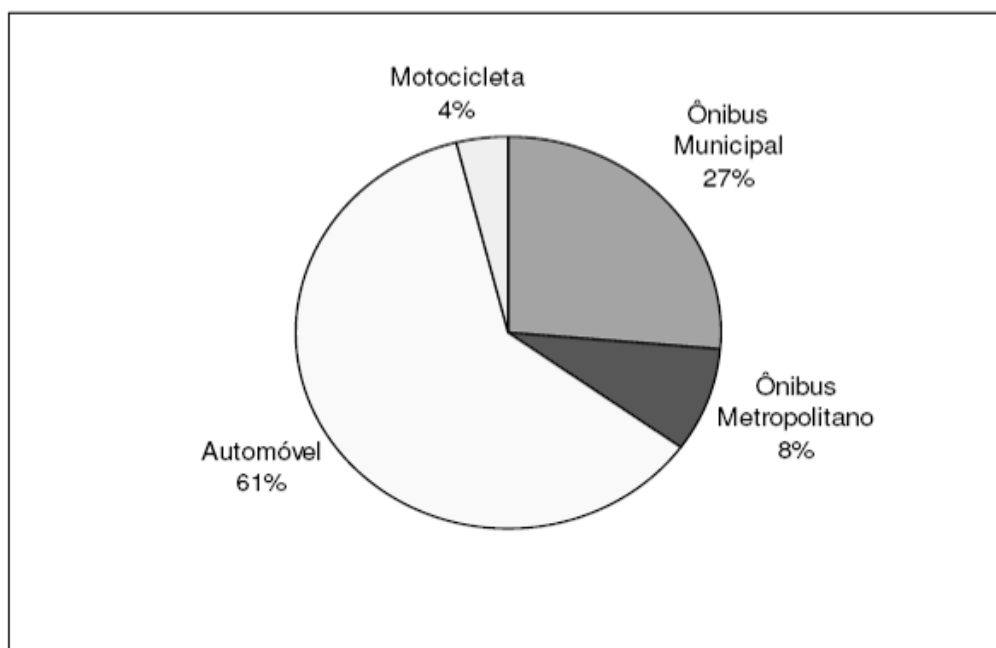
CONHECIMENTO DO PROBLEMA

CONSUMO DE ENERGIA PELAS PESSOAS POR MODO - 2007



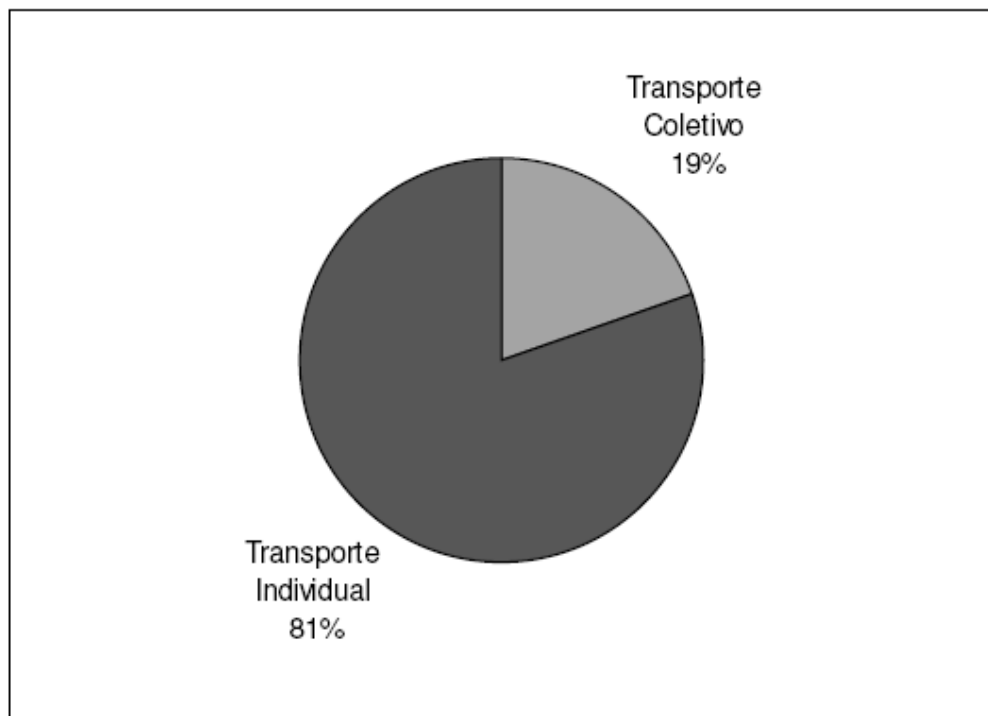
CONHECIMENTO DO PROBLEMA

EMISSÃO DE POLUENTES



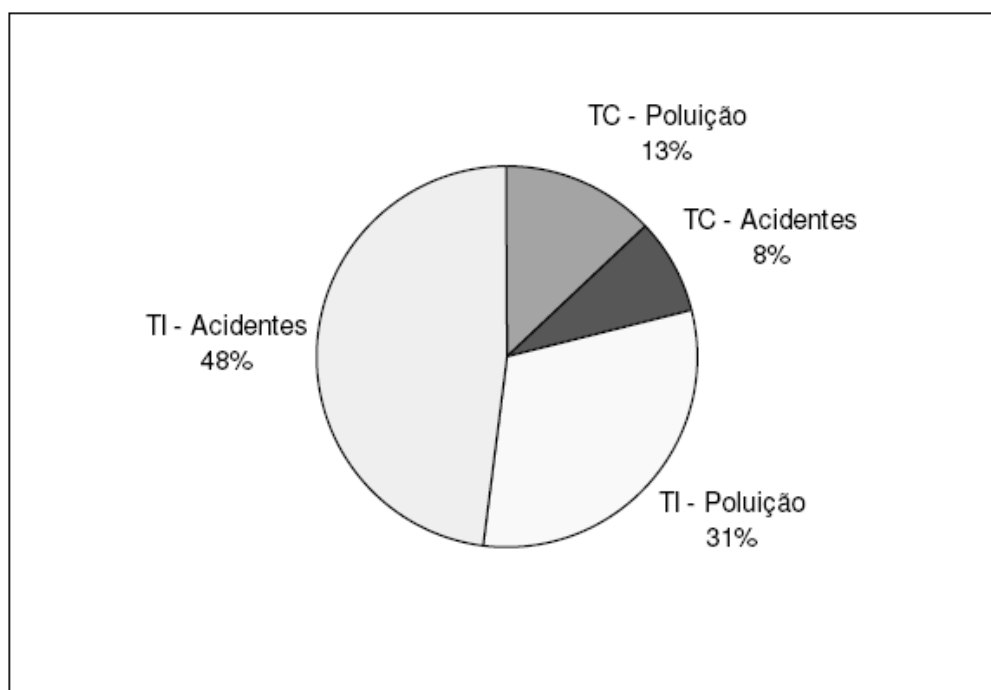
CONHECIMENTO DO PROBLEMA

CUSTOS DA MOBILIDADE POR MODO (%) - 2007



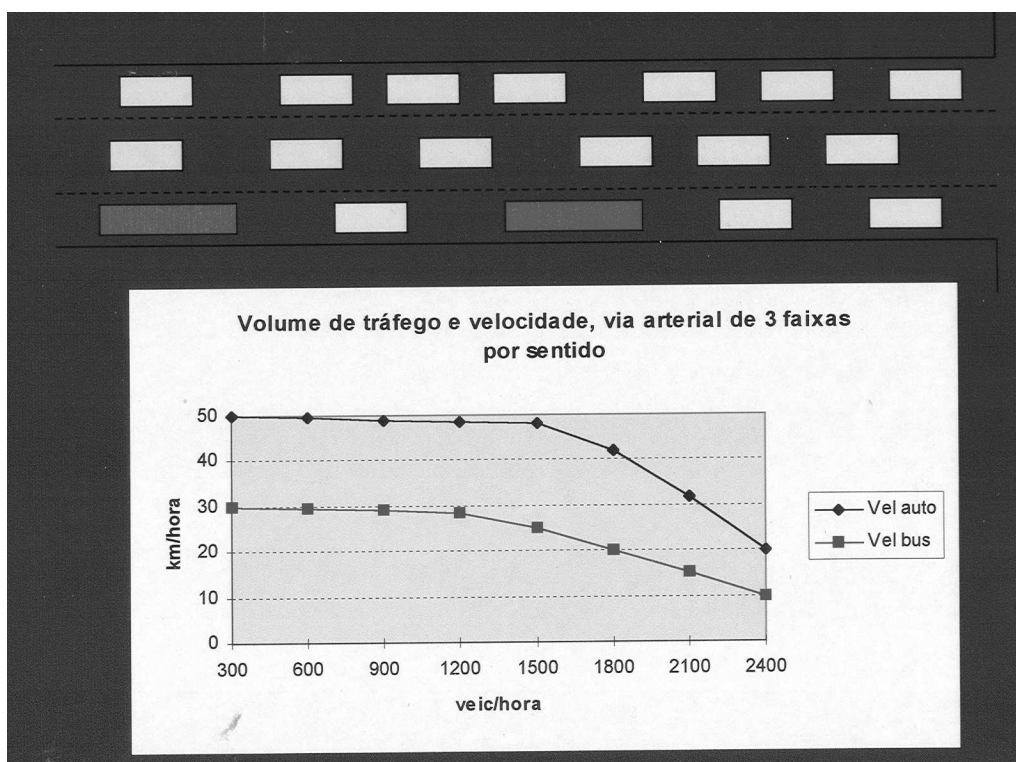
CONHECIMENTO DO PROBLEMA

CUSTOS DAS EXTERNALIDADES POR TIPO (%) - 2007



CONHECIMENTO DO PROBLEMA

VOLUME DE TRÁFEGO X VELOCIDADE

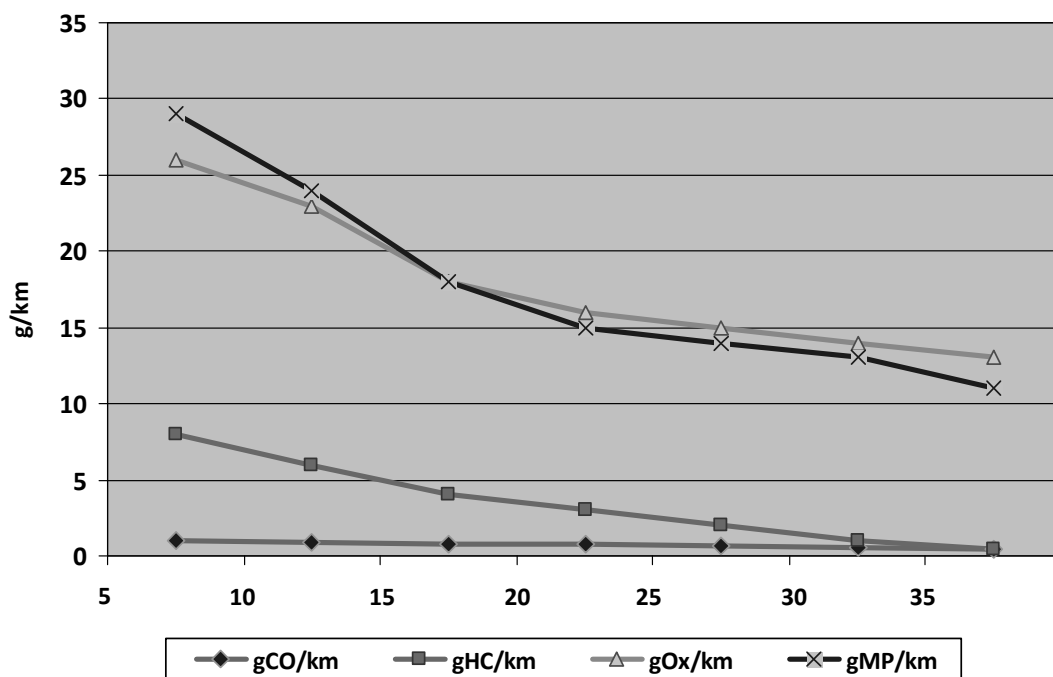


27

Fonte: ANTP - 1998

CONHECIMENTO DO PROBLEMA

VELOCIDADES BAIXAS AUMENTAM MUITO A POLUIÇÃO



28

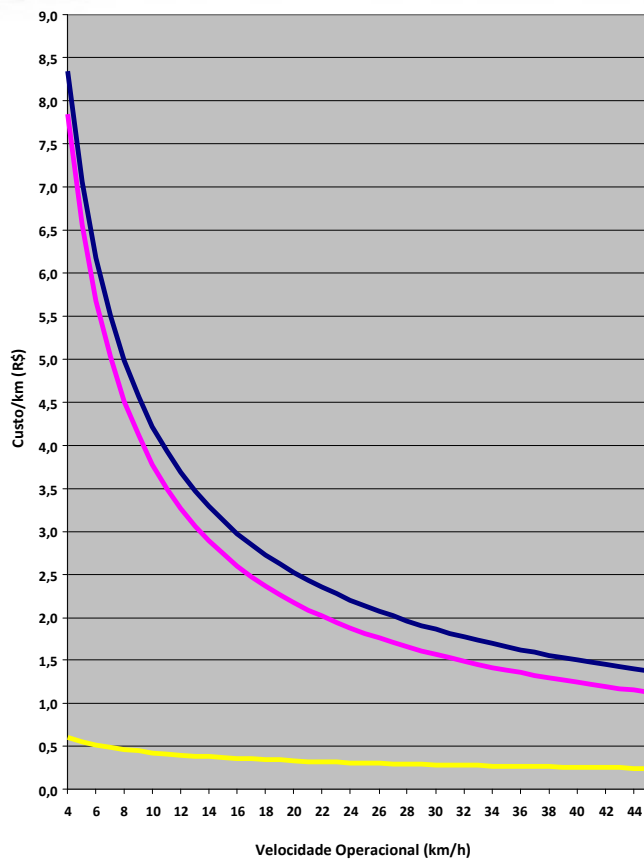
Fonte: IPEA/ANTP - 1998

CONHECIMENTO DO PROBLEMA

CUSTO OPERACIONAL / KM

A 10 km/h O CUSTO OPERACIONAL
É O DOBRO DO CUSTO A 30 km/h

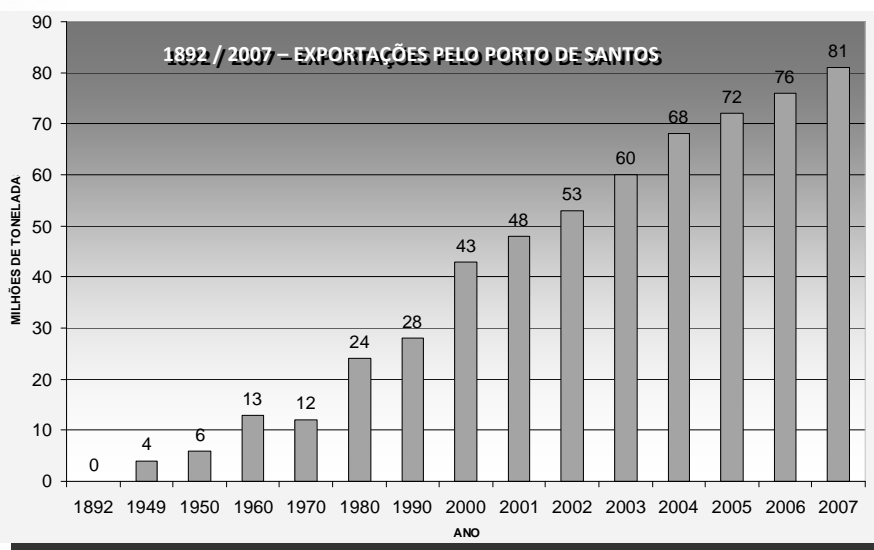
Custo Total
 $y = 23,423x^{0,7444}$ $R^2 = 0,9963$
Custo Fixo
 $y = 23,707x^{-0,7979}$ $R^2 = 0,9943$
Custo Variável
 $y = 0,9871x^{-0,3575}$ $R^2 = 0,9975$



29

CONHECIMENTO DO PROBLEMA

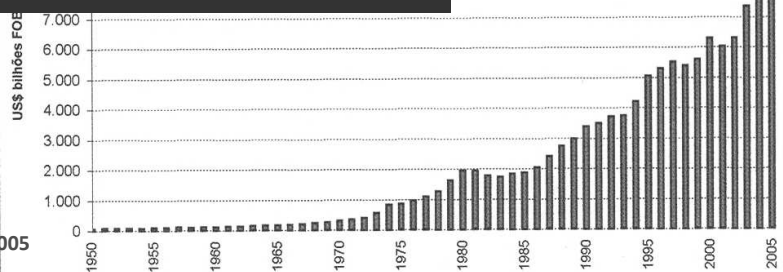
COMÉRCIO MUNDIAL & PORTO DE SANTOS



Fonte: www.portodesantos.com.br em 2007

30

EXPORTAÇÕES MUNDIAIS - 1950 / 2005



CONHECIMENTO DO PROBLEMA

AS MESMAS VIAS SÃO COMPARTILHADAS POR

Pedestres

Serviços

Passageiros

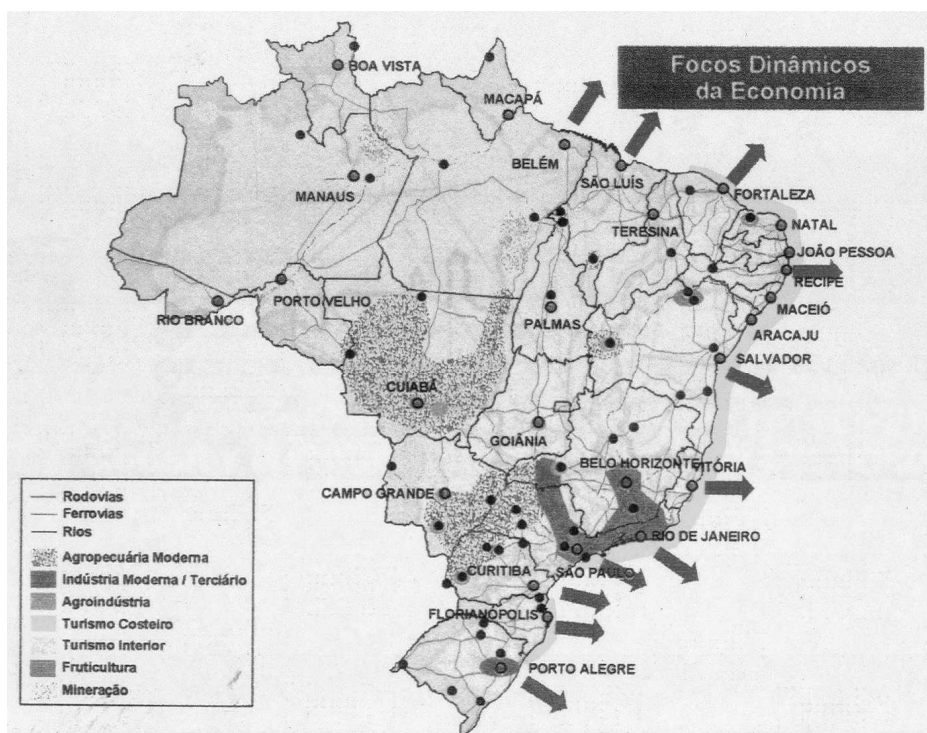
Informações

Cargas

31

CONHECIMENTO DO PROBLEMA

BRASIL
FRONTEIRA AGRÍCOLA DO PLANETA



32

Fonte: ANTP / 2002

▶ CONHECIMENTO DO PROBLEMA

LOGÍSTICA E A CIDADE

RECURSOS NATURAIS DO BRASIL



ENERGIA: TEMOS MAIS SOL POR M2 NO CENTRO OESTE

- **PETRÓLEO: SOMOS 98% AUTO-UFICIENTES**
- **ÁLCOOL: 450 ANOS DE TECNOLOGIA**
- **BIODÍESEL: 200 PRODUTOS DA BIOMASSA TESTADOS (MANDIOCA, DENDÊ, BABAÇÚ, SOJA, MILHO ...)**



ÁGUA: 8% DA RESERVA MUNDIAL, 2,3% DA POTÁVEL DISPONÍVEL



ALIMENTOS: CENTRO OESTE PODE ABASTECER O MUNDO (MILHO, SOJA, ARROZ)

▶ CONHECIMENTO DO PROBLEMA

LOGÍSTICA E A CIDADE





PREFEITURA DE
SÃO PAULO
TRANSPORTES

I - APRESENTAÇÃO

II - QUESTÕES DE MÉTODO

III - FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

IV - CONHECIMENTO DO PROBLEMA

V - ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO



PREFEITURA DE
SÃO PAULO
SECRETARIA DE TRANSPORTES

O MODELO DE TRANSPORTES DE SÃO PAULO

▶ ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

- **DISCIPLINAR O USO DO QUE ESTÁ INSTALADO**
- **CONSTRUIR NOVAS VIAS**
- **NOVOS MEIOS DE TRANSPORTES COLETIVOS E PÚBLICOS**
- **ECONOMIZAR ESPAÇO, TEMPO, AMBIENTE E ENERGIA**
- **TORNAR MAIS CONFIÁVEIS, SEGUROS, RÁPIDOS E CONFORTÁVEIS OS MEIOS DE TRANSPORTE COLETIVO PÚBLICO**
- **TORNAR O CONSUMO DE ENERGIA MENOS POLUENTE**
- **ECONOMIZAR DESLOCAMENTOS: DESCENTRALIZAR EMPREGOS, SERVIÇOS, COMÉRCIO, SAÚDE E EDUCAÇÃO**
- **ORGANIZAR REDES MULTIPLAS E VARIADAS, TODAS INTEGRADAS**

▶ ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

TECNOLOGIA NÃO É SÓ...

...HARDWARE

...SOFTWARE

...ORGWARE

...AMBIENTWARE

ETC... WARE

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

CUSTO OPERACIONAL RELATIVO POR PASSAGEIRO
Quanto maior, menor é o custo por passageiro transportado



MICRO ÔNIBUS 100



ÔNIBUS 65



ÔNIBUS ARTICULADO 54



ÔNIBUS BI-ARTICULADO



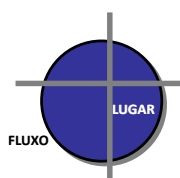
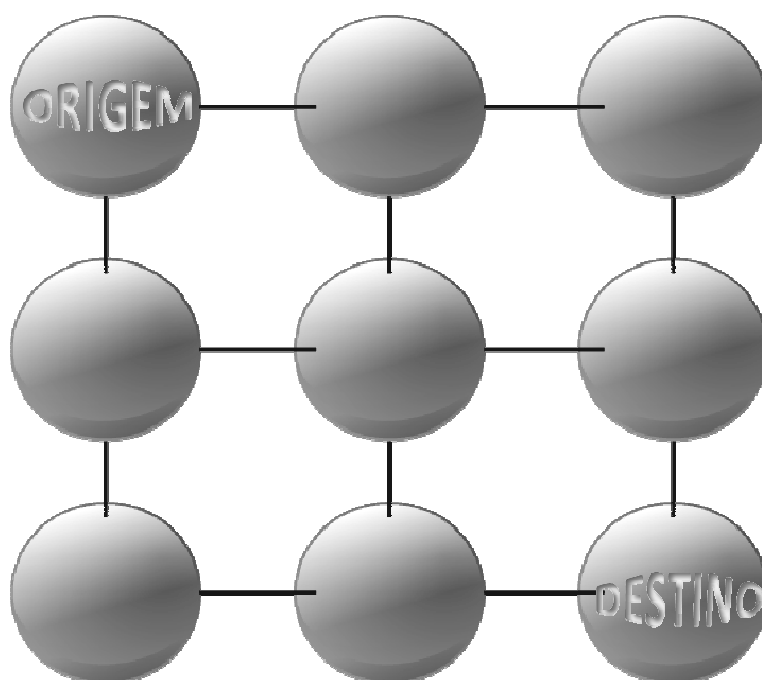
METRÔ



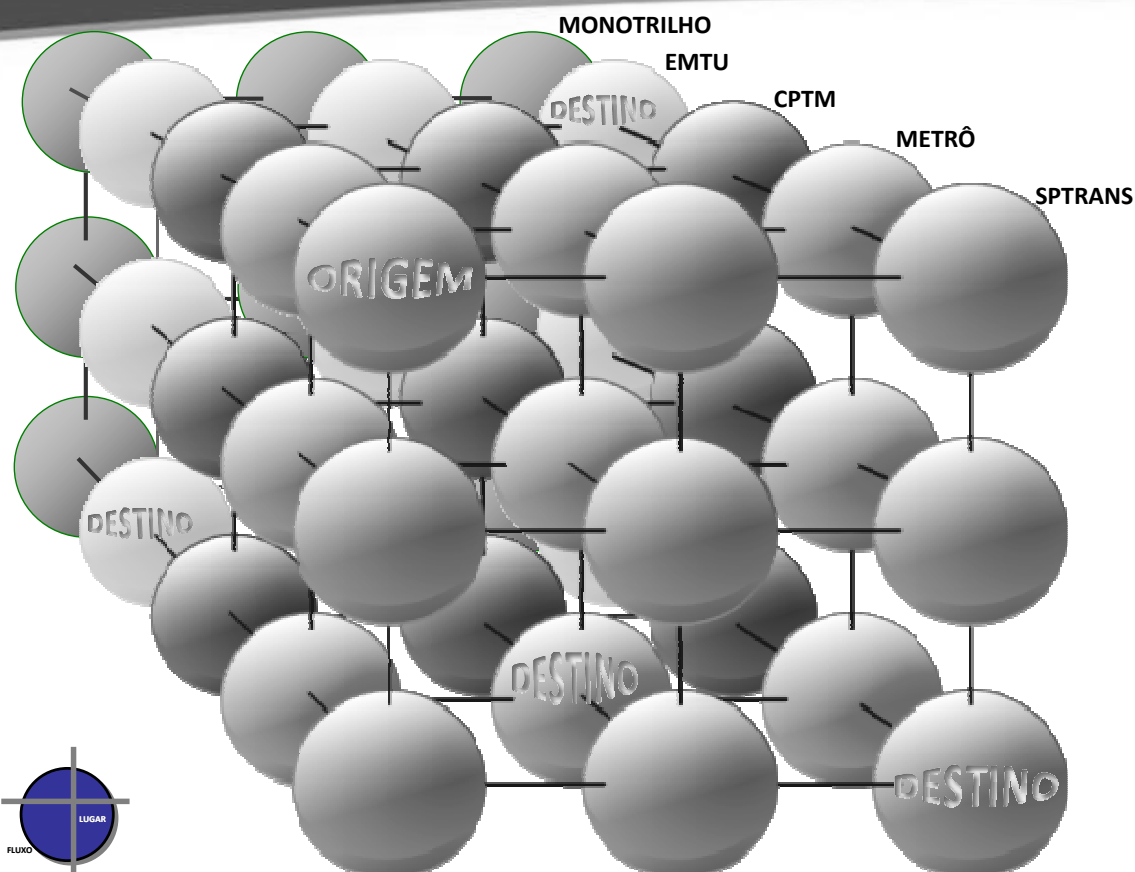
FERROVIA

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

ORGANIZAÇÃO DOS ÔNIBUS EM REDES



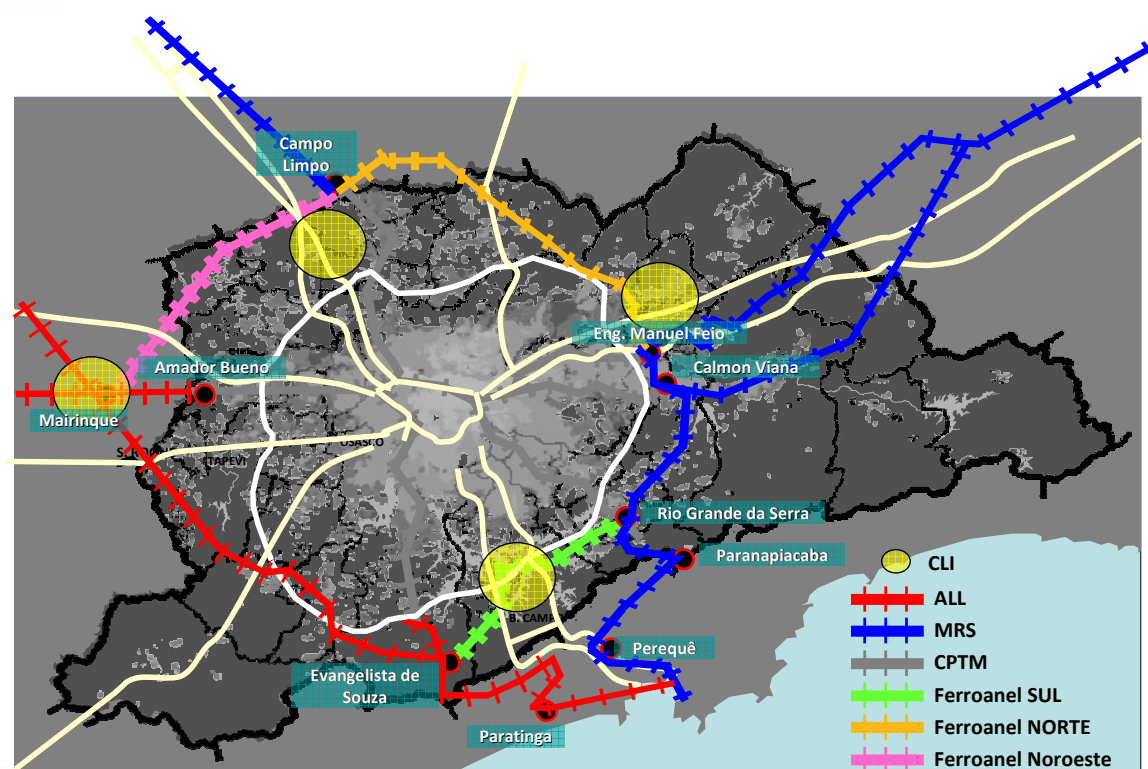
ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO



41

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

PROPOSTA DO GOVERNO DO ESTADO - PDDT



Fonte: STM - 2008

42

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

PDE - SISTEMA VIÁRIO ESTRATÉGICO



LEGENDA:

- ANEL CENTRAL
- MINI ANEL
- ANEL
- GRANDE ANEL
- RODOANEL
- EIXO NORTE-SUL
- EIXO LESTE-OESTE
- VIÁRIO PRINCIPAL

Fonte: DERSA / PMSP - 2008

43

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

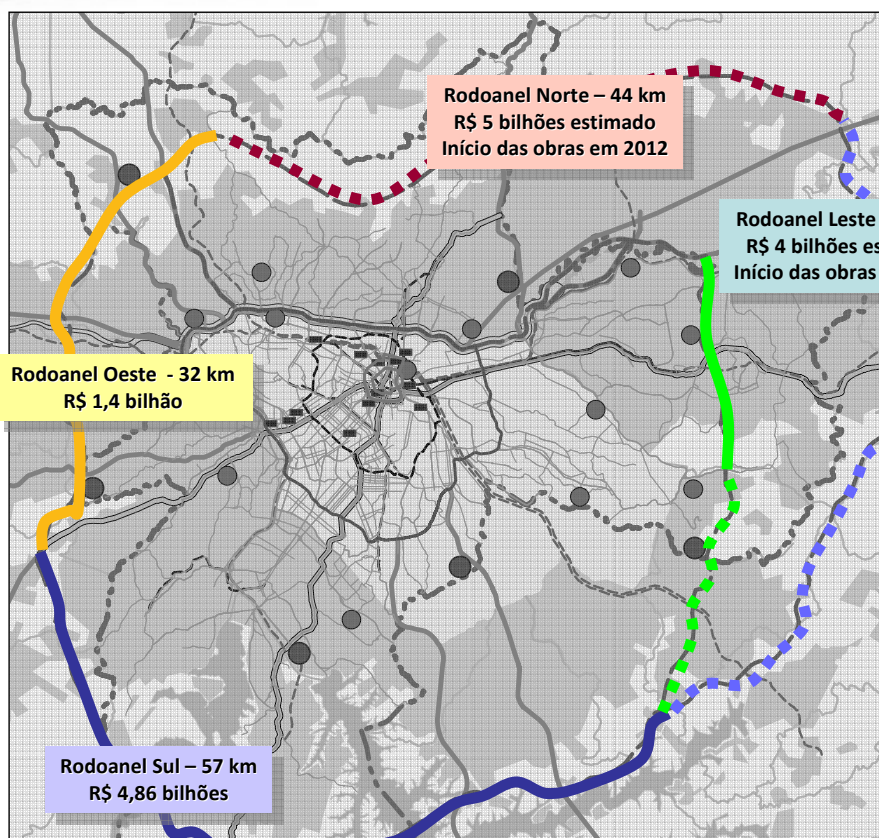
ANÉIS METROPOLITANOS E PLATAFORMAS LOGÍSTICAS

Elevar de 15% a 20% a produtividade brasileira

Melhorar em 6% a qualidade do ar na região metropolitana.

Reduzir em 25 milhões de horas o tempo nos engarrafamentos.

Economia de R\$250 milhões em combustíveis.



JACU-PESSÊGO

- existente
- obras

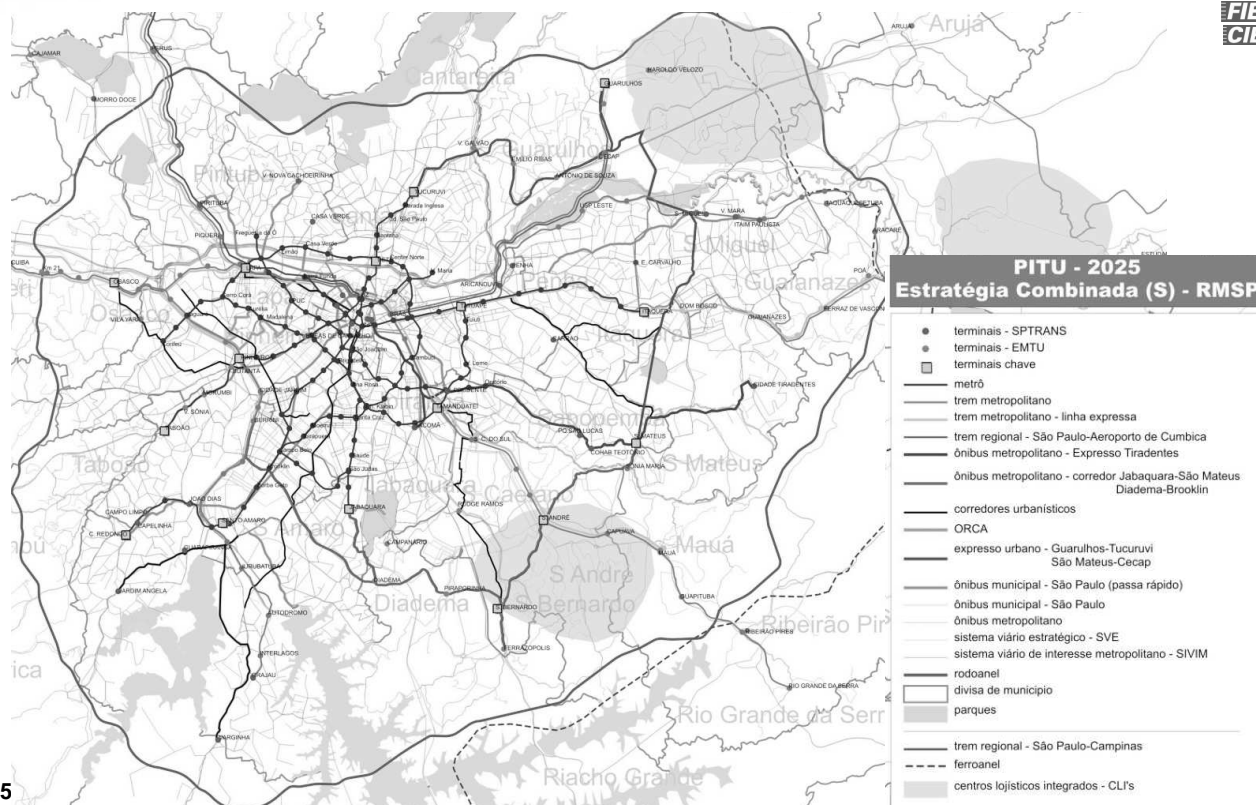
RODOANEL

- oeste
- sul
- leste
- norte

44

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

PLANO INTEGRADO DE TRANSPORTE - PITU



ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

INTEGRAÇÃO DOS TRANSPORTES



ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

PLANO DE EXPANSÃO DA CPTM

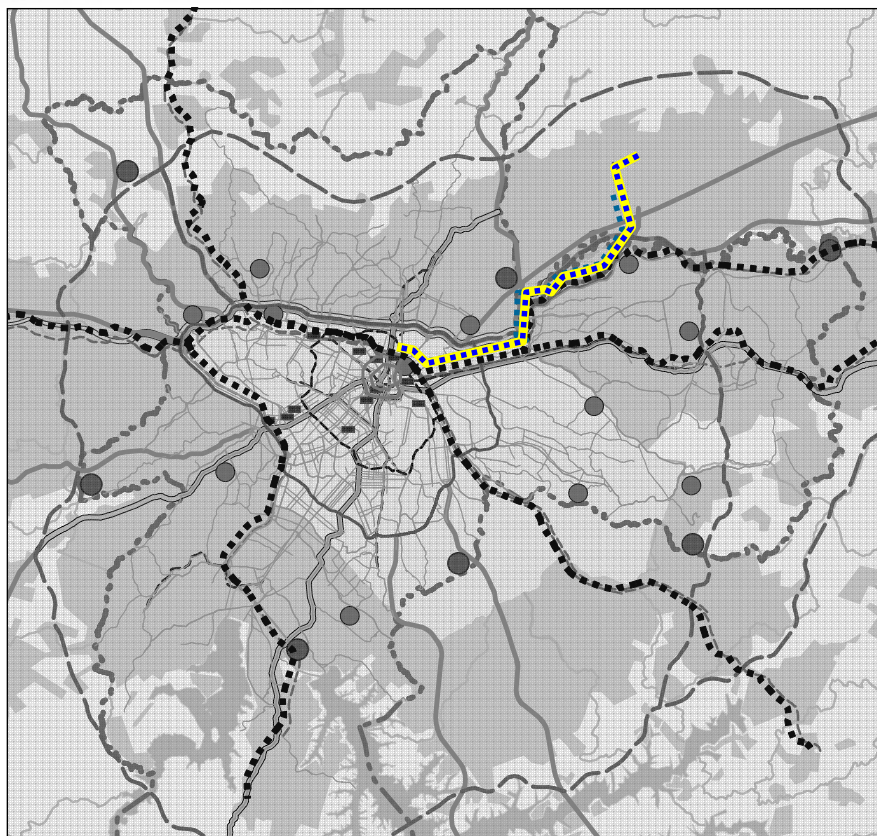
São Paulo tem:

- 130 km de trens metropolitanos (270 km na RMSP)
- 67 km de metrô (81 km em 2011 e 111 km em 2014)

CPTM

- ■ ■ ■ existente
- ■ ■ ■ a implantar

47



ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

PLANO DE EXPANSÃO DO METRÔ

Em construção :

- Linha 4
- Linha 2
- Linha 5

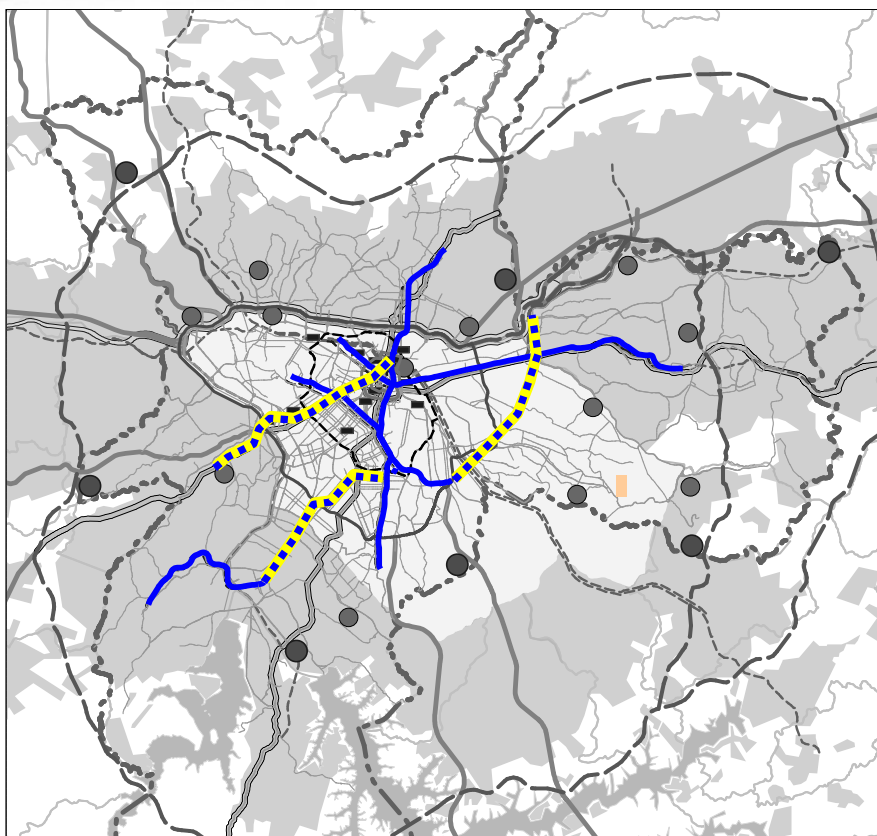
Em Projeto:

- Linha 6

METRÔ

- ■ ■ ■ existente
- ■ ■ ■ a implantar

48



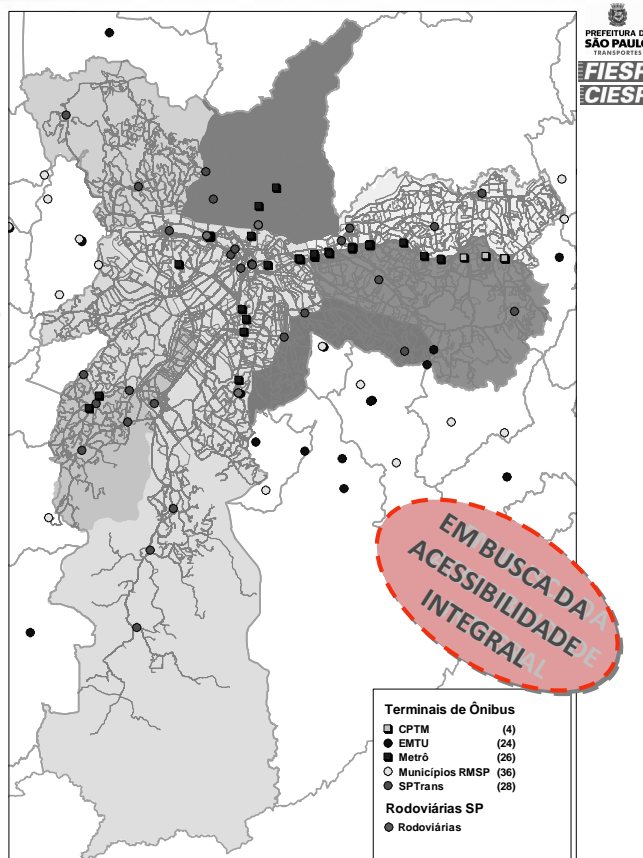
ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

SISTEMA MUNICIPAL DE ÔNIBUS

A Rede Municipal de Ônibus tem grande acessibilidade territorial:

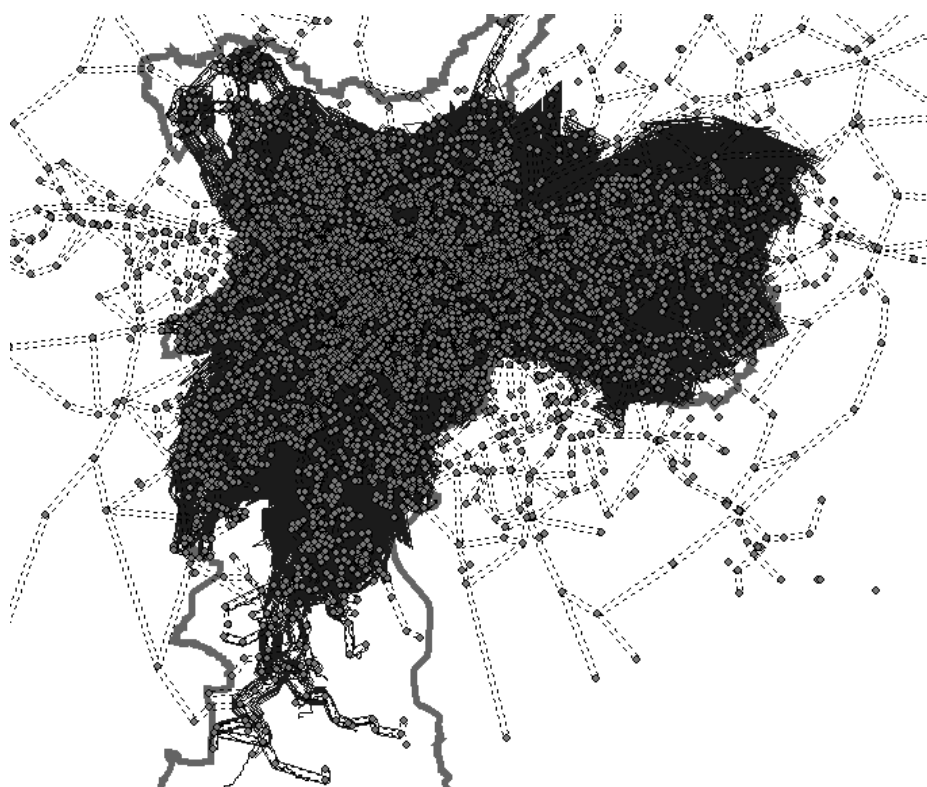
- 1.347 linhas
- 30 terminais municipais e metropolitanos
- 19 mil pontos de parada
- Acesso integral ao território urbano
- Quase 15 mil ônibus
- 10,3 milhões de viagens ônibus/dia
- Integração física e tarifária de todas as redes de trilhos metropolitanos e de pneus municipais
- 4500 km de linhas de ônibus
- 17,3 mil km de vias

49



ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

INTERSECÇÃO DE REDES: COBERTURA TOTAL DA ÁREA URBANIZADA



50

**PREFEITURA DE
SÃO PAULO**
TRANSPORTES

FIESP
CIESP

The map illustrates the Curitiba Metro system with the following lines and stations:

- Monotrilho (Blue line):**
 - Stations: J. BRITÂNIA, J. DIAS, CA. ELINHA, GARAPIRANGA, J. ÂNGELA, GRAJÁU, VARGINHA.
 - Key feature: A red segment on the line between GARAPIRANGA and VARGINHA.
- Expresso Celso Garcia (Green line):**
 - Stations: V. N. CA. HOERINHA, CASA VERDE, LAPA, A. GURGEL, M. ISABEL, M. ANDUVA, A. E. CARVALHO, S. MIGUEL, V. M. MARA, I. PAULISTA.
- Expresso Tiradentes (Orange line):**
 - Stations: M. ANDUVA, M. MERCADO / D. PEDRO, V. RIDENTE, SACOMÁ, SAPOEMBÁ, C. TIRADENTES, NOVA JACU-PÊSEGO.
 - Key feature: A red dot on the line between M. ANDUVA and M. MERCADO / D. PEDRO, labeled "ROD. ITAQUERA".
- Other Lines and Stations:**
 - RODOANEL:** A dashed line connecting the bottom of the Monotrilho to the Expresso Tiradentes.
 - JACU-PÊSEGO:** A line connecting the Expresso Tiradentes to the Expresso Celso Garcia.

51

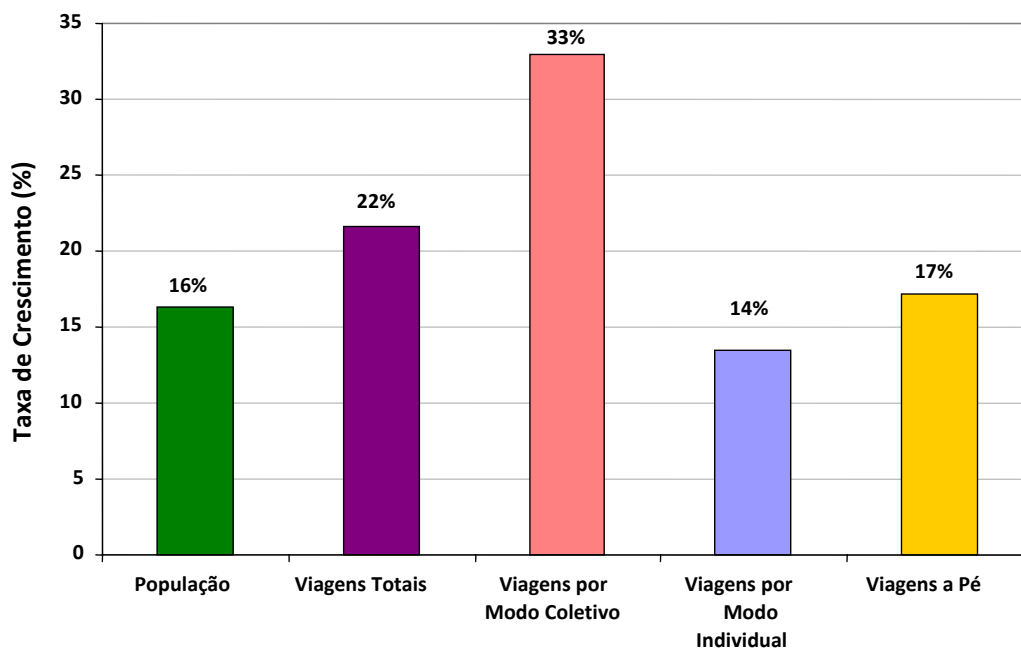


PERFORMANCE DO SISTEMA

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

VIAGENS X POPULAÇÃO

TAXAS DE CRESCIMENTO DE VIAGENS
PERÍODO 1997 A 2007



53

Fonte: OD 67/77/87/97/02/07

PESQUISA ORIGEM & DESTINO - OD

REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO



VARIÁVEIS	1967	1977	1987	1997	2007
POPULAÇÃO (milhões habitantes)	7,1	10,3	14,2	16,8	19,3
CRESC. DEMOGRÁFICO (% aa)	-	3,8 %	3,3 %	1,7 %	1,4 %
TOTAL DE VIAGENS (milhões/dia)	-	21,4	29,4	31,4	37,6
VIAGENS MOTORIZADAS (milhões/dia)	7,2	16,0	18,8	20,6	25,0
¹ ÍNDICE DE MOBILIDADE TOTAL	-	2,08	2,06	1,87	1,95
² ÍNDICE DE MOBILIDADE MOTORIZADA	1,01	1,56	1,32	1,23	1,31
EMPREGOS (milhões)	-	4,0	5,6	7,0	8,8
MATRÍCULAS ESCOLARES(milhões)	1,1	2,5	3,7	5,0	5,2

¹ Índice de Mobilidade Total: Número de viagens totais por habitante

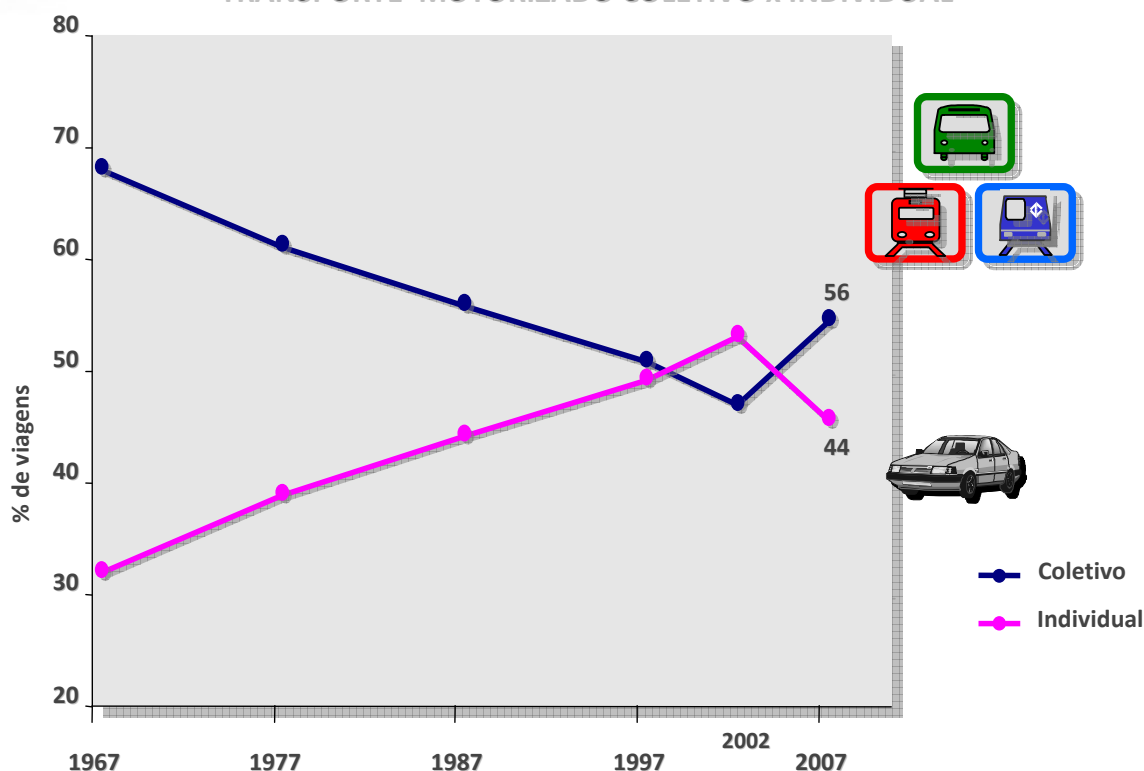
² Índice de Mobilidade Motorizada: Número de viagens motorizadas por habitante

54

Fonte: OD 67 / 77 / 87 / 97 e 2007

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

TRANSPORTE MOTORIZADO COLETIVO x INDIVIDUAL



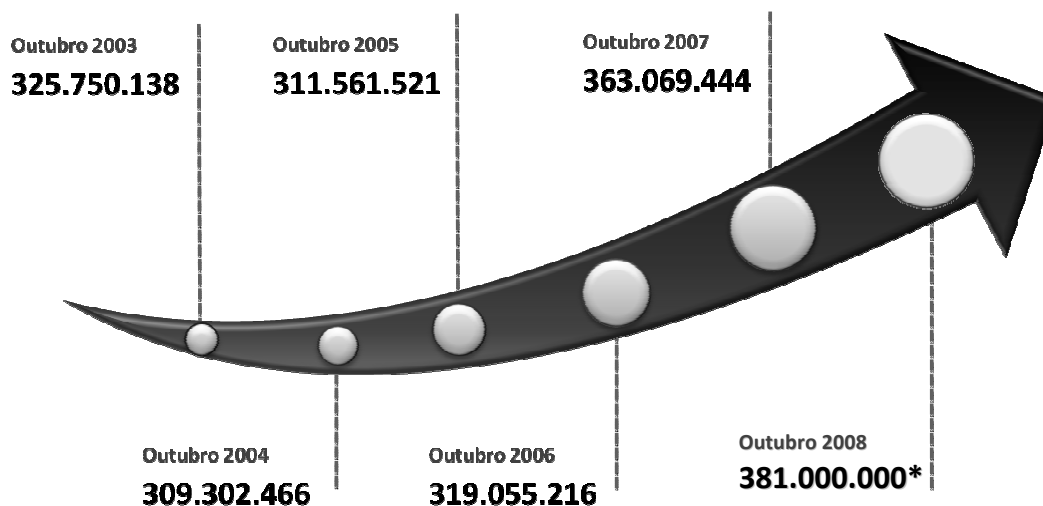
55

Fonte: OD 67 / 77 / 87 / 97 e 2007

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

LOGÍSTICA E A CIDADE TRÊS ANOS DE EXPANSÃO

Média mensal de passageiros transportados nas principais capitais do país



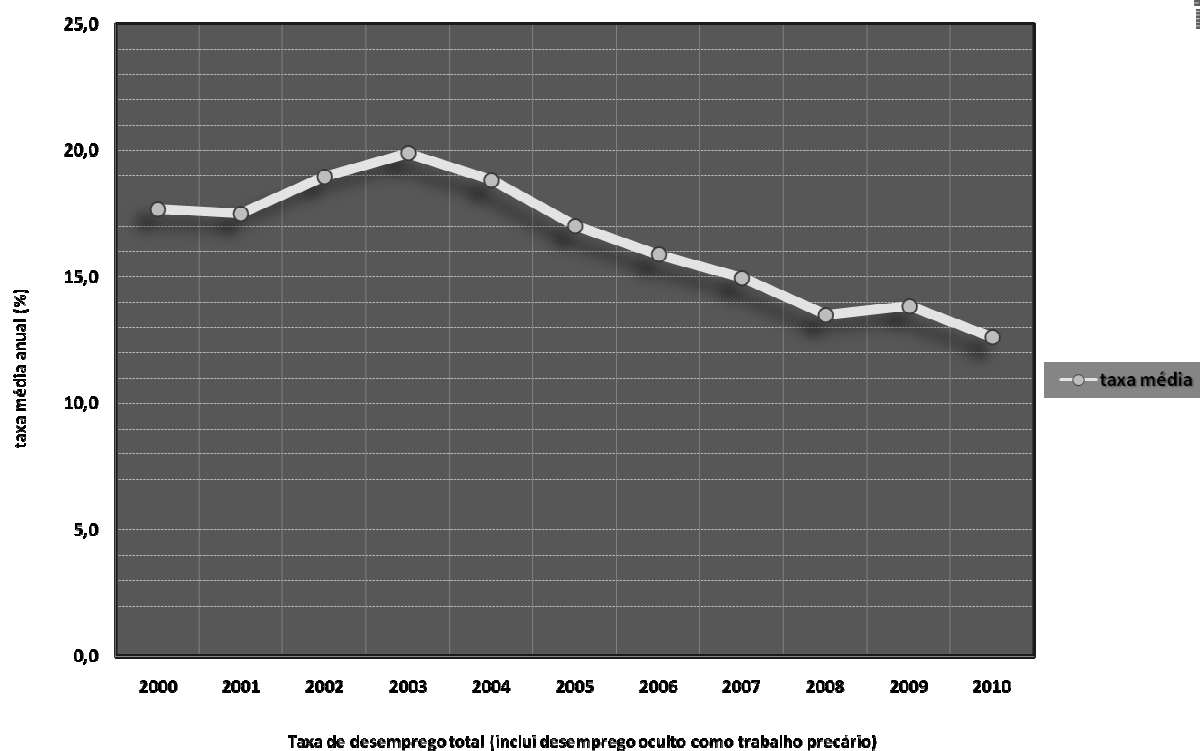
56

* Valor estimado

Fonte: NTU / 2007

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

DIMINUIÇÃO DO DESEMPREGO NA RMSP

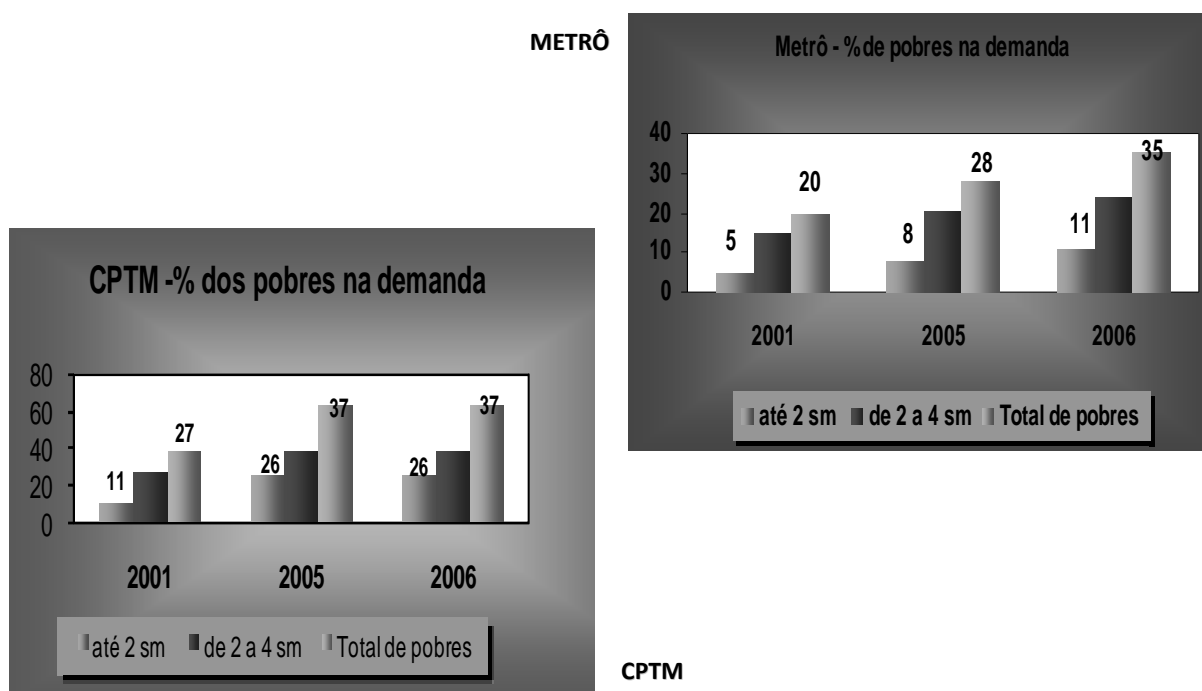


57

Fonte: SEADE / 2010

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

VIAGENS DE PASSAGEIROS COM MENOR RENDA



58

Fonte: AEMESP - Pesquisa GOP / METRÔ

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

RODOANEL SUL E NOVA MARGINAL: AUMENTO DE VEÍCULOS



Marginal Tietê - PM e PT	Caminhão	-6%
	Automóveis	+14%
	Total Geral	+11%
Marginal Pinheiros e Av. dos Bandeirantes - PM e PT	Caminhão	-33%
	Automóveis	+12%
	Total Geral	+6%
Av. dos Bandeirantes - PM e PT	Caminhão	-45%
	Automóveis	+14%
	Total Geral	+5%
Marginal Pinheiros - PM e PT	Caminhão	-27%
	Automóveis	+11%
	Total Geral	+7%

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

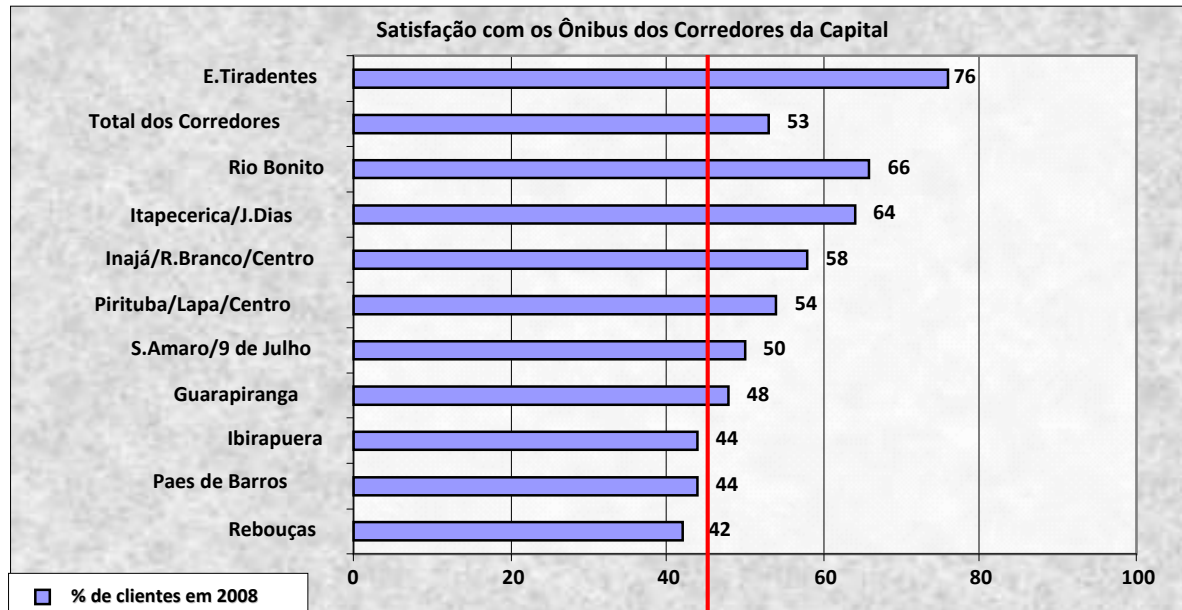
AValiação DA IMAGEM DOS MEIOS DE TRANSPORTE - 2009



EVOLUÇÃO GERAL		2008	2009
	Metrô	82	82
	CPTM	48	50
	Ônibus Municipal da capital	40	50
	Microônibus na capital	40	51
	Ônibus nos corredores da capital	53	58
	Expresso Tiradentes	76	76
	Ônibus corredor São Mateus Jabaquara	79	72
	Ônibus Metropolitano	41	55
	Ônibus Municipal de outra cidade	42	51

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

AValiação DA IMAGEM DOS CORREDORES MUNICIPAIS - 2008

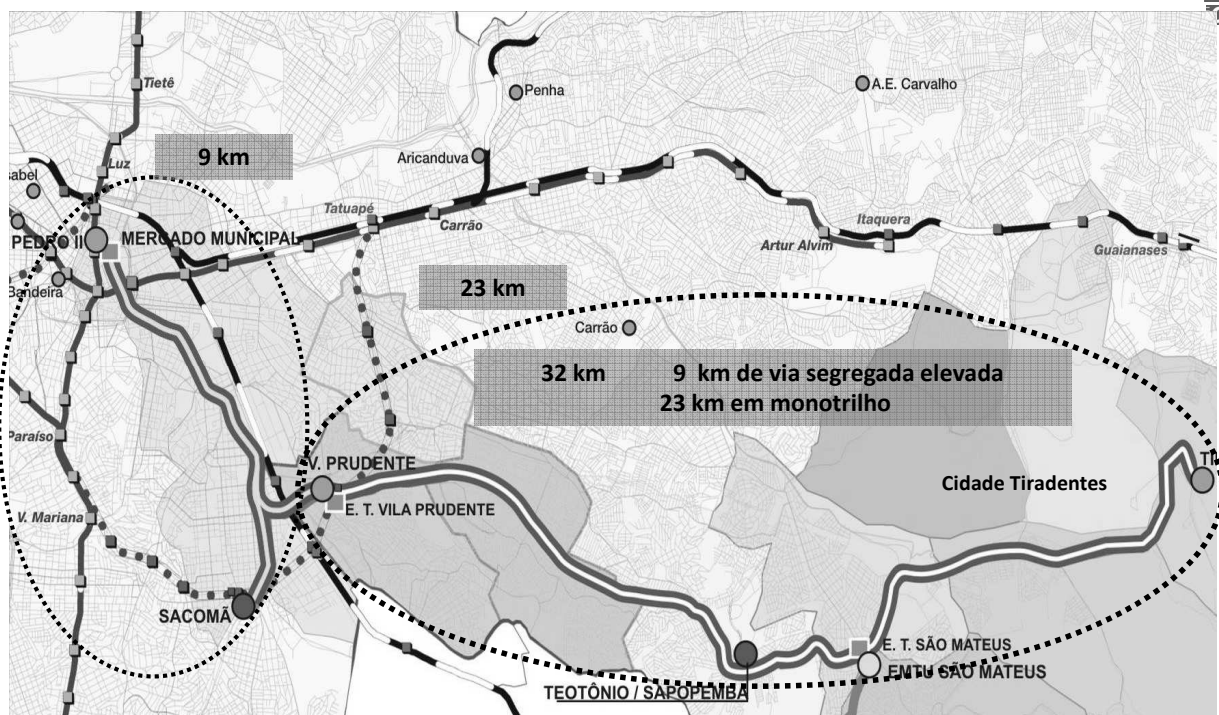


Fonte: ANTP / LPM - 2008

61

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

EXPRESSO TIRADENTES

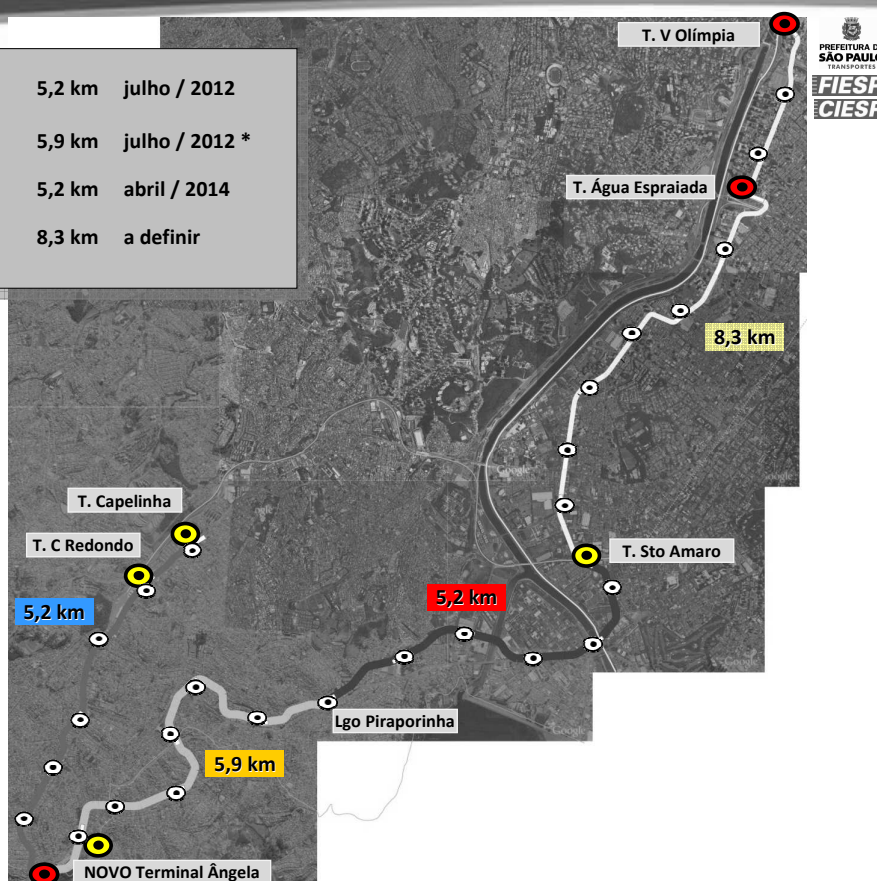


62

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

—	Trecho 1A	5,2 km	julho / 2012
—	Trecho 1B	5,9 km	julho / 2012 *
—	Trecho 2	5,2 km	abril / 2014
—	Trecho 3	8,3 km	a definir

MONOTRILHO – LINHA PRIORITÁRIA

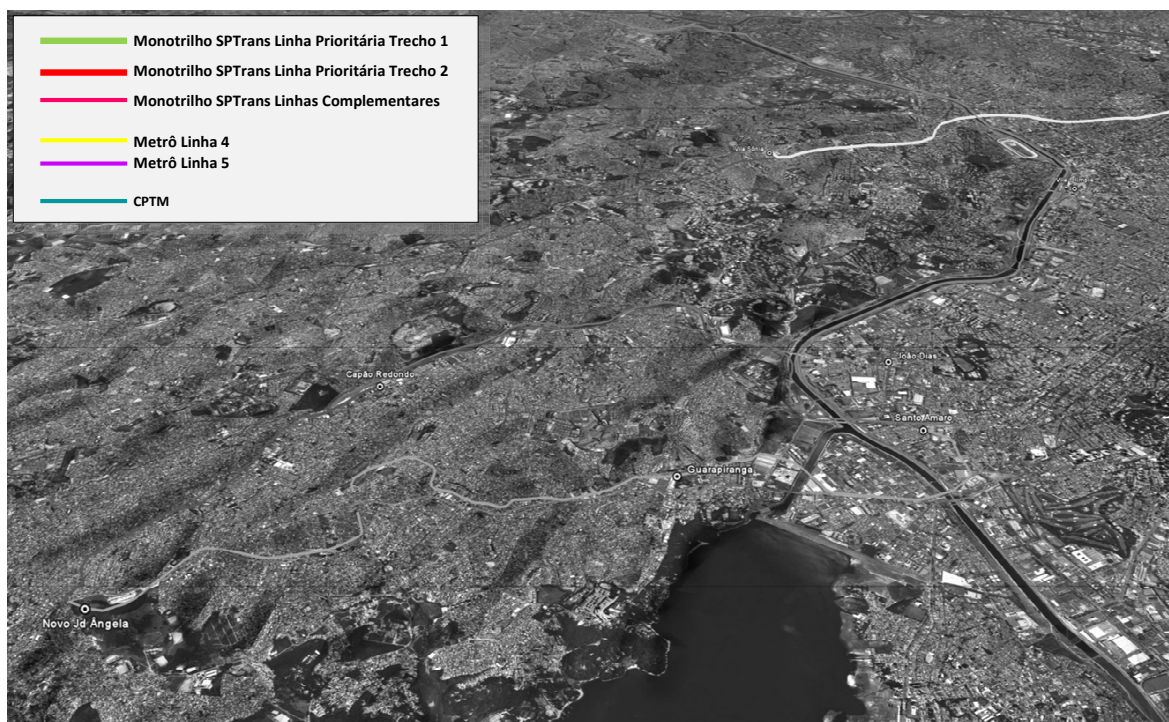


63

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

MONOTRILHO – INTEGRAÇÃO COM METRÔ E CPTM

—	Monotrilho SPTrans Linha Prioritária Trecho 1
—	Monotrilho SPTrans Linha Prioritária Trecho 2
—	Monotrilho SPTrans Linhas Complementares
—	Metrô Linha 4
—	Metrô Linha 5
—	CPTM



64

ENCAMINHAMENTO DA SOLUÇÃO

MONOTRILHO E OS DEMAIS MODOS DE TRANSPORTE



Monotrilho - elevado

LEVEZA NA CENA URBANA

As estruturas civis do monotrilho podem ser muito mais leves do que a dos demais tipos de VLT – Veículos Leves sobre Trilhos

Seu deslocamento é silencioso e causa pouca intrusão ambiental



VLT - elevado

INTERFERÊNCIAS DOS VLT

Os demais VLT, diferentemente dos monotrilhos, quando correm em via elevada, necessitam de estrutura de suporte mais larga, bastante pesada e intrusiva

FIESP CIESP



TRANSPORTES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS
XII SEMANA MEIO AMBIENTE 2010
FIESP/CIESP

LAURINDO MARTINS JUNQUEIRA FILHO

55 - 11 - 3396.7820

laurindojunqueira@sptrans.com.br