

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – 2 a 5 de setembro de 2003

AEAMESP

EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE ALTA CAPACIDADE

- ABORDAGEM HISTÓRICA
- ABORDAGEM TECNOLÓGICA
- ABORDAGEM INSTITUCIONAL
- ABORDAGEM ENERGÉTICA E AMBIENTAL
- ABORDAGEM SOCIAL
- ABORDAGEM ECONÔMICA
- ABORDAGEM FINANCEIRA
- AVALIAÇÃO FINAL

Engº. Adriano Murgel Branco

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003



1. ABORDAGEM HISTÓRICA

- Final do Século XIX – Bondes de tração animal
- Tilbures – Grassi – Barão de Itapetininga (1904)
- Início do Século XX – Bondes: tarifas “a forfait”
- Década de 1920 – Ônibus: concorrência não regulamentada
- 1934 – Primeira Regulamentação
- Doutrina do Serviço Público:
 - 1904 a 1934 – Alfredo Valadão
 - 1928 / 29 – Anhaia Mello
 - 1934 – Código de Águas
- 1939 / 43 – Comissão de Estudos do TC
- 1947 – CMTc
- 1949 – Tróleibus
- 1956 – Concorrência Alweg – 2ª grande etapa Tróleibus
- 1958 – Anápio Gomes
- 1958 – Implantação da Indústria Automobilística
- 1958 / 59 – Ruptura do Monopólio
- 1959 – Estudo CMTc / ATS
- 1960 – Concorrência Metrô: japoneses + franceses
- 1966 – Administração Faria Lima: privilegiou sistema viário
- 1967 – Plano Fontenelle



ABORDAGEM HISTÓRICA (continuação)

- 1968 – PUB + Metrô
- 1968 – Supressão dos Bondes
- Década de 70: Crise do Petróleo
- 1975 – Administração Setúbal – PLANO SISTRAN
Novo Contrato CMTC – Corredores TR
- 1982 / 86 – Corredor Santo Amaro – Corredor ABD – Trem Metropolitano
- 1986 - PROCONVE
- 1988 – Nova Constituição Federal
- 1993 – Criação CPTM
- 1993 – Concessão das linhas de ônibus da CMTC e criação SPTRANS
(8/3/95) – Projeto VLP
- 1995 – Lei das Concessões nº 8.987
- 1996 – CPTM aglutinou ferrovias de subúrbio
- 2000 – PITU 2020
- Situação Atual



DISTRIBUIÇÃO MODAL DO TRANSPORTE URBANO NA R.M.S.P.

Viagens diárias	1987	1997
Modos	(x 1000)	(x 1000)
Viagens por ônibus, na cidade de São Paulo		4.500
Viagens por ônibus nas outras cidades da RMSP		3.265
Total de viagens por ônibus na RMSP	8.058	7.765
Viagens por Metrô	1.438	1.688
Viagens por Ferrovia	825	654
Total de viagens por transporte de massa	2.263	2.342
Total de viagens por transporte público	10.321	10.107
Viagens por automóvel (inclui táxi)	8.022	9.578
Viagens por outros modos (inclui lotação)	473	582
Total no transporte motorizado	18.816	20.267
Viagens à pé	10.591	10.615
Total Geral das Viagens Diárias	29.407	30.882

Fonte: Pesquisa O/D 1987 e 1997 (Metrô SP)



2. ABORDAGEM TECNOLÓGICA

- Bondes de Tração Animal
- Bondes Elétricos
- Ônibus
- Tróleibus
- Papa-filas x microônibus
- Alweg – Metrô
- Cia do Metrô x Supressão dos Bondes
- Plano SISTRAN: Preferência ao T. Coletivo
 - Corredores com Tróleibus
 - Integrações
- Ônibus clandestinos
- VLP
- Peruas

O que falta: Bondes de tração animal e túbures ...



Inovações Tecnológicas

- Metrô a shopper
- Tróleibus a shopper
- Ônibus Articulados e Biarticulados
- VLP
- Ônibus a Hidrogênio
- Ônibus Híbridos



3. ABORDAGEM INSTITUCIONAL

- Contrato dos bondes
- Chegada dos ônibus
- Doutrina dos Serviços Públicos
- Código de Águas - 1934
- Comissão de Estudos do T.C. → Monopolização – 1939/43
- Criação da CMTC – 1947
- Criação do Metrô – 1968
- Criação da EMTU e sua Visão de Futuro - 1977
- Transferência do Controle Acionário do Metrô - 1978
- Criação da CPTM – 1992/1996
- Concessão das Linhas da CMTC - 1993
- Criação da SPTRANS - 1995



EVOLUÇÃO DAS PARTICIPAÇÕES ACIONÁRIAS NO CAPITAL SOCIAL DO METRÔ

ANO	1968	1970	1972	1974	1976	1978	Julho 2000
PREFEITURA MUNICIPAL	76,9%	78,0%	77,0%	85,7%	68,8%	48,21%	0,25%
GOVERNO ESTADUAL	20,0%	20,0%	21,9%	13,9%	31,1%	40,0%	99,64%
GOVERNO FEDERAL	-	-	-	-	-	11,74%	0,11%
OUTROS	3,1%	2,0%	1,1%	0,4%	0,1%	0,1%	-

Fonte: TCL Tecnologia



4. ABORDAGEM ENERGÉTICA E AMBIENTAL

- 1º Transporte Motorizado – Bondes
- A chegada dos ônibus
- 1947 – Nova eficiência dos transportes
- 1949 – Os tróleibus
- 1958 – Os automóveis nacionais – Tróleibus nacionais
- 1970 – Crise do Petróleo
- 1975 – Plano SISTRAN – Eletrificação – Integração
- 1977 – Carros a álcool – Projeto do ônibus a álcool e novo Tróleibus
- Consumo de energia nos vários modos de transporte
- Energia em Transporte x Energia Elétrica
- Poluição do Ar – PROCONVE - 1986
- Visão de Futuro dos Combustíveis
- Veículos elétricos, híbridos e a hidrogênio
- Rendimentos



CONSUMO DE ENERGIA POR PASSAGEIRO TRANSPORTADO (SÃO PAULO)

Passageiro transportado no Metrô	0.52 kWh
Passageiro transportado nos trens da CPTM	0.96 kWh
Passageiro transportado nos tróleibus de SP	1.20 kWh
Passageiro transportado nos ônibus de SP	2.00 kWh
Passageiro de automóvel na RMSP	13.13 kWh

RENDIMENTO ENERGÉTICO DOS ÔNIBUS

• Ônibus Brasileiro	32%
• Ônibus Europeu	39%
• Ônibus a Hidrogênio	42%
• Tróleibus	81%

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003



CONSUMO DE ENERGIA DE TRANSPORTE EM RELAÇÃO À DEMANDA DE ENERGIA ELÉTRICA (2001)

BRASIL	167%
ESTADO DE SÃO PAULO	181%

Fonte: TCL Tecnologia

PERDAS DE ENERGIA NO TRANSPORTE, SOB A FORMA DE CALOR, EM RELAÇÃO AO CONSUMO DE ELETRICIDADE (2001)

BRASIL	109%
ESTADO DE SÃO PAULO	118%

Fonte: TCL Tecnologia



EMISSÕES PROVENIENTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES

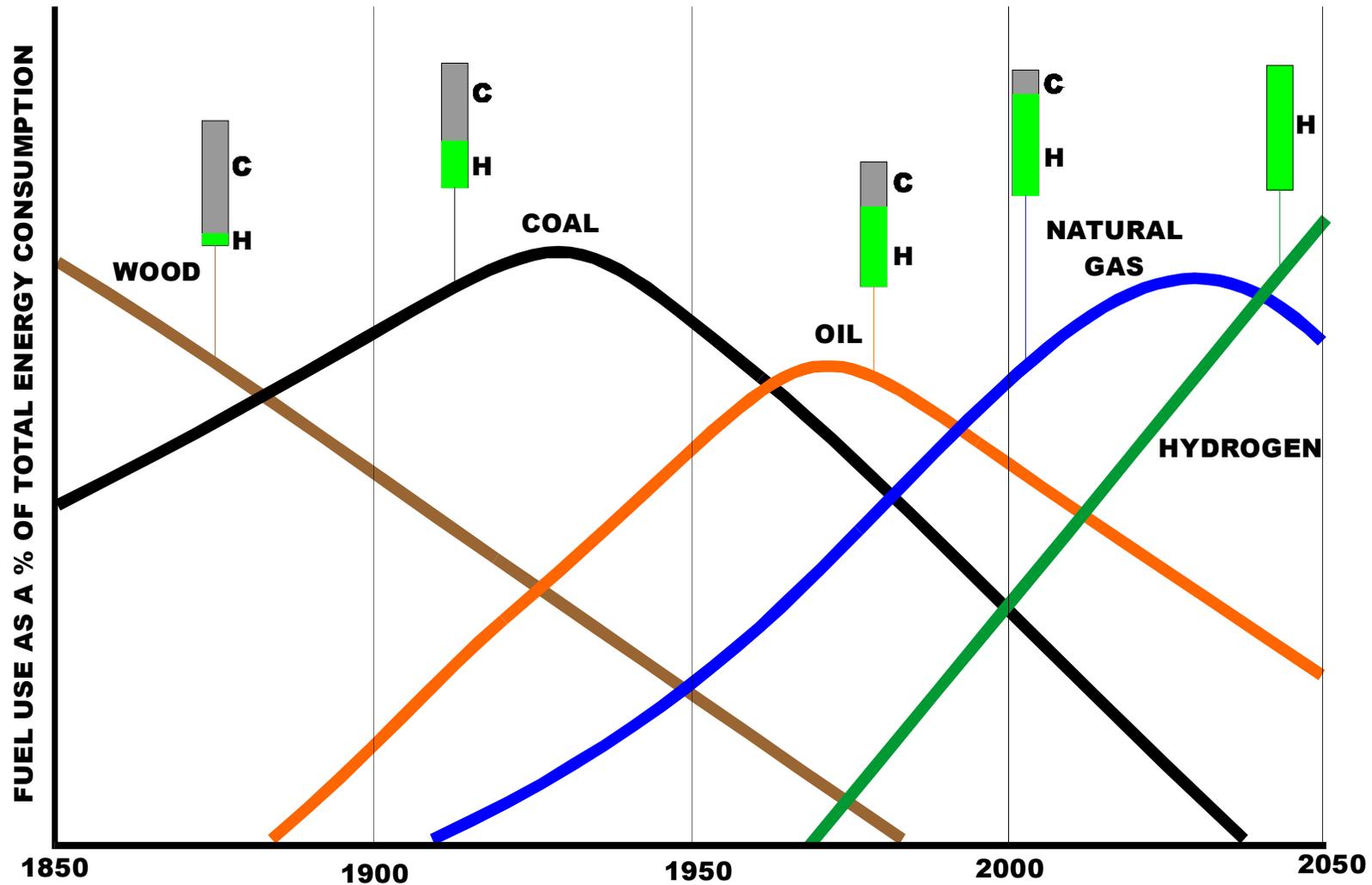
(Dados estimados para o ano de 2001, em milhares de toneladas, para a RMSP)

Combustível Poluente	A Gasolina	A Diesel	A Álcool
CO	749,8	9,8	345,7
HC	80,0	5,4	39,7
NO _x	40,9	62,4	23,5
MP	1,8	2,0	0,6
SO ₂	3,7	4,3	-
CO ₂ Fóssil Estimado (1997)	7.200	3.784	-

Fonte: TCL Tecnologia



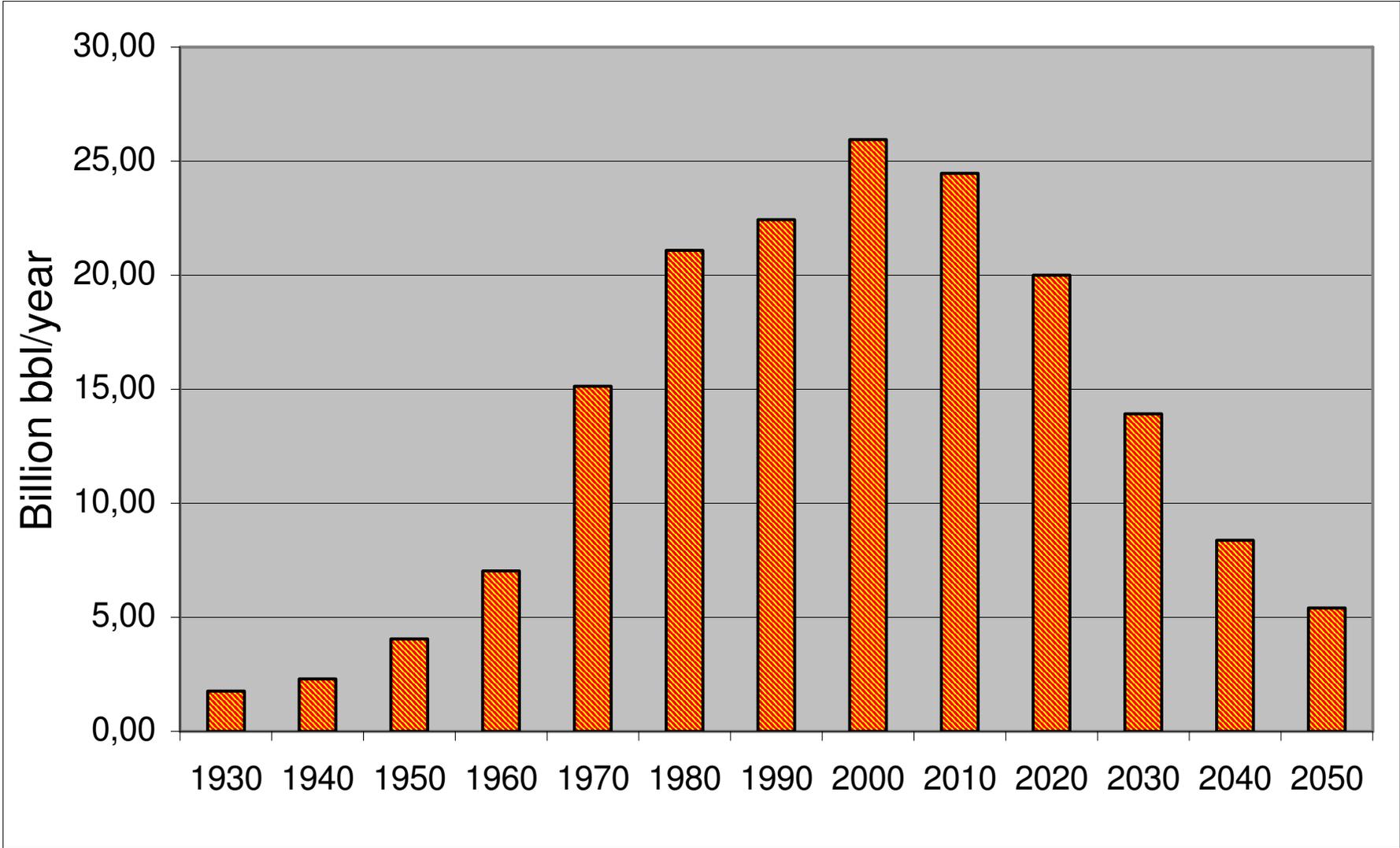
PROJEÇÕES DE DEMANDA E PREÇO DO PETRÓLEO



Source: Caesar Marchetti, Austrian International Institute of Applied Systems Analysis, late 1970's

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003

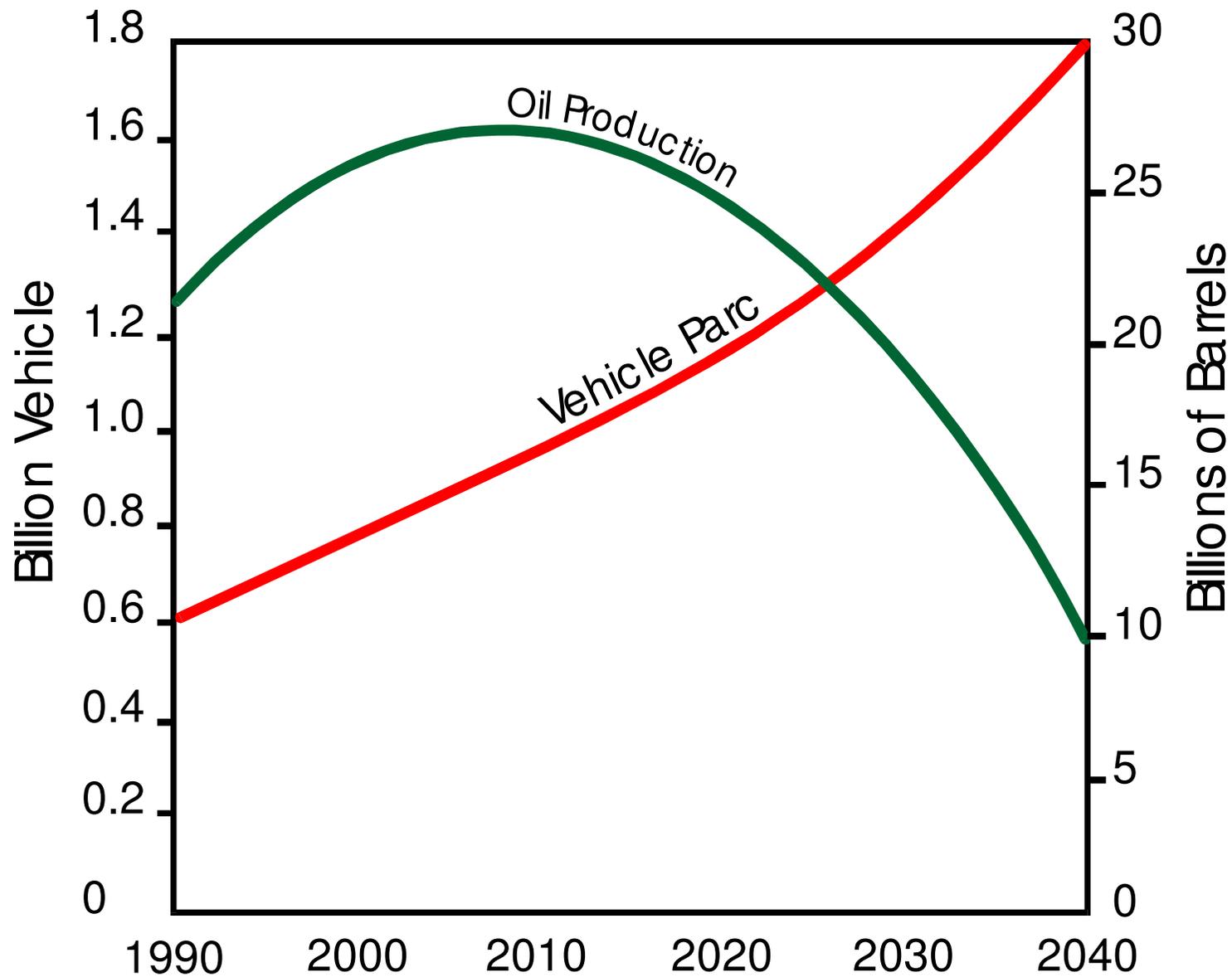




Fonte: Scientific American, Março/1998 citada por Autópolis

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003

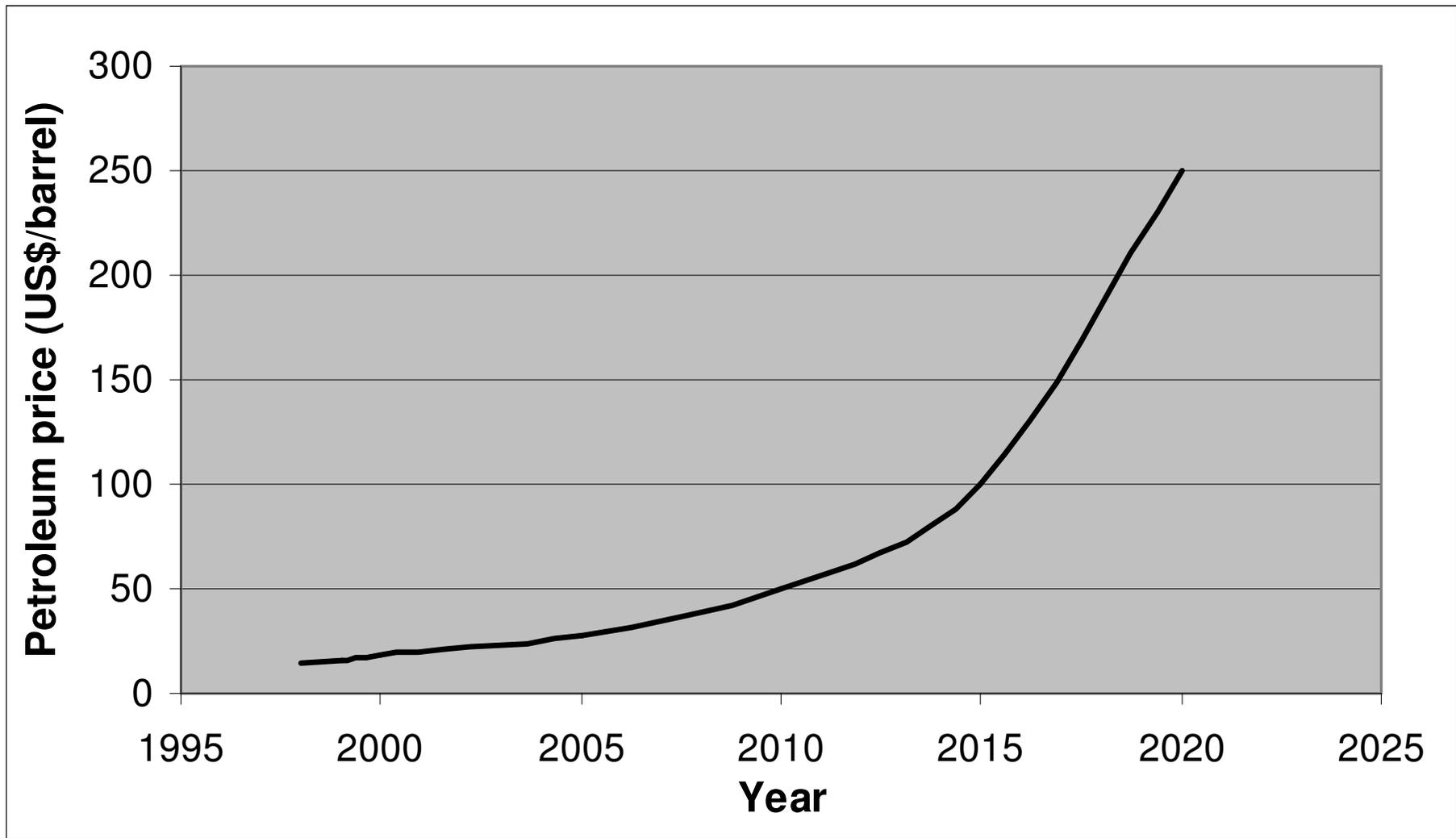




Fonte: J.D.Power, Scientif American, reproduzida por Autópolis

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003





Fonte: Dados fornecidos pelo Eng^o Lamartine Navarro

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003

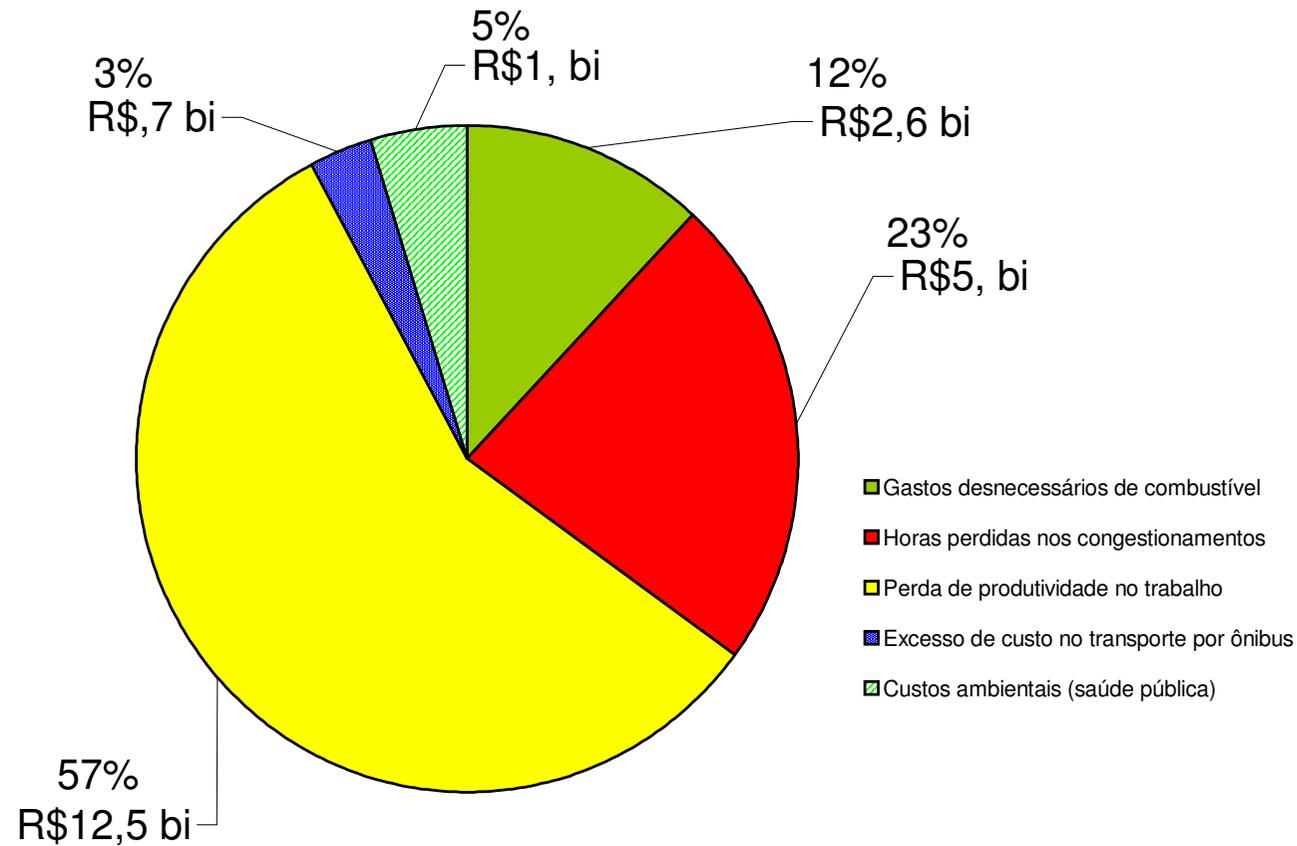


5. ABORDAGEM SOCIAL

- O transporte público como serviço essencial – O monopólio
- Qualidade dos transportes – Criação da CMTC
- O Problema do Congestionamento – Comissão Anápio Gomes
- Balanço Social x Perdas da RMSP (1998)
- Oferta de serviços, Conforto e Economia dos serviços e integração
- Transporte adequado na lei nº 8987: regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária.



PERDAS DEVIDAS AOS CONGESTIONAMENTOS



Dados do Relatório Anápio Gomes (1958)

Orçamento Municipal: 9 Bilhões

Perdas na Cidade: 13,5 Bilhões

Estudo CMTC/ATS (1959): 7,8 Bilhões

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003



6. ABORDAGEM ECONÔMICA

- Características do Serviço Público: Essencialidade e Monopólio
- O Monopólio Natural
- O Monopólio como Forma Econômica
- Diretrizes: Planejamento, Regulamentação, Concessão à Empresa Pública, Controle Governamental
- Monopólios para não servir: CMTCC, Light, CTB, Gás, Correios
- As grandes crises do serviço público sugeriram desregulamentação e concessões
- Custos do congestionamento
- Indicadores de 1948, 1953 e 2000
- Aspectos econômicos das novas concessões brasileiras



ALGUNS DADOS HISTÓRICOS DO TRANSPORTE PÚBLICO NA CIDADE DE SÃO PAULO

	1948	1954	1961
1. População	2.065.000	2.818.000	4.067.000
2. Passageiros Transportados			
Ônibus			
CMTC	227.645.000	485.192.000	182.000.000
Particulares	92.200.000	235.300.000	920.000.000
Sub-Total	319.845.000	720.492.000	1.102.000.000
Tróleibus (1949)	3.614.000	20.709.000	58.000.000
Bondes	383.563.000	279.624.000	110.000.000
Subúrbios	31.079.000	56.718.000	90.000.000
TOTAL	738.101.000	1.077.543.000	1.360.000.000
3. IPK			
Ônibus CMTC	5,65	6,20	3,55
Ônibus Particulares	4,79	6,00	4,80
Tróleibus (1949)	7,79	7,70	6,59
Bondes	8,71	7,87	5,98
4. Passageiros/Carros.dia			
Ônibus CMTC	1.221	1.376	769
Ônibus Particulares	1.460	1.401	1.010
Tróleibus (1949)	1.373	1.765	1.439
5. Automóveis (inclui táxis)	≅ 54.000	87.600	≅ 155.000
6. Viagens Públicas / Habit.	357,4	382,4	334,4

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003



7. ABORDAGEM FINANCEIRA

- O Serviço Pelo Custo
- O Subsídio
- Capital Público
- Capital Privado
- Concessões no Regime de Serviço pelo Custo
- Concessões em Regime de Parceria Público Privada
- A visão de mercado
- A política tarifária na lei nº 8987
- As fontes de recursos para investimento



CONSUMO DE ENERGIA E CRÉDITO DE CARBONO CONFORME A DISTRIBUIÇÃO MODAL DO TRANSPORTE

Distribuição Modal Modos	Pesquisa OD 1997		Primeira Hipótese		Segunda Hipótese	
	Viagens (x 1000)	%	Viagens (x 1000)	%	Viagens (x 1000)	%
Viagens por transporte eletrificado	2.600	13	7.000	33	8.500	40
Viagens por ônibus	7.500	37	6.100	29	6.400	30
Viagem por automóveis e outros	10.200	50	8.200	38	6.400	30
TOTAIS	20.300	100	21.300	100	21.300	100

Energia, CO ₂ , Crédito C Modos	Energia Consum. x 1000 kWh	CO ₂ Produzido (tons)	C. Fóssil Emitido (tons)	Energia Consum. x 1000 kWh	CO ₂ Produzido (ton)	C. Fóssil Emitido (tons)	Energia Consum. x 1000 kWh	CO ₂ Produzido (tons)	C. Fóssil Emitido (tons)
	Eletrificados (0,7 kWh/viag.)	1.820	-	-	4.900	-	-	5.960	-
Ônibus (2,0 kWh/viag.)	15.000	10.360	2.825	12.200	8.540	2.329	12.800	8.960	2.444
Automóveis (13,13 kWh/viag.)	133.930	19.717	5.377	107.670	15.851	4.323	84.030	12.371	3.374
TOTAIS	150.750	30.077	8.203	124.770	24.391	6.652	102.790	21.331	5.818
Relações	100%	100%	100%	83%	81%	81%	68%	71%	71%

ECONOMIAS	1º HIPÓTESE	2º HIPÓTESE
1. Economia de Energia	9.352.800MWh = R\$ 2,34 bilhões	17.265.600 MWh = R\$ 4,32 bilhões
2. Créditos de Carbono	558.000 ton = R\$ 78.000.000,00	858.600 ton = R\$ 120.000.000,00

Fonte: TCL – Valor do Crédito segundo Price Waterhouse

9ª Semana de Tecnologia Metroviária – setembro de 2003



8. AVALIAÇÃO FINAL

- O nó da Circulação
- Necessidade de Rever a Distribuição Modal
- Exercícios de Simulação: Energia e Poluição
- Avaliação de Novos Custos
- Revisão dos Conceitos de Concessão e sua Regulamentação
- O PITU 2020 e a Visão Metropolitana
- O Planejamento Estratégico

