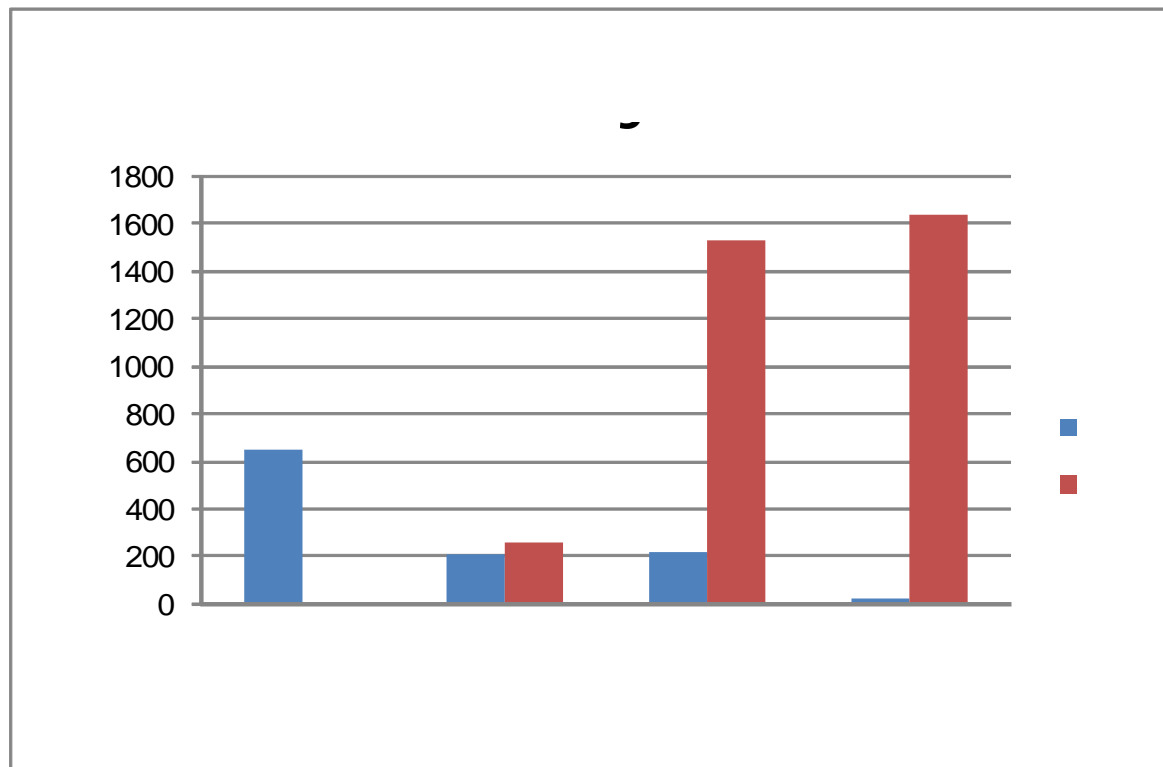


MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Carlos Henrique R. Carvalho
Pesquisador do Ipea

Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil

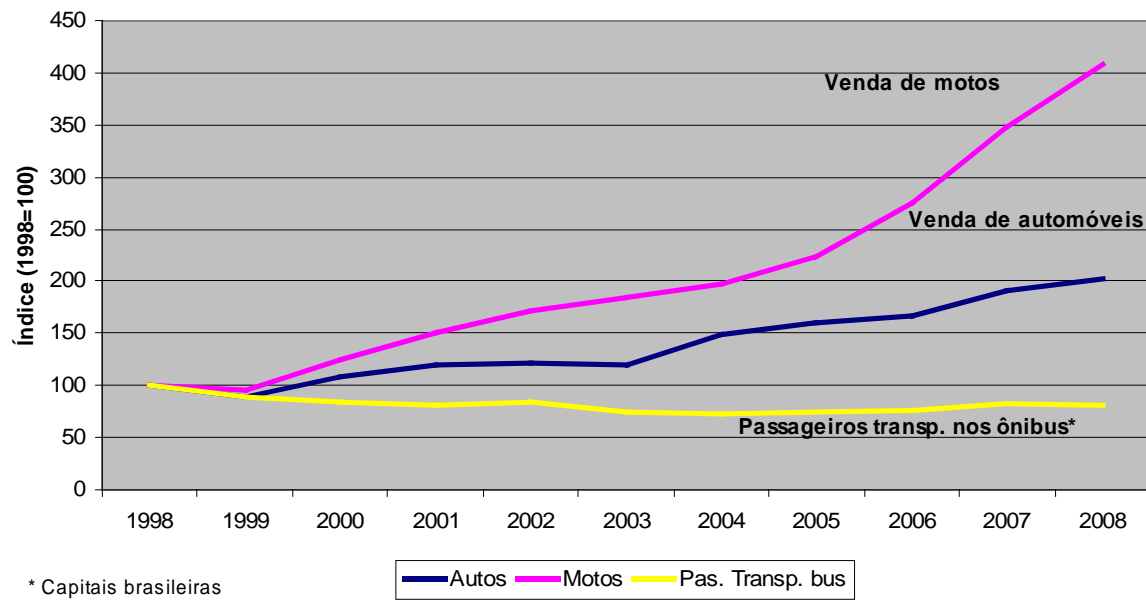


Fonte: A MOBILIDADE URBANA NO BRASIL – IPEA/2010

Em 50 anos nos grandes centros urbanos brasileiros:
- Mobilidade sob trilhos e eletrificada para mobilidade sobre pneus e carbonizada

Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil

Vendas de autos e motos x Pas. Transp. bus



Vendas de autos e motocicletas
Taxa anual de crescimento (%)

Autos	7%aa.
Motos	12% aa.
PIB	4%aa.

Fonte: Anfavea, abraciclo

Fonte: Anfavea; Abraciclo.

Vendas de autos e principalmente motocicletas aumentaram muito nos últimos 10 anos ao mesmo tempo que o volume de passageiros transportados nos sistemas de ônibus caiu

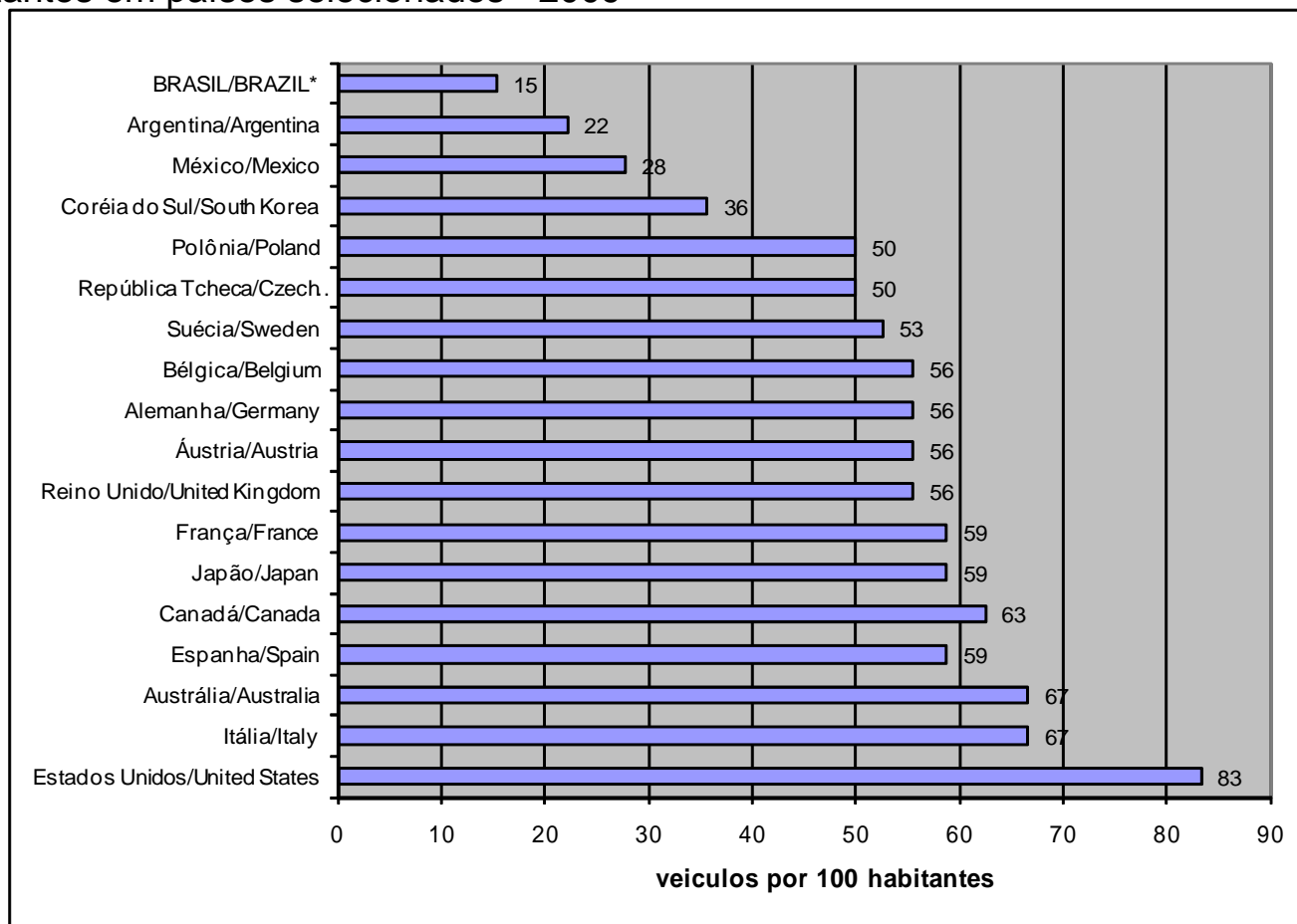
Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil

UF	Posse Veículo Privado*	
	Tem (%)	Não Tem(%)
Santa Catarina	70,5	29,5
Paraná	61,7	38,3
Distrito Federal	59,7	40,3
São Paulo	59,1	40,9
Rondônia	56,1	43,9
Roraima	55,8	44,2
Rio Grande do Sul	55,4	44,6
Mato Grosso	54,9	45,1
Mato Grosso do Sul	53,7	46,3
Goiás	53,2	46,8
Tocantins	53,1	46,9
Minas Gerais	48,9	51,1
Piauí	44,7	55,3
Espírito Santo	44,5	55,5
Rio Grande do Norte	41,2	58,8
Acre	39,8	60,2
Paraíba	38,7	61,3
Rio de Janeiro	38,5	61,5
Sergipe	35,2	64,8
Maranhão	34,1	65,9
Amapá	33,7	66,3
Ceará	33,3	66,7
Amazonas	31,5	68,5
Pernambuco	29,2	70,8
Bahia	28,9	71,1
Pará	28,3	71,7
Alagoas	26,3	73,7
BRASIL	48,0	52,0



Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil

Gráfico: Taxa de motorização medida por número de veículos por grupo de 100 habitantes em países selecionados - 2009



Fonte: elaboração própria com dados da Anfavea.

Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil

Gastos das famílias brasileiras com transporte urbano

Local moradia	Gastos com transporte urbano (R\$)			Relação Tpriv/ TP	Renda med. familiar (R\$)	Participação na renda (%)		
	T. público	T. privado	Total			T. público	T. privado	Total
Capital RM	132,59	504,33	636,92	3,80	4589,40	2,89%	10,99%	13,88%
Colar metropole	124,09	343,21	467,30	2,77	2843,86	4,36%	12,07%	16,43%
Resto UF	54,68	467,96	522,64	8,56	3286,89	1,66%	14,24%	15,90%
Total	92,22	451,86	544,08	4,90	3571,38	2,58%	12,65%	15,23%

Fonte: Pesquisa de Orçamento Familiar
IBGE

- O gasto com transporte privado é em média 5 vezes o gastos com TP
- No colar metropolitano a relação é de 3 vezes e no interior 9 vezes
- Famílias comprometem cerca de 15% da renda sendo as famílias das periferias das RM 's apresentam maior comprometimento da renda

Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil

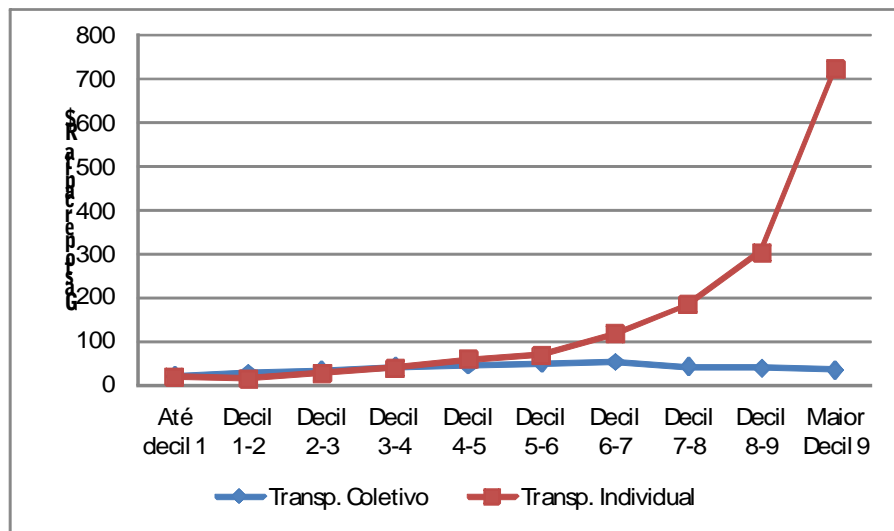


Gráfico: Gastos per capita com transporte urbano - Famílias urbanas das 9 RM's nacionais* com gastos efetivos no TU (9.724.021 famílias)



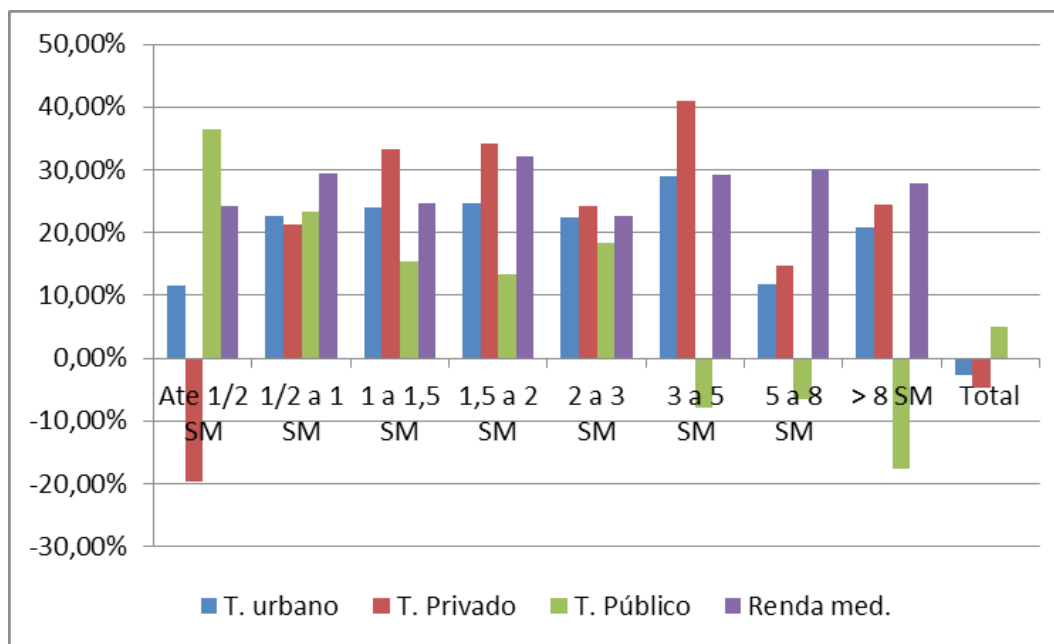
* PA, CE, PE, BA, MG, SP, RJ, PR, RS

Fonte: elaboração própria com dados da POF 2009.

Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil

Gráfico

Variação real dos Gastos com transporte urbano e da renda média por faixa de renda mensal em salários mínimos da época - 2003/2009

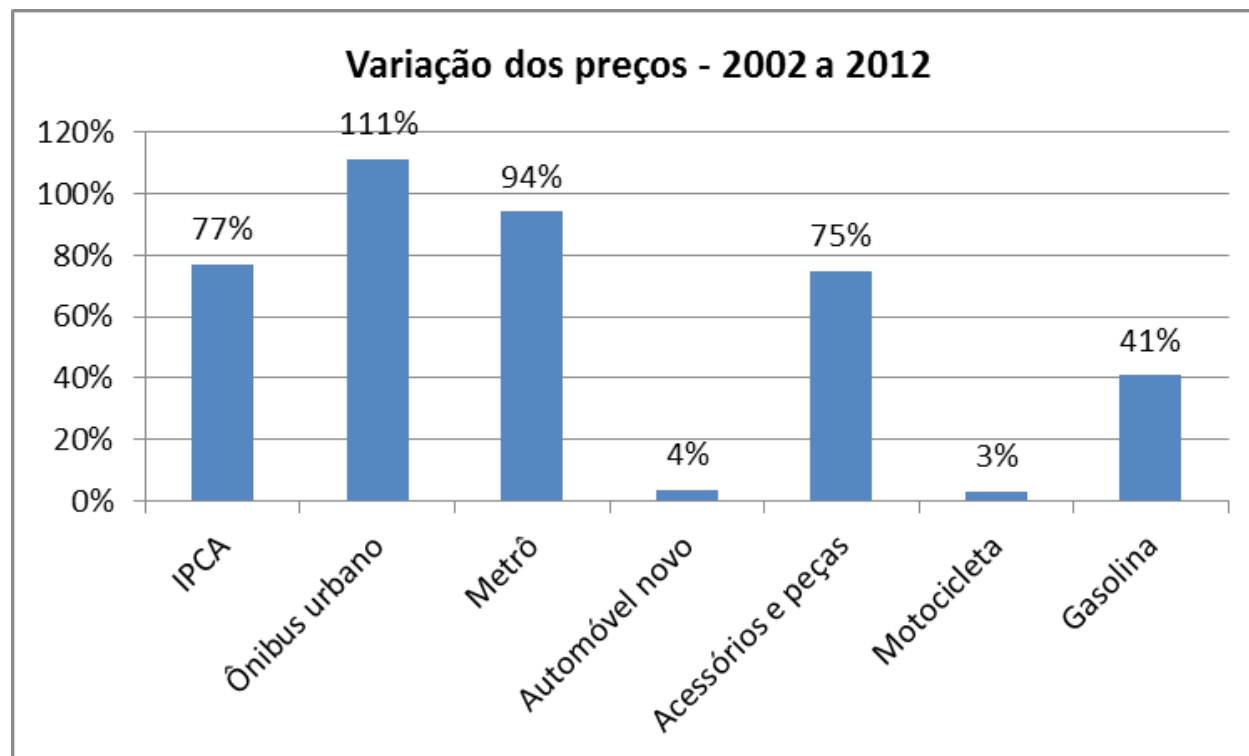


* PA, CE, PE, BA, MG, SP, RJ, PR, RS

Fonte: elaboração própria com dados da POF 2003/2009.

Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil

Gráfico: Variação acumulada dos preços do automóvel, gasolina e tarifa de ônibus urbano no Brasil entre 2002 e 2012

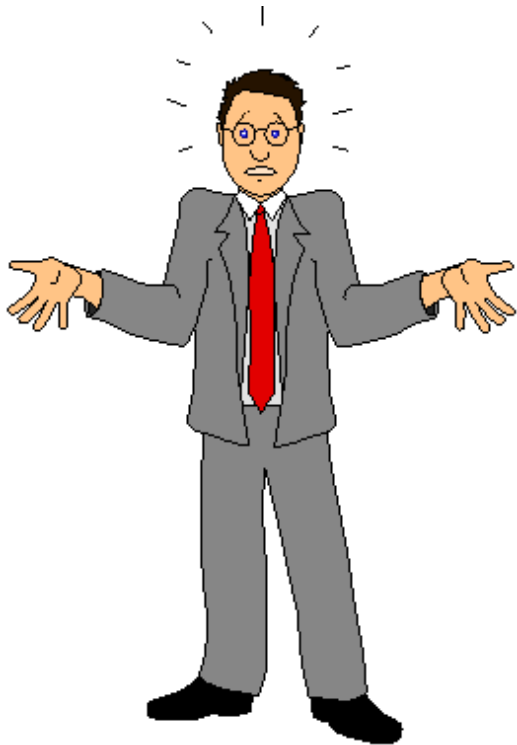


Fonte: Elaboração própria com dados do IPCA/IBGE

Alterações do padrão de mobilidade urbana no Brasil



Qual o problema do aumento do transporte individual, se o sonho de todo brasileiro é ter seu carro na garagem?



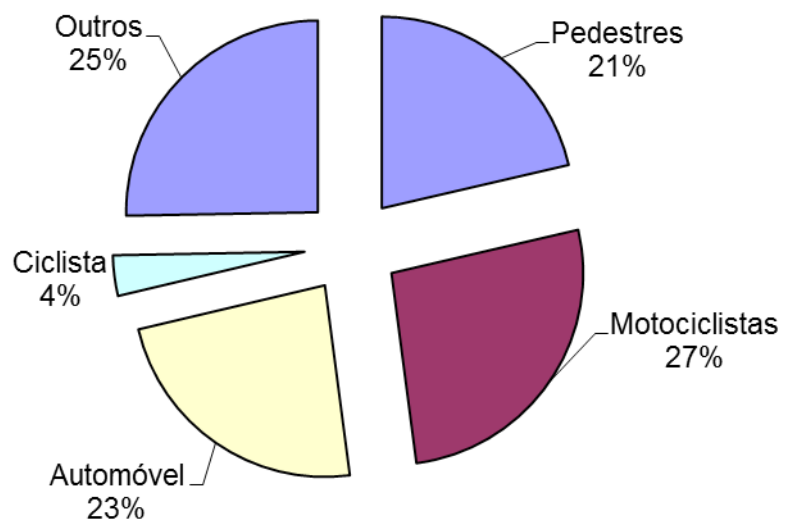
Qual o problema do aumento do transporte individual, se o sonho de todo brasileiro é ter seu carro na garagem?

Resposta

- 1) Aumento das externalidades negativas: acidentes, congestionamentos e poluição (atmosférica, sonora e visual)

Mortes por acidentes de transporte terrestre

Mortes por acidentes transporte Brasil - 2011



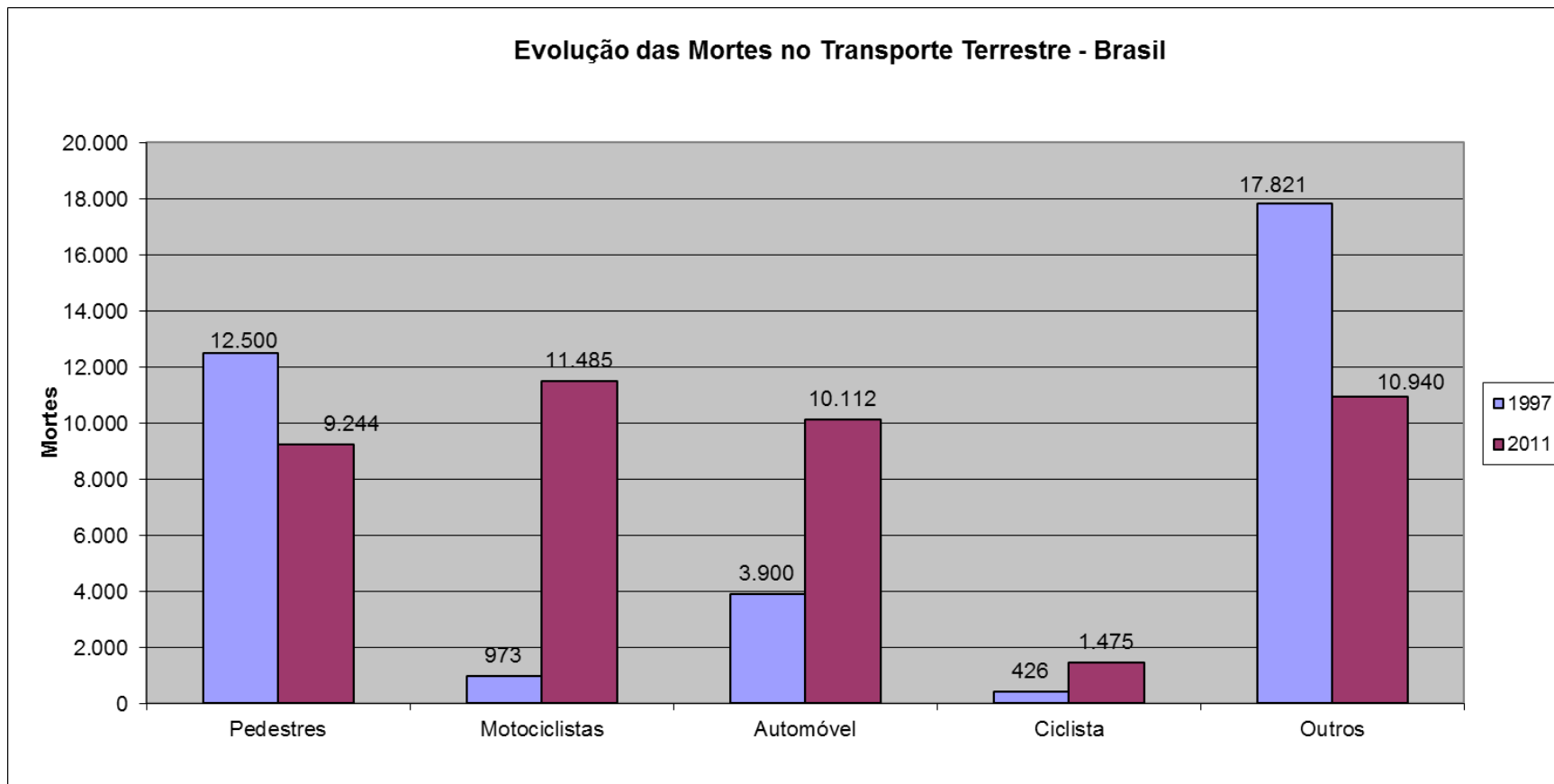
Motocicletas:
Taxa de crescimento
anual

Vendas	13% aa
Mortes	20% aa

Cerca de 43.000
mortes por
acidentes de
transporte
terrestre no ano
de 2011

Fonte: Datasus






Mortes por acidentes de transporte terrestre

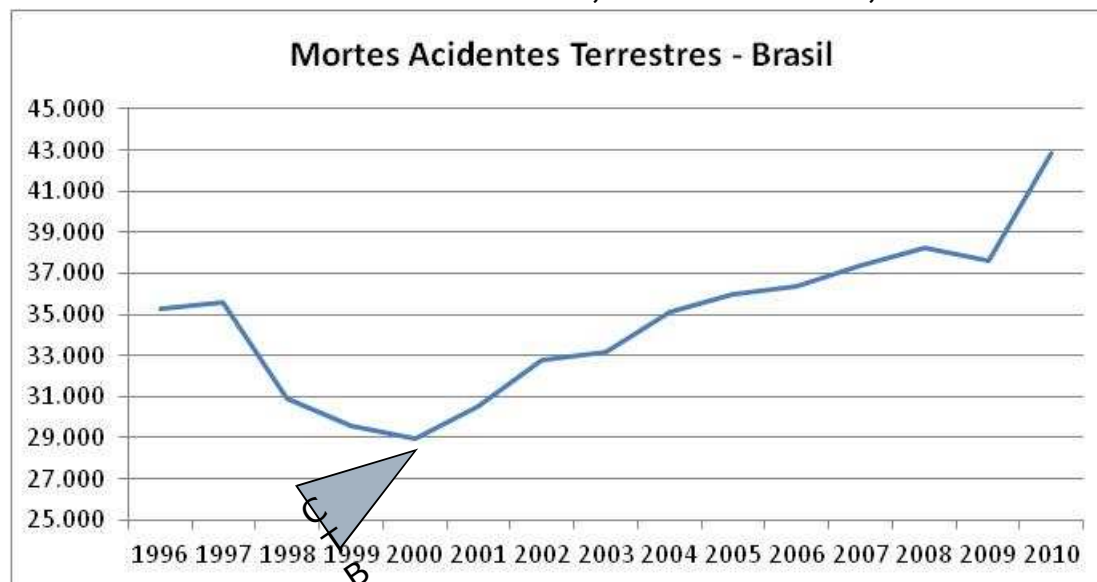


- Mortes de motociclistas apresentaram maior crescimento (1080%)

Mortes por acidentes de transporte terrestre

Percentual de mortes no trânsito (%) - Brasil

	1996	2002	2010	2011	
Pedestre	36,7	30,4	23	21	
Moto	2,1	11,4	25	27	 
Carro	10,7	19,2	22	23	
Ciclista	0,9	3,8	4	4	



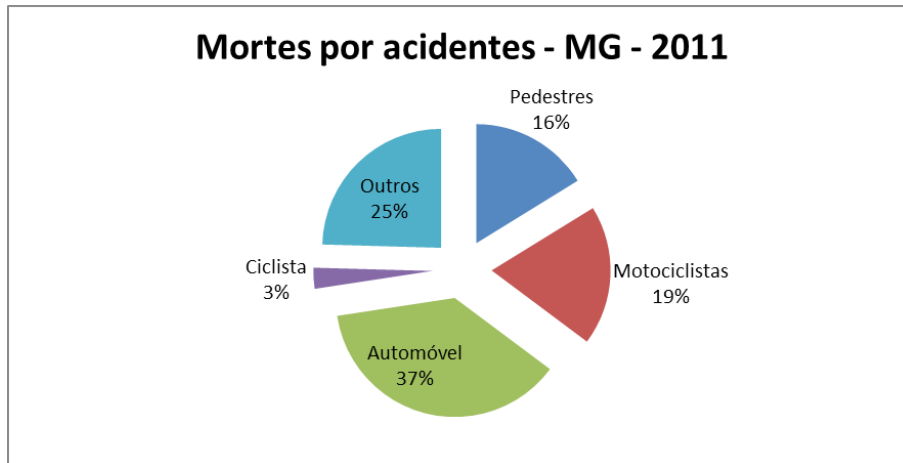
Taxa de mortalidade em acidentes trânsito:

Taxa média Global:
18 mortes/100 mil hab.

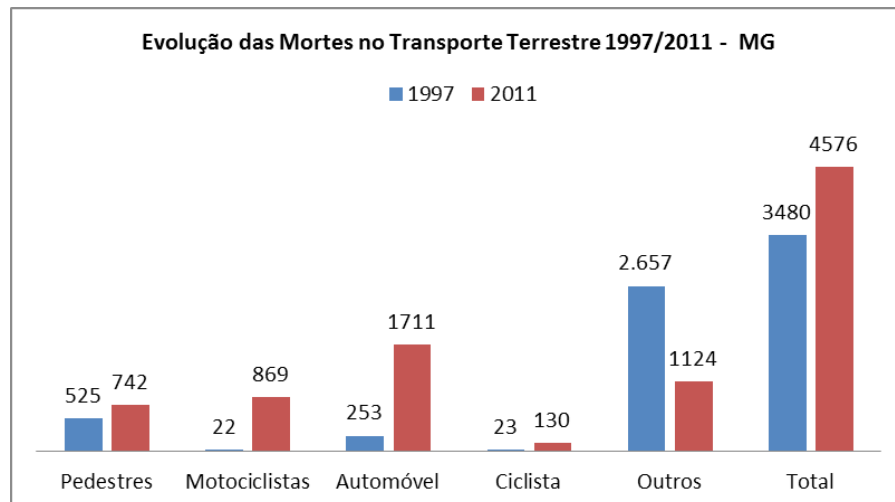
Países desenvolvidos:
9 mortes/100 mil hab.

Brasil:
21,5 mortes/100 mil hab.

Mortes por acidentes de transporte terrestre

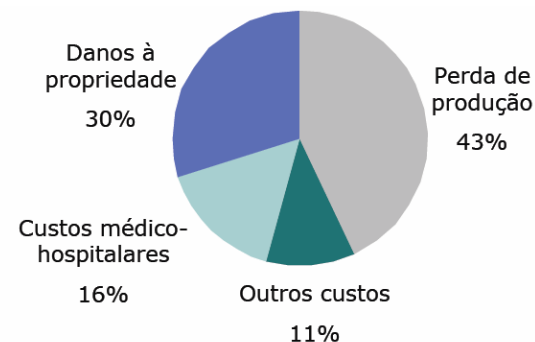
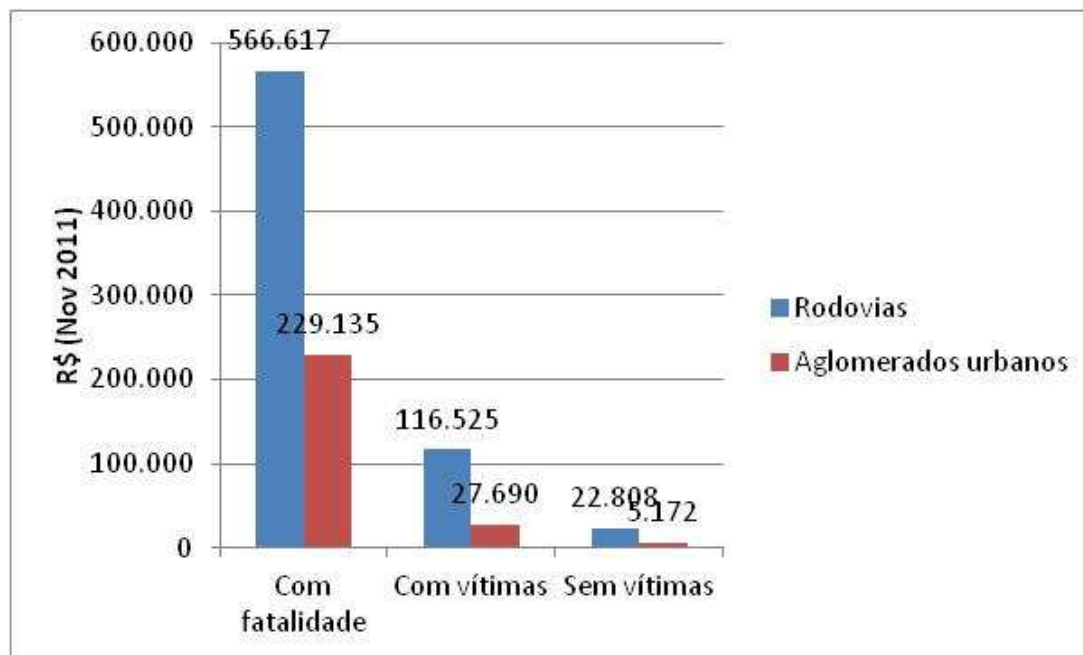


- Crescimento no período 1997/2011 de 32% nas mortes por acidente transp. Terrestre em MG (cerca 4500 em 20011)
- Minas Gerais tem 10,27% da população brasileira e responde por 10,58% das mortes por acidente transp. Terrestre
- MG apresenta maior percentual de mortes de usuários de automóveis em relação á média nacional (maior malha rodoviária?)



Pesquisa sobre custos de acidentes Ipea/Denatran/ANTP

Custos de cada acidente (R\$ nov/2011)



Fonte: IPEA

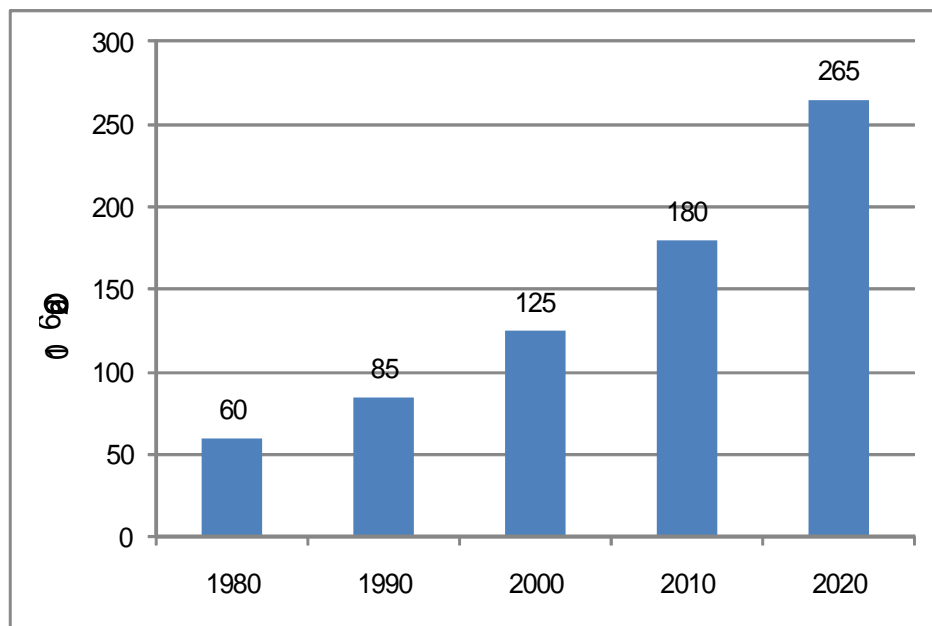
Custo acidentes nas rodovias brasileiras \approx R\$ 30 bilhões (R\$ jun 2012)

Custo acidentes nos aglomerados urbano \approx R\$ 8 bilhões (R\$ jun 2012)

Externalidades: aumento poluição

Poluentes Globais – impactam o planeta pelo efeito estufa

Gráfico: Emissões de CO2 pelos veículos automotores no Brasil



- 1980 a 2009 3,6% a.a.
- 2009 a 2020 4,7% a.a.

Fonte: Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários – Ministério do Meio Ambiente

Externalidades: poluição

Emissões CO2 por passageiroKM dos veículos motorizados

Modalidade	Emissões Quilométricas KgCo2/Km	Ocupação média vei. Passageiros	Emissões/PasKm Kg Co2/passKm*	Índice emissão (metrô=1)
Metrô	3,16	900	0,0035	1,0
ônibus	1,28	80	0,0160	4,6
Automóvel**	0,19	1,50	0,1268	36,1
Motocicleta	0,07	1,00	0,0711	20,3
Veículos pesados	1,28	1,50	0,8533	243,0

Fonte: Elaboração própria

Externalidades: poluição

Emissões evitadas = Emissões pré projeto – Emissões pós projeto

Alternativa Zero	Modo	Matriz modal	Emissões por viagemPass	Emissões Diárias CO2 (t/dia)	Emissões anual (t/ano)		
	Ônibus	60%	0,16	134	41.933		
Distribuição modal média de uma cidade sem metrô	Carro	35%	1,27	621	193.787		
	Moto	5%	0,71	50	15.537		
	TOTAL	100%		805	251.257		
Alternativa um	Modo	Nova Matriz modal	Emissões por viagemPass	Emissões Diárias CO2 (t/dia)	Emissões anual (t/ano)	Redução	
	Ônibus	70%	0,16	157	48.922		
Ganho de 10pp nos deslocamentos com transporte público	Carro	26%	1,27	461	143.956		
	Moto	4%	0,71	40	12.429		
	TOTAL	100%		658	205.307	-45.950	-18,3%
Alternativa dois	Modo	Nova Matriz modal	Emissões por viagemPass	Emissões Diárias CO2 (t/dia)	Emissões anual (t/ano)	Redução	
	Ônibus	68%	0,16	152	47.524		
Ganho de 10pp nos desl. de ônibus e 5pp em trens urbanos	Metrô	5%	0,04	2	767		
	Carro	24%	1,27	426	132.883		
	Moto	3%	0,71	30	9.322		
	TOTAL	100%		611	190.495	-60.761	-24,2%

Obs: População de 1.000.000 hab; índice de mobilidade motorizada 1,4; e extensão média das viagens de 10 Km

Externalidades: poluição

Sistema Transmilênio – Bogota/Colômbia



- Primeiro sistema de transporte a receber recursos MDL
- Redução de mais de 300.000 toneladas de CO₂/ano
- Gera recursos na ordem de R\$3.000.000,00/ano à cidade

Externalidades: poluição

Poluentes Locais – impactam as regiões próximas à fonte geradora

Polu-ente	Impacto
CO	atua no sangue reduzindo sua oxigenação, podendo causar morte
NOx	formação de dióxido de nitrogênio e na formação do "smog" fotoquímico e chuva ácida (precursor O3)
HC	combustíveis não queimados ou parcialmente queimado, formam o "smog"
MP	pode penetrar nas defesas do organismo, atingir os alvéolos pulmonares e causar irritações, asma, bronquite e câncer de pulmão. Sujeira e degradação de imóveis
SOx	Precursor do ozônio O3 e forma chuva ácida, degradando vegetação e imóveis



- Ruídos
- Intrusão visual

Externalidades: poluição

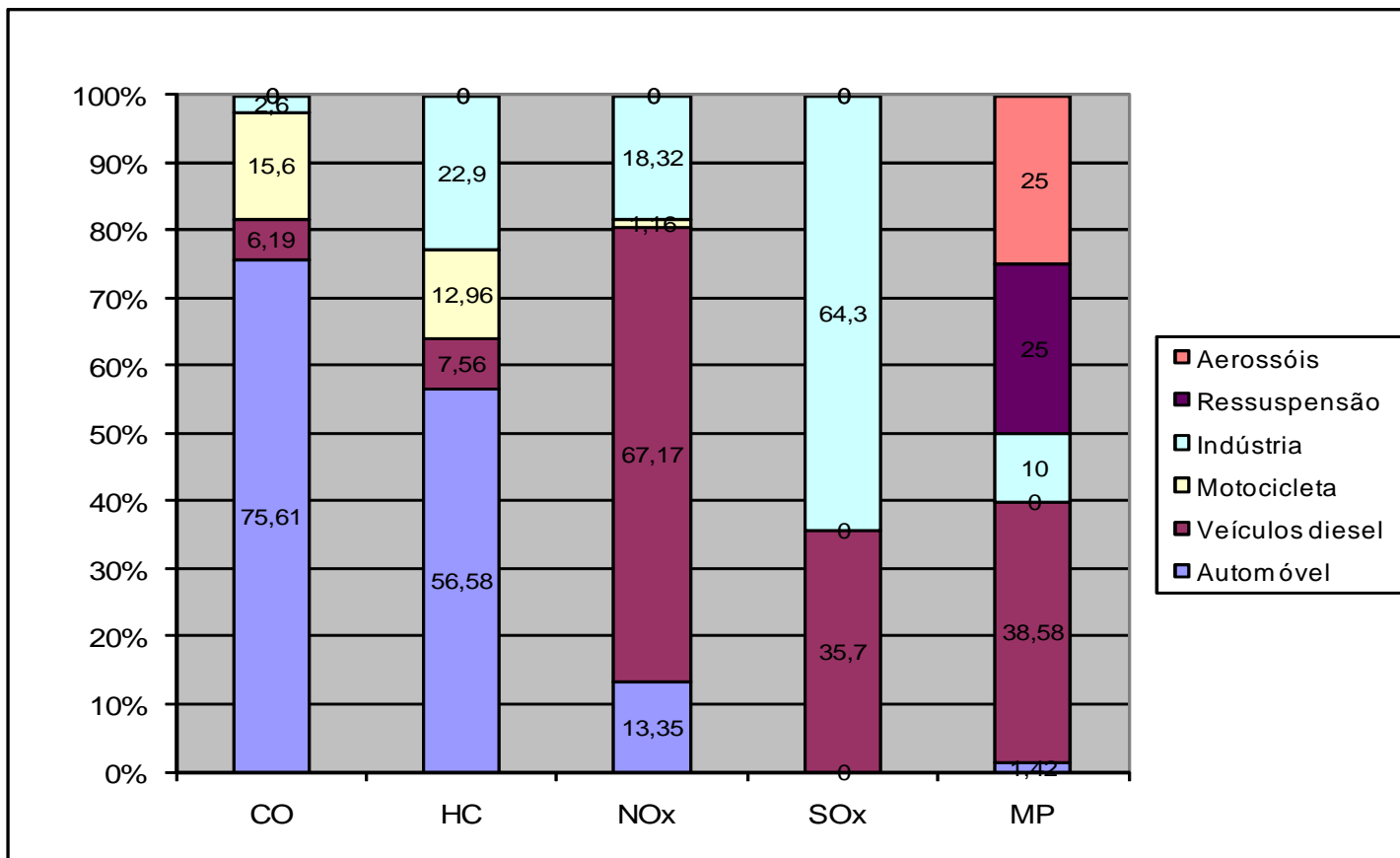
Poluentes Locais

- Cerca de 3000 mortes por ano na RM de São Paulo (Saldivia)
- Cerca de 200 doenças associadas à poluição do ar
- A cada 10pp de concentração de O₃ aumenta em 4% mortalidade por doenças respiratórias
- Em SP (2007) 25 das 32 estações de monitoramento tiveram ultrapassados os níveis máximos de concentração de Ozônio (O₃)
- 8 milhões de mortes por ano por causas respiratórias, sendo que 10% destas estão diretamente ligadas à poluição atmosférica



Externalidades: poluição

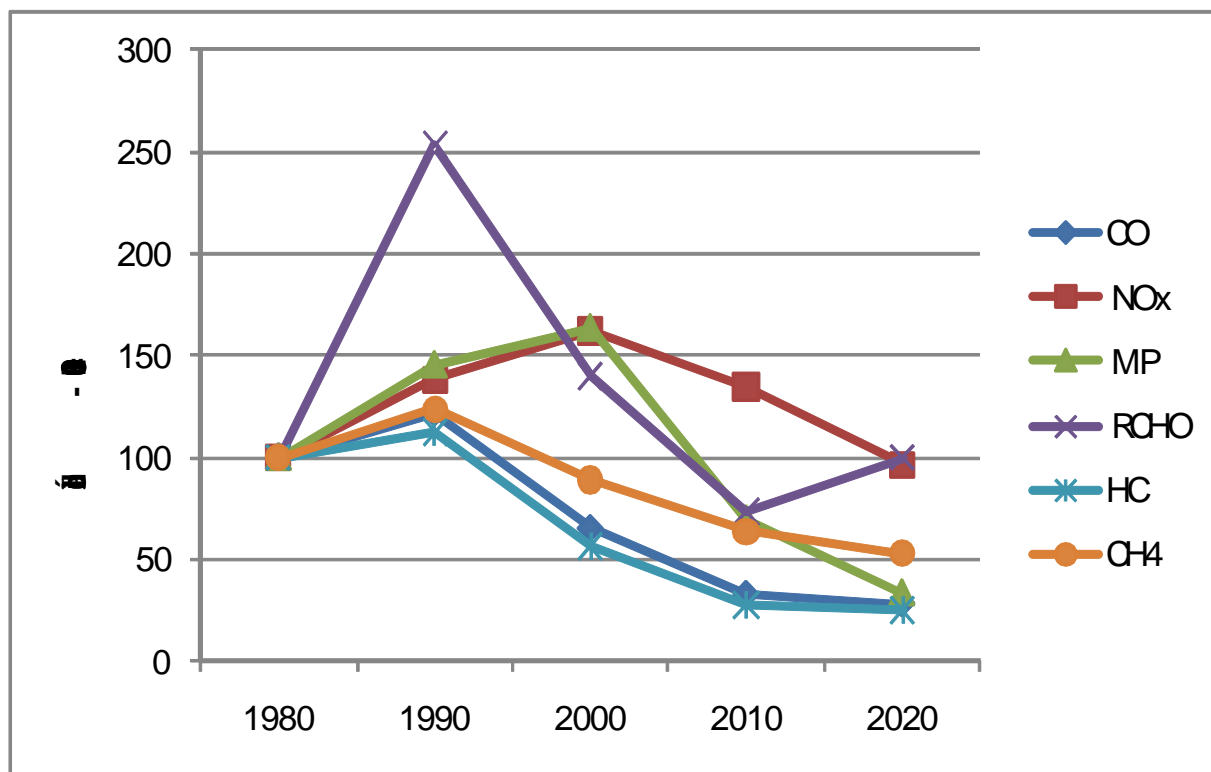
Emissões relativas de poluentes locais na RMSP por fonte



Fonte: Elaboração própria com dados da Cetesb

Externalidades: poluição

Índice de emissões de poluentes locais no Brasil com projeções para 2020 – 1980=100

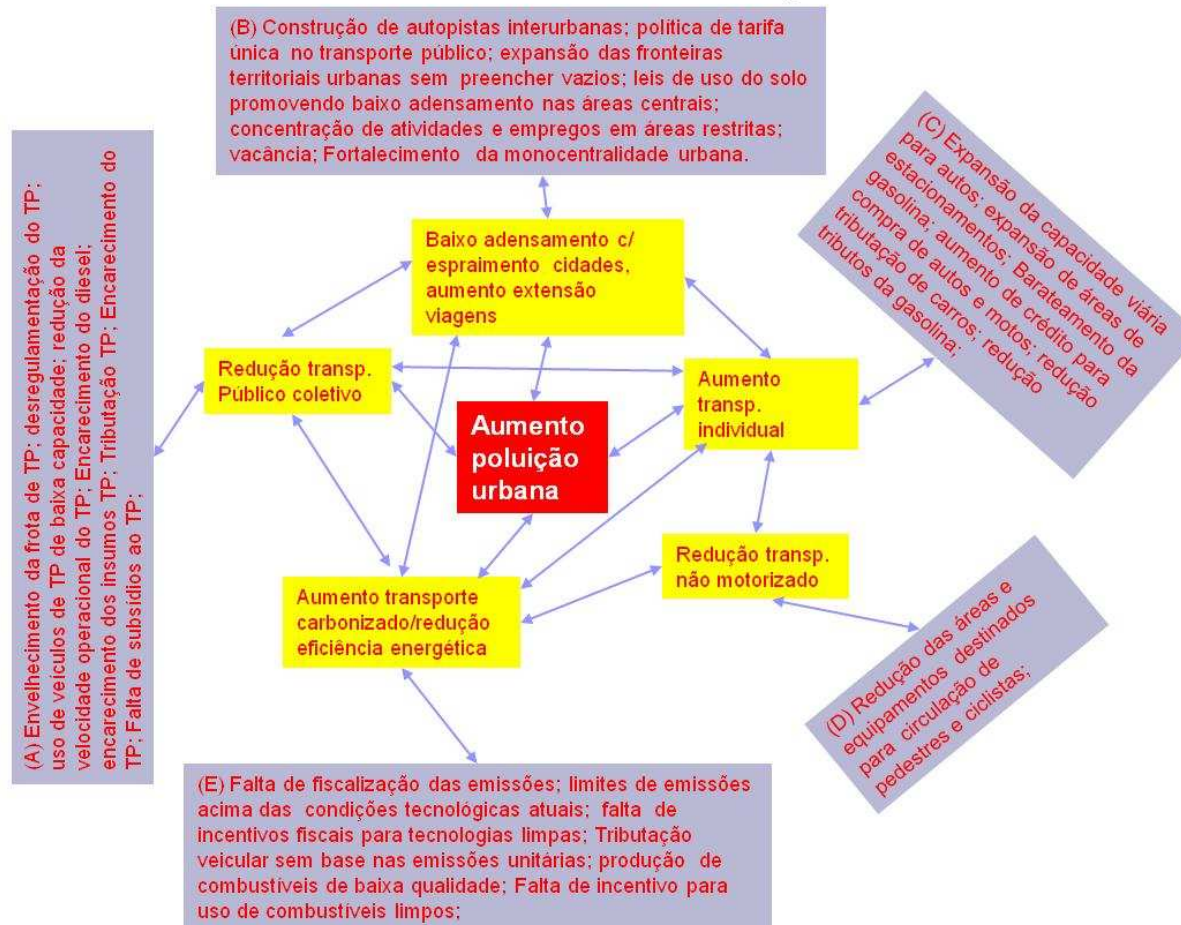


Melhorias de eficiência veicular a partir de agora dependem de alteração das tecnologias existentes - híbridos, hidrogênio, GNV, elétricos, etc.

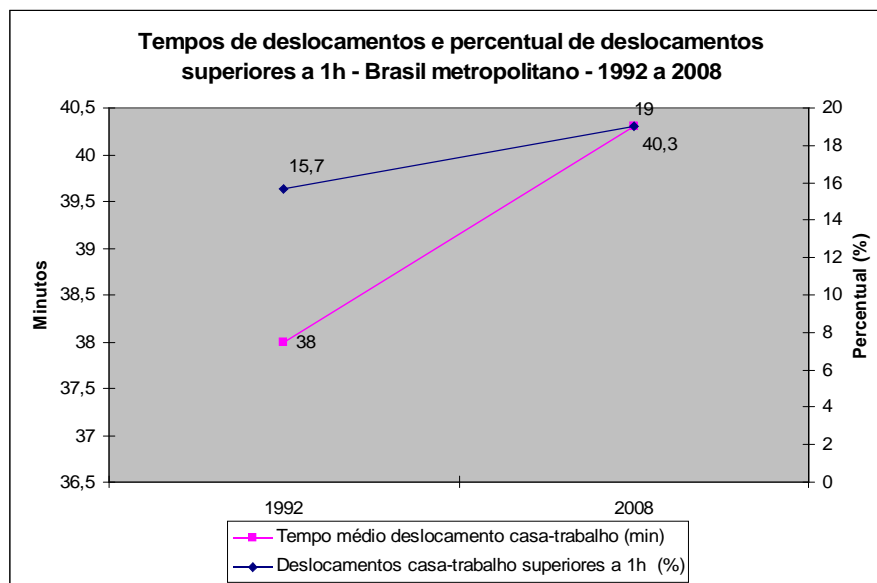
Fonte: Inventário de emissões de veículos automotores do MMA

Externalidades: poluição

Dinâmica urbana e econômica e seus **efeitos** sobre a poluição veicular



Externalidades: aumento tempos de viagem



RMBH

Tempo VG:
32' (1992)
35' (2009)

% Vg > 1h
10,6% (1992)
15% (2009)

Tabela – Duração das viagens por transporte coletivo na RMSP

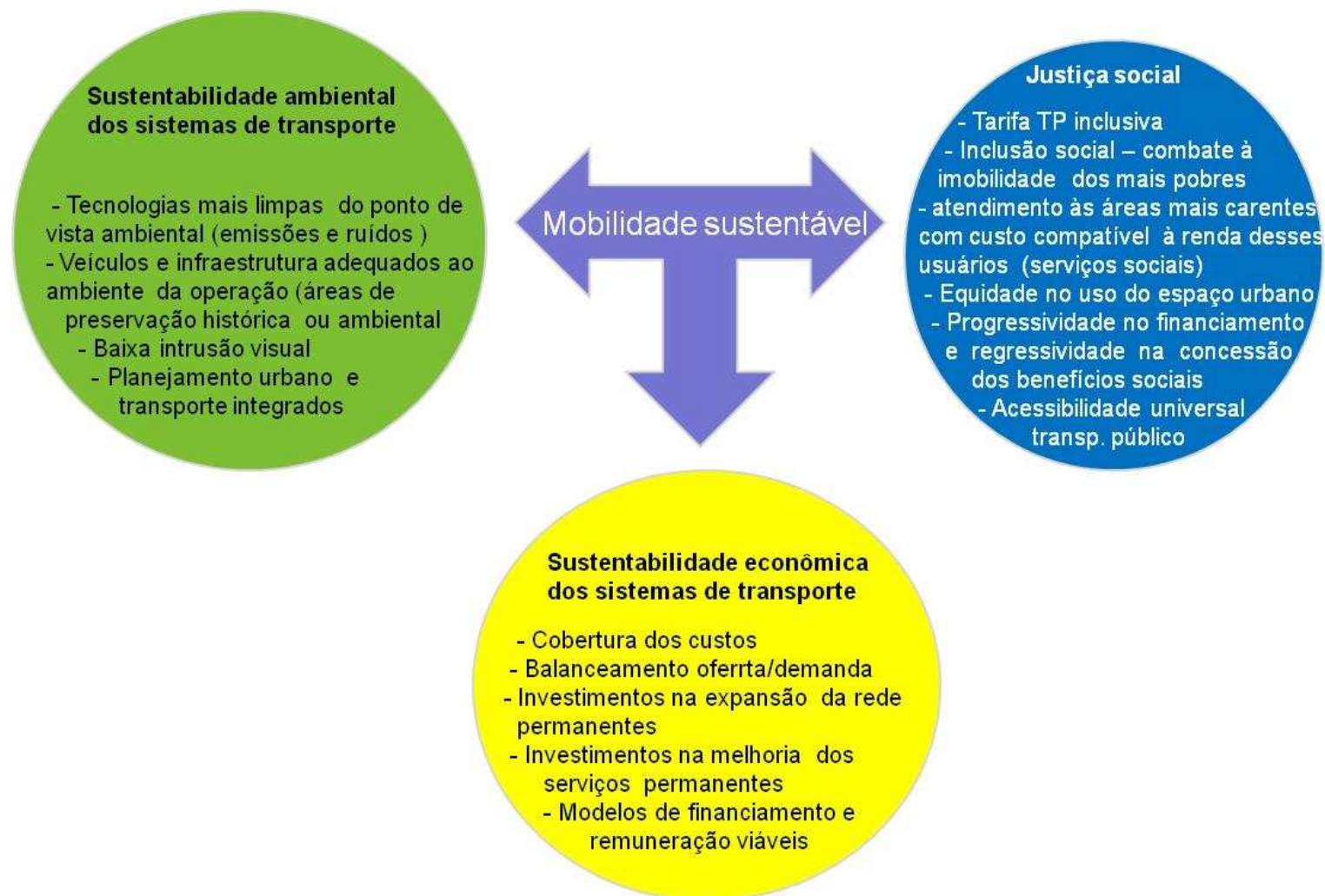
Pares origem-destino	1997		2007		Variação (%)
	Média(min)	Desvio P.	Média(min)	Desvio P.	
SP-SP	59,4	37,0	67,6	41,1	13,8%
SP-RM	89,2	43,4	94,1	43,3	5,5%
RM-RM intramunicipal	39,5	24,5	42,8	26,2	8,4%
RM-RM intermunicipal	61,0	35,2	70,1	37,5	15,0%
RM-SP	84,7	40,9	90,7	40,9	7,1%
Total	60,7	38,6	66,7	41,2	10,0%

Mobilidade Urbana sustentável



QUAL O MELHOR
CAMINHO PARA SE
ALCANÇAR UM SISTEMA
DE MOBILIDADE
URBANA SUSTENTÁVEL?

Mobilidade Urbana sustentável



Mobilidade Urbana sustentável



QUAL O MELHOR
CAMINHO PARA SE
ALCANÇAR UM SISTEMA
DE MOBILIDADE
URBANA SUSTENTÁVEL?

Resposta:

POLÍTICAS DE ESTÍMULO AO TRANSPORTE
PÚBLICO COLETIVO E DESESTÍMULO DO
TRANSPORTE INDIVIDUAL

POLÍTICAS DE ESTÍMULO AO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO E DESESTÍMULO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL



1. Oneração da aquisição e propriedade de veículos privados ①
Cuidados: prejuízo à indústria com impactos sobre a economia

2. Oneração do USO dos veículos privados (beneficia mais ricos) e barateamento do transporte público ②
 - pagto. pelo uso do espaço urbano
 - taxaço da gasolina
 - Desoneração dos custos do TP (redução Folha Pgto.; Pis/Cofins, financiamento extra-tarifário das gratuidades)**Cuidados:** oneração transp. privado pode causar exclusão social e beneficiar os mais ricos.

3. Dimensionamento do espaço viário e planos de circulação em função do fluxo de pessoas e não de veículos (equidade no consumo de espaço público e humanização do trânsito) ③

4. Planejamento urbano integrado (cidades mais adensadas com sistemas de transporte induzindo desenvolvimento e crescimento) ④

Impostos incidentes diretamente sobre a venda de automóveis na Europa e no Brasil

País	Imposto sobre aquisição de automóveis
Alemanha, França, Holanda	19%
Inglaterra, Austria, Bulgária	20%
Itália, Irlanda, Bélgica	21%
Portugal, Polónia, Grécia	23%
Dinamarca, Suécia	25%
Brasil – veículos até 1000 cc	19%
Brasil – veículos Flex até 2000 cc	23%
Brasil – veículos Flex acima 2000 cc	30%

[1] Considerou-se na tabela apenas os impostos que incidem diretamente sobre a venda dos veículos, que no caso dos países europeus trata-se do Imposto sobre valor agregado, enquanto no Brasil considerou-se o IPI – Imposto sobre produtos industrializados e o ICMS – Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços.

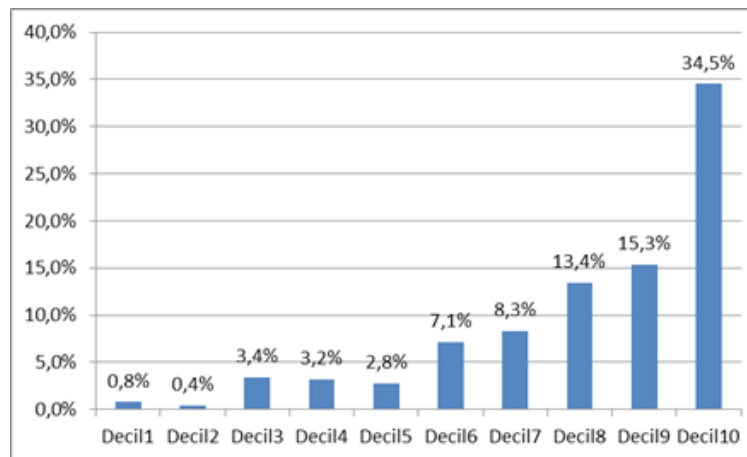
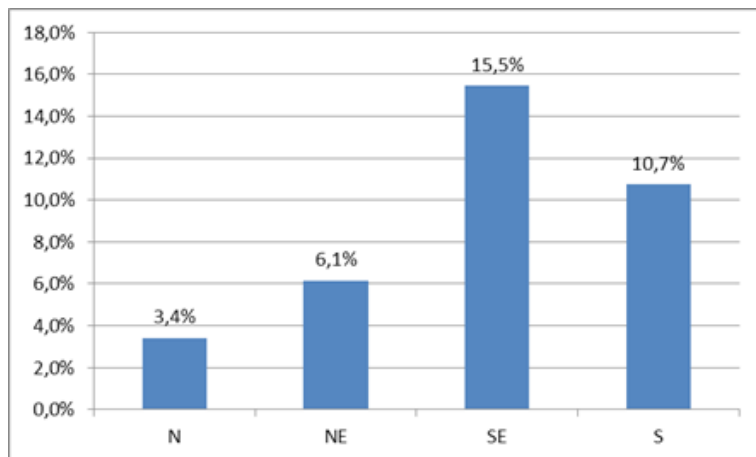
Fonte: Anfavea e ACEA

SOLUÇÕES: ESTÍMULO AO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO E DESESTÍMULO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL

Famílias com gasto com transporte privado e que têm despesas com uso do espaço urbano (estacionamento, pedágios, etc.) – RM's brasileiras

2

Categoria de famílias	Famílias	(%)	Gasto uso	Gasto tran.	A/B	Renda Média	A/C
			Espaço (A)	Privado (B)	(%)	(C)	(%)
Sem gasto c/ uso esp.	7.065.260	87,1%	0	633,16	0	4718,88	0
Gasta até 100,00	732.928	9,0%	40,73	1195,54	3,4%	9243,91	0,44
Gasta mais de 100,00	309.537	3,8%	218,75	2015,80	10,9%	12921,8	1,69
Total	8.107.726	100,0%	93,58725	1439,098	6,5%	10336	0,91



SOLUÇÕES: ESTÍMULO AO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO E DESESTÍMULO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL

3

GANHOS DE MOBILIDADE

Os projetos de mobilidade contribuirão para a melhoria dos principais indicadores de qualidade do transporte público. Entre eles:

- Aumento de 2% ao ano dos passageiros transportados;
- Transferência superior a 20% das viagens do transporte individual para o coletivo;
- Redução de 40% no tempo de viagem;
- Aumento de 78% na velocidade média nos corredores;
- Aumento significativo de confiabilidade dos serviços.

PROJETOS DE BRT PREVISTOS PARA CONCLUSÃO ATÉ 2014

CIDADE	CORREDOR	Km	DEMANDA DIÁRIA DE PASSAGEIROS*
Belo Horizonte	Corredor Antônio Carlos/Pedro I	16	350 mil
Belo Horizonte	Corredor Pedro II/ Carlos Luz	12	Não informado
Belo Horizonte	Corredor Área Central	7,6	135 mil
Belo Horizonte	Corredor Cristiano Machado	6	250 mil
Brasília	Expresso DF	43	220 mil
Curitiba	Expansão Linha Verde	3	22 mil
Curitiba	Corredor Aeroporto Rodoviária	15	Não informado
Curitiba	Corredor Avenida Cândido de Abreu	1,1	Não informado
Fortaleza	Avenida Dedé Brasil	7	49 mil
Fortaleza	Av. Alberto Craveiro	2,5	49 mil
Fortaleza	Av. Paulino Rocha	3,5	59,3 mil
Fortaleza	Raul Barbosa	7	88,5 mil
Recife	Corredor Norte Sul	38	180 mil
Recife	Corredor Leste Oeste	12,3	126 mil
Recife	Ramal da Copa	6,3	20 mil
Rio de Janeiro	Transcarioca	41	400 mil
Porto Alegre	Corredor João Pessoa	3,2	55,5 mil
Porto Alegre	Corredor Bento Gonçalves	6,5	Não informado
Porto Alegre	Corredor Protásio Alves	7,5	Não informado
TOTAL		253	2 milhões

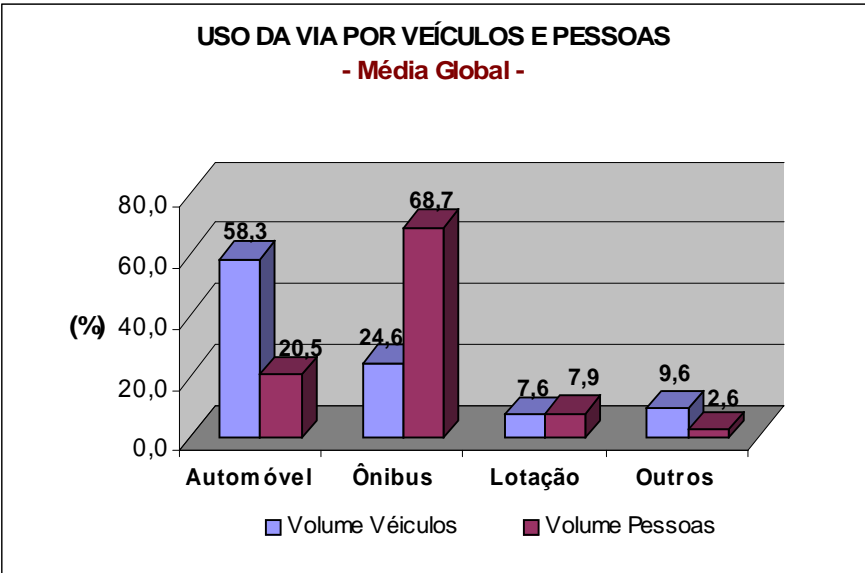
Fonte: NTU / Portal da Transparência do Governo Federal / Consórcio BRT-Sul
*Estimativa.

- Avanço nas políticas de uso equitativo do espaço – corredores BRT
- Universo de beneficiados ainda pequeno
- Maior atratividade dos sistemas de ônibus com a implantação de sistemas BRT
- Rede metroviária muito aquém da realidade de outros países

Fonte:
NTU

Pessoas x veículos

3

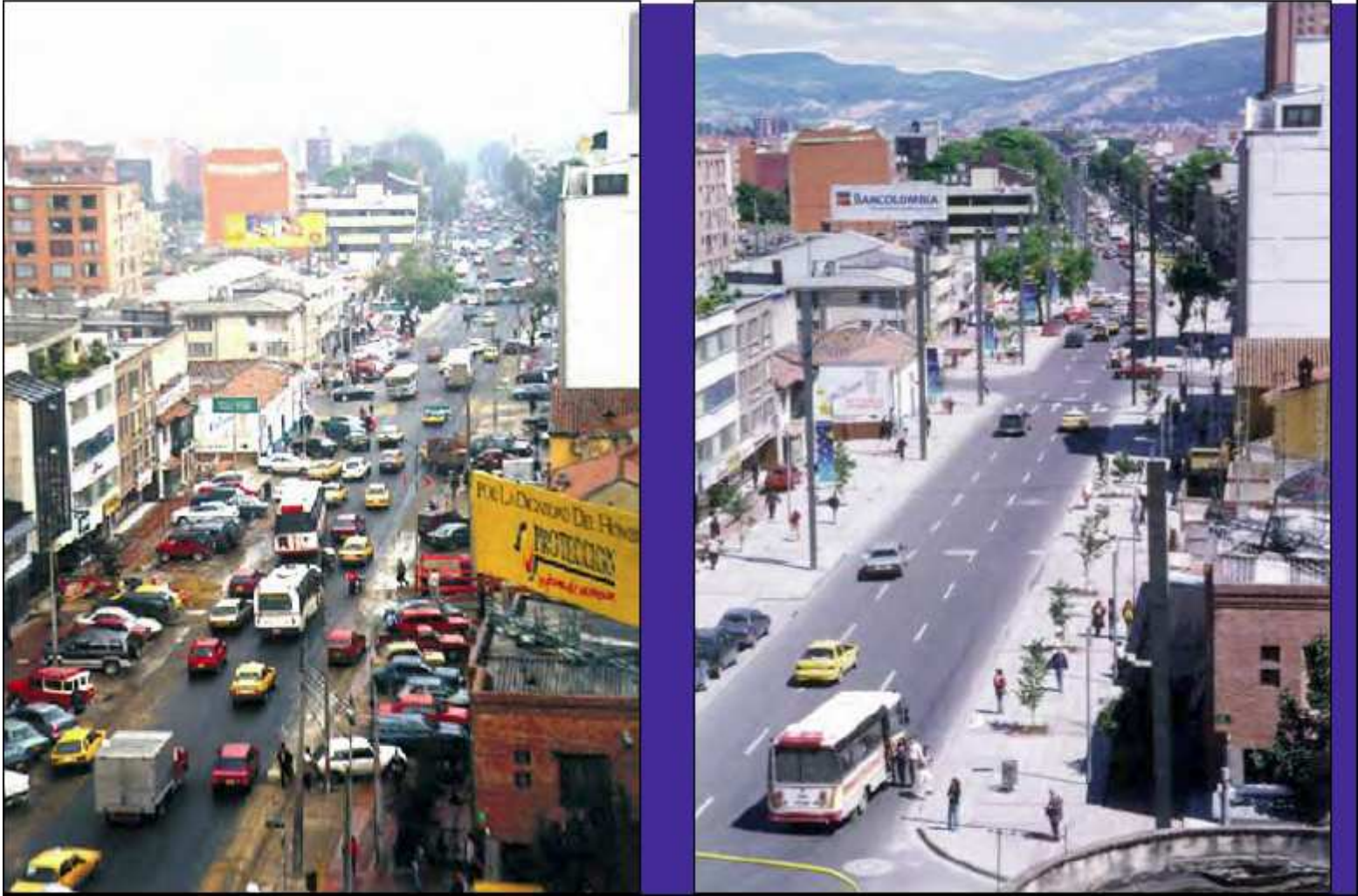


Iniquidades:

- Transporte coletivo atende 70% das pessoas nos corredores e fica confinado em pouco mais de 20% do espaço viário
- Carro - inverso

Pessoas x veículos

3





Pessoas x veículos

3



Pessoas x veículos

3



Pessoas x veículos

3



Pessoas x veículos

3



Transporte x planejamento urbano

4

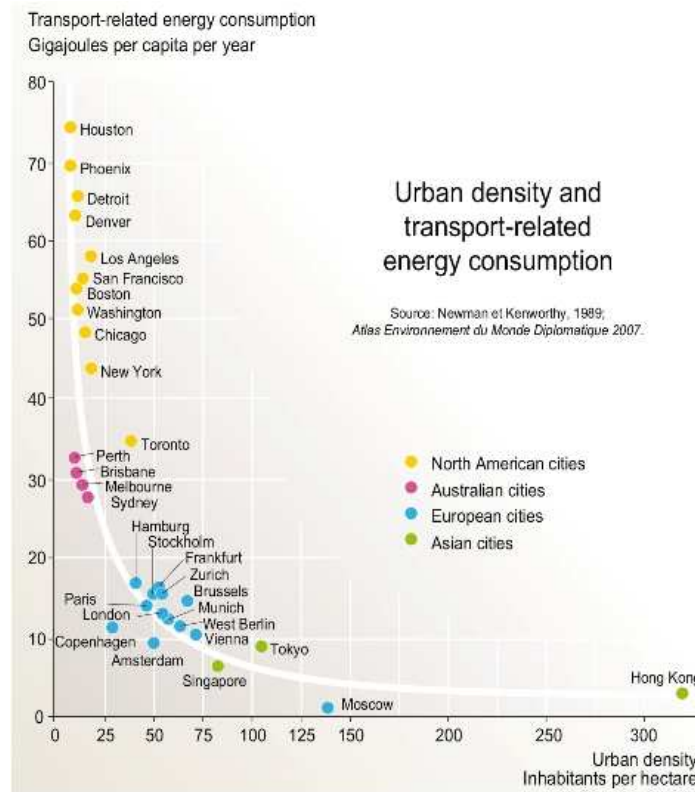
	Pop (mi)	Área (km2)	Densidade (hab/km2)	Viagens TP (%)	Pass. Metrô por dia útil	Vei TPR
Brasília	2,6	5800	450	33	150000	2400
Belo Horizonte	2,5	331	7200	45	150000	2820



EUA

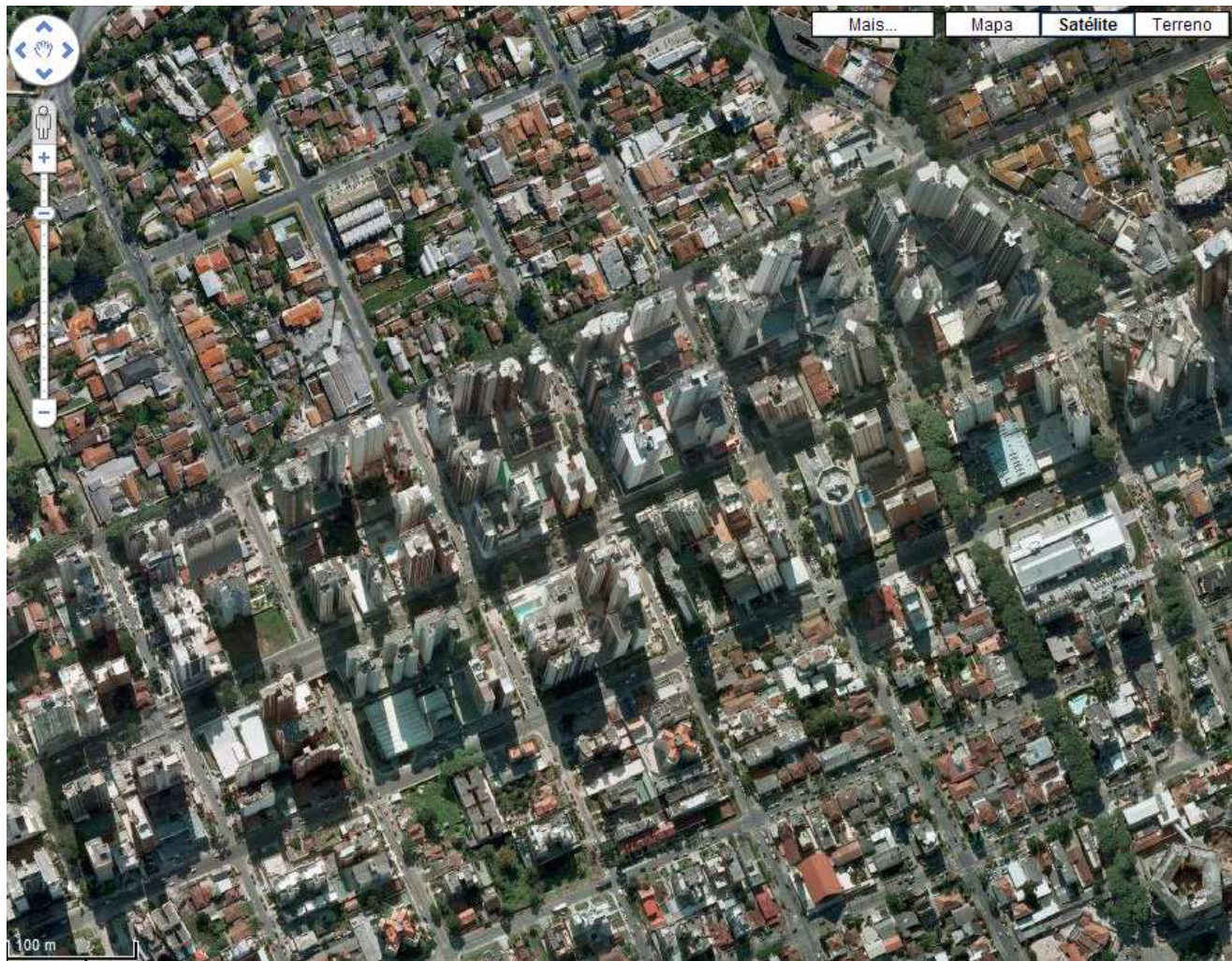


Europa



Transporte x planejamento urbano

4



MUITO OBRIGADO !!!

Carlos Henrique R. Carvalho

carlos.carvalho@ipea.gov.br