

CEPEA Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

CEPEA  
Departamento de Economia, Administração e Sociologia

ESALQ

USP

# Emissão de CO<sub>2</sub> e créditos de carbono

Daniela Bacchi Bartholomeu  
CEPEA/ESALQ/USP

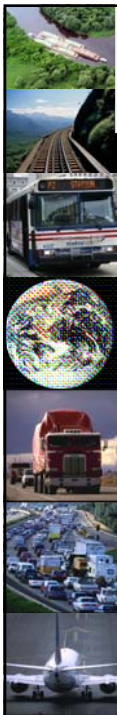
6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial  
Piracicaba, 08 de abril de 2009

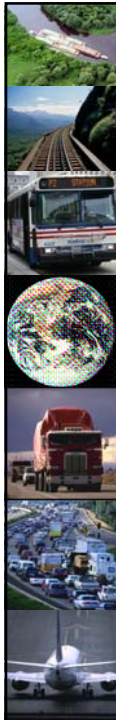


## Estrutura da apresentação

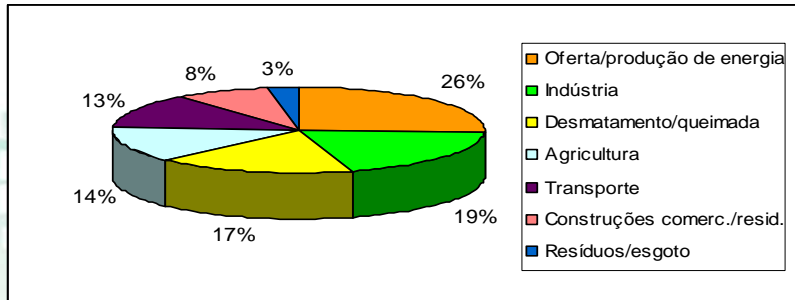
1. Participação do setor de transporte nas emissões de GEE;
2. Como é possível reduzir as emissões de GEE?
  - A contribuição da infra-estrutura
  - A contribuição do mercado de carbono
3. Considerações finais.

2



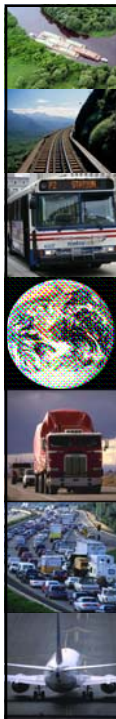


## Participação dos diferentes setores nas emissões antropogênicas totais de GEE (CO<sub>2</sub>e) – Mundo, 2004

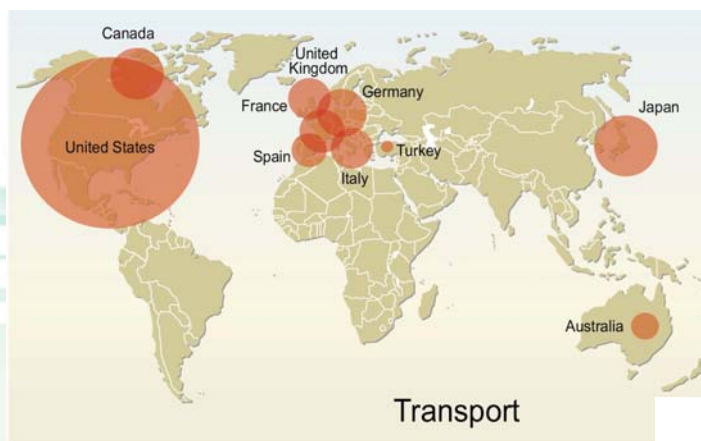


Fonte: IPCC, 2007

3



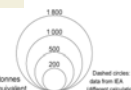
## Emissões de GEE pelo setor de transporte, Mundo - 2004



Fonte: UNEP (2008), baseado em UNFCCC (2007); IEA (2004).

<sup>a</sup>Dados com \* referem-se ao ano de 1994 e linhas tracejadas ao ano de 2000.

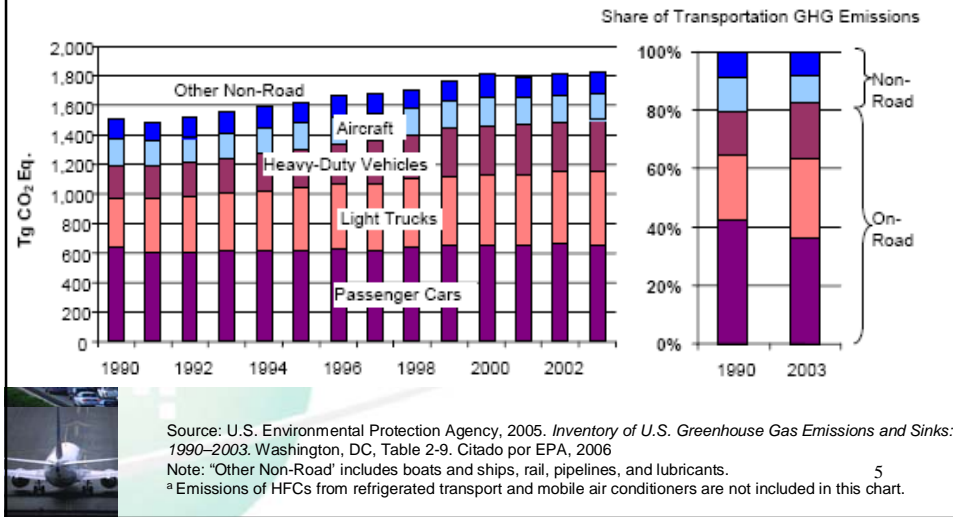
<sup>b</sup>Somente foram representadas as emissões superiores a 40 milhões de t.



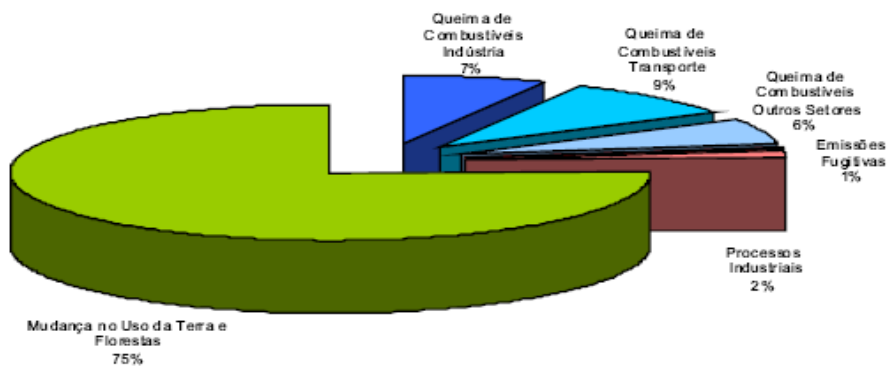
4



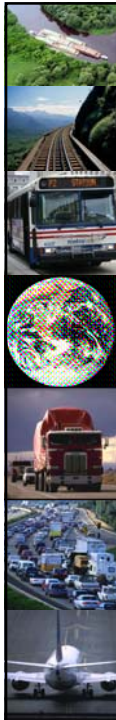
## Emissões de GEE, por modal de transporte EUA, 1990–2003



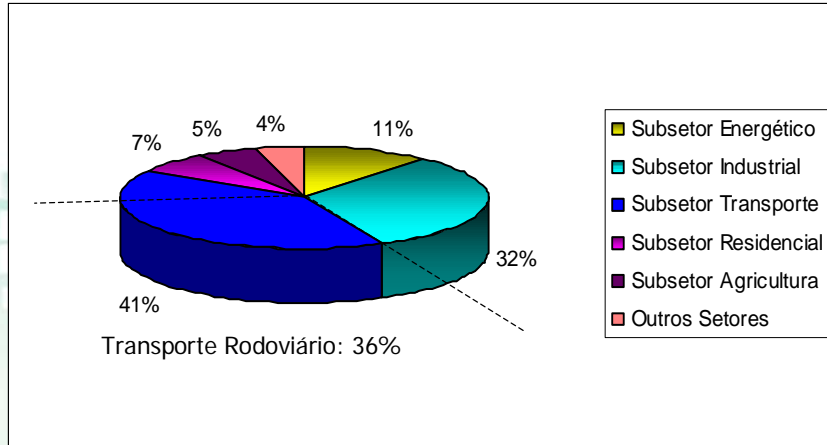
## Emissões de CO<sub>2</sub> no Brasil (1994) 1 bilhão t



Fonte: Comunicação Nacional, Brasil - 2004

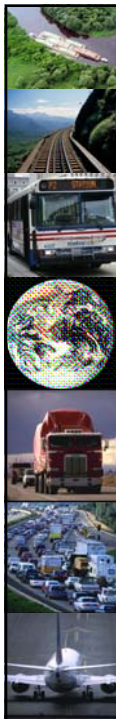


## Emissões de CO<sub>2</sub> dos combustíveis fósseis, por setor (1994)

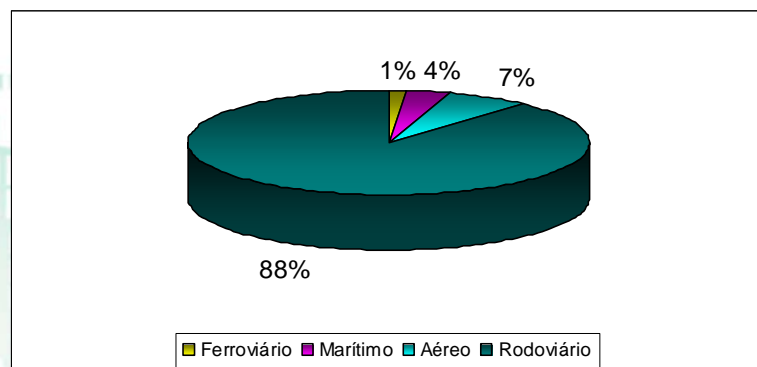


Fonte: Comunicação Nacional, Brasil - 2004

7

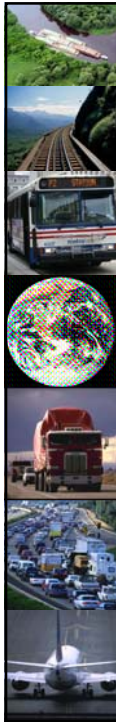


## Emissões de CO<sub>2</sub> dos combustíveis fósseis, por modal de transporte (1994)

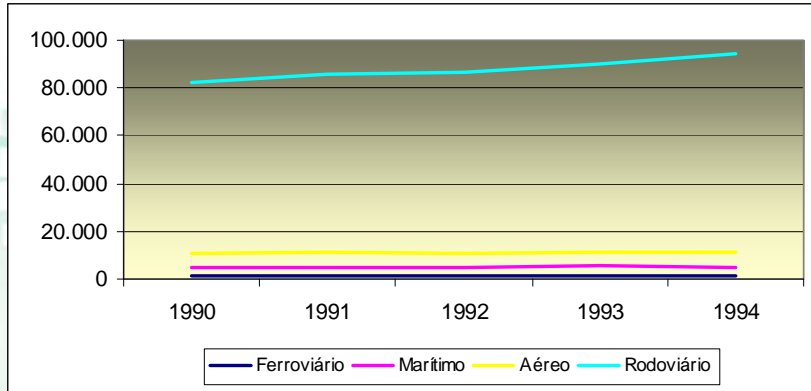


Fonte: Comunicação Nacional, Brasil - 2004

8

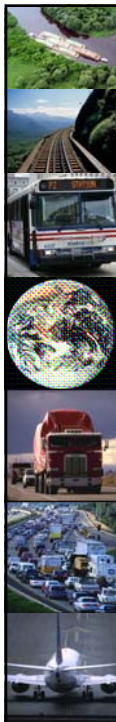


## Evolução das emissões de CO<sub>2</sub>, por modal de transporte (1990 - 1994) – mil t

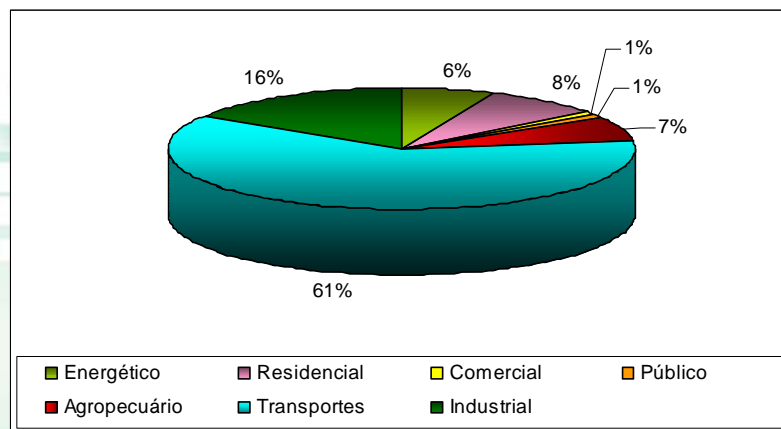


Fonte: Comunicação Nacional, Brasil - 2004

9

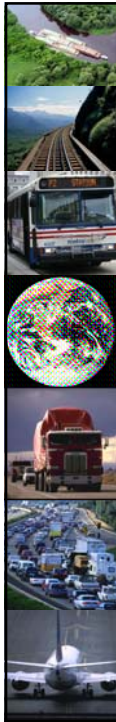


## Consumo final energético de derivados de petróleo, por setor (2004)

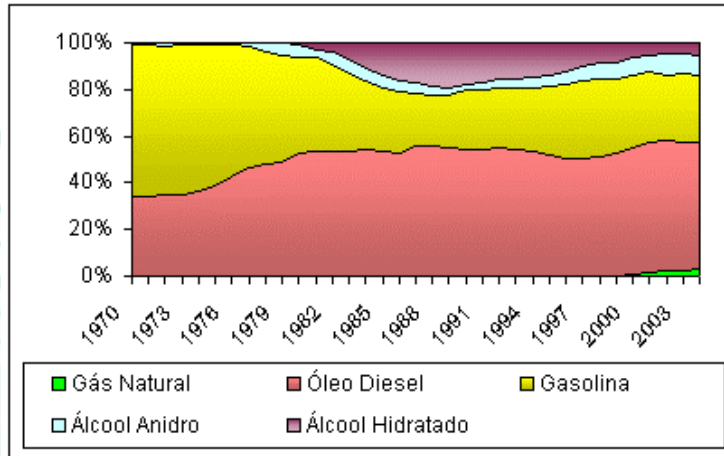


Fonte: Baseado em dados de BEN - Brasil (2005)

10

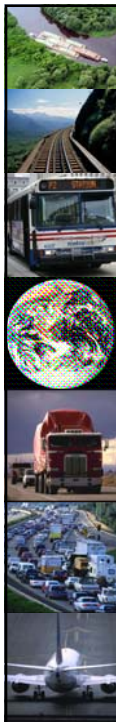


## Consumo de energia do setor de transporte brasileiro, por fonte (%)

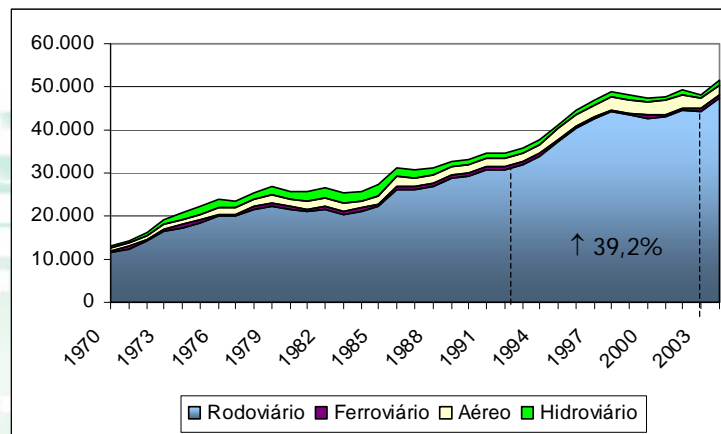


Fonte: Baseado em dados de BEN - Brasil (2005)

11

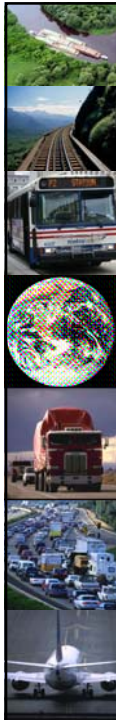


## Consumo final energético pelos modais de transporte (milhões de tep)

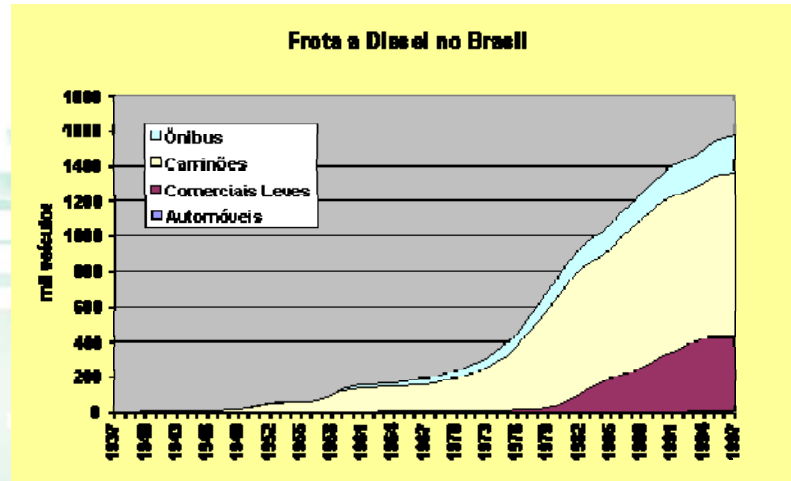


Fonte: Baseado em dados de BEN - Brasil (2005)

12

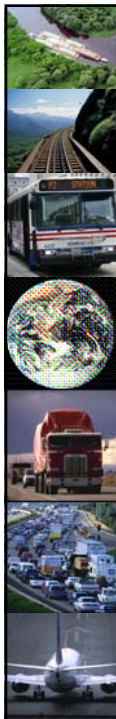


## Evolução da frota a diesel no Brasil (mil veículos)



Fonte: BEN (1998), apud ECEN (2001).

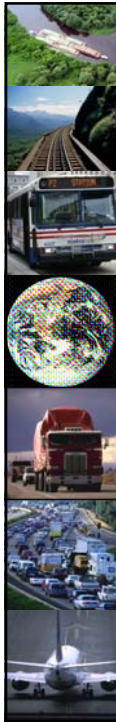
13



## A contribuição da infra-estrutura

- Uma estrada degradada representa aumento de 58% no consumo de combustíveis, de 38% nos gastos de manutenção de veículo, de 50% no índice de acidentes e de até 100% no tempo gasto nas viagens (Revista CNT, 2001, p.1, citando estudo realizado pelo DNER e Geipot).
- O mau estado das rodovias tem impacto direto na economia. Relatórios da Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) e do Banco Mundial estimam que ao mau estado da infra-estrutura viária na América Latina estão associados prejuízos de cerca de 2% do PIB (Senna et al., 1998).

14



## A contribuição da infra-estrutura

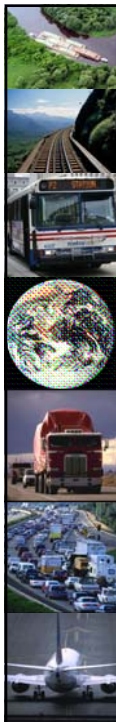
### Valoração dos benefícios econômicos de uma rota em bom estado

- 1 – Redução do consumo de combustível;
- 2 – Redução do tempo de viagem;
- 3 – Redução do custo de manutenção do caminhão.

### Valoração dos benefícios ambientais de uma rota em bom estado

- 1 – Redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

15



## Experimento 1 – rotas estudadas



(a) Cubatão – Campinas



(b) Ribeirão Preto – Bauru

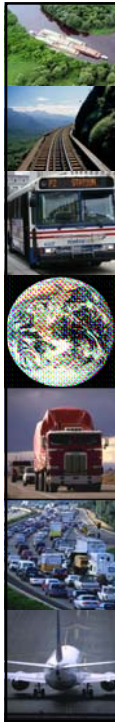


(c) SP – Goiânia



(d) SP – Feira de Santana<sup>16</sup>





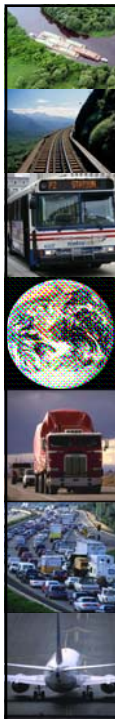
## Experimento 2 – rotas estudadas



(e) Campo Grande - Santos

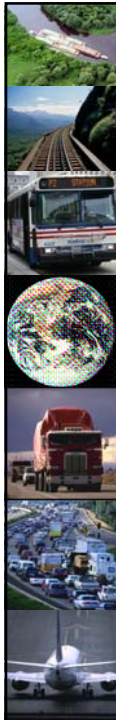


(f) Rondonópolis – Campo Grande<sup>17</sup>



## Resultados Agregados

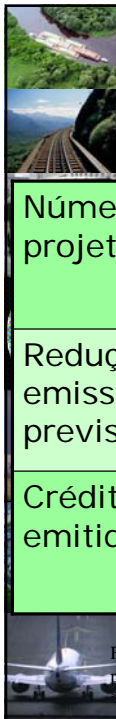
- Benefícios econômicos:
  - ↓ 4,84% no consumo médio de combustível;
  - ↓ 0,6% no tempo de viagem; e
  - ↓ 18,7% no gasto com manutenção do caminhão.
- VBET = R\$ 34,80/100 km.
- Para transporte de soja a granel entre Campo Grande e o porto de Paranaguá (~1.100 km) equivale a uma redução média de 14,85% no frete.



## Resultados Agregados

- Índice de emissão:
  - 29,3 g CO<sub>2</sub>/t.km para caminhões percorrendo rotas em pior estado;
  - 27,9 g CO<sub>2</sub>/t.km para caminhões em rodovias melhores
- Benefícios Ambientais:
  - 1,3 g CO<sub>2</sub>/t.km = ↓ 4,45% nos níveis de emissão de CO<sub>2</sub>
- VBe = R\$ 8,99 milhões/ano

19



## A contribuição do mercado de carbono

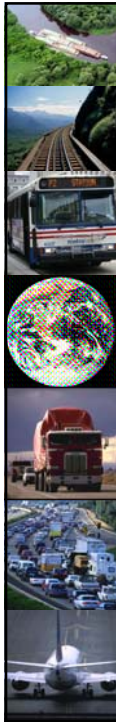
Tamanho do mercado (março/2009)

Número de projetos	Todos os escopos	4.541
	Escopo transporte	10 + 2 (0,2%)
Redução de emissão prevista*	Todos os escopos	~3 bilhões tCO <sub>2</sub> e
	Escopo transporte	7,2 milhões tCO <sub>2</sub> e
Créditos emitidos	Todos os escopos	262 milhões tCO <sub>2</sub> e
	Escopo transporte	129 mil tCO <sub>2</sub> e

Fonte: Elaboração própria, a partir de UNFCCC (dados do escopo transporte, 2009) e UNEP/Riso, 2009 (dados para todos os escopos).

20

Para o primeiro período de creditação (2012).



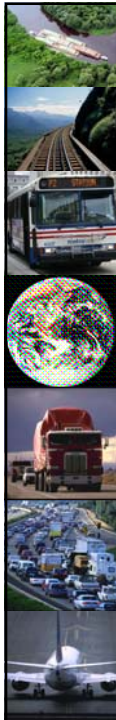
## BRT Bogotá - TransMilênio



PPP:

Setor público: infra-estrutura, estações, terminais

Setor privado: frota de ônibus, venda dos bilhetes e operação



- Expectativas:

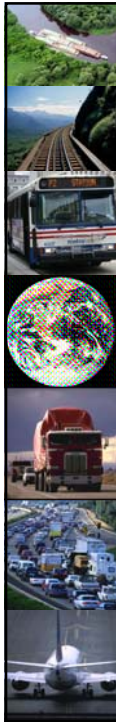
- 130 km de novas linhas;
- 1200 novos ônibus com capacidade para 160 passageiros;
- 1,8 milhões de pessoas transportadas/dia

- Benefícios ambientais: redução das emissões de GEE (246.563 tCO<sub>2</sub>e) e material particulado

- Aumento da eficiência: redução das emissões/passageiro
- Redução da frota de carros

- Benefícios sociais e econômicos: menor congestionamento (custo e bem-estar), maior segurança, menor impacto sobre saúde

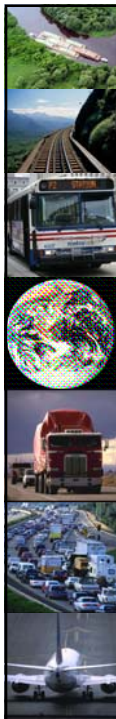
22



## Considerações Finais

- O uso de energia no setor de transportes tem crescido mais rapidamente que em outros setores da economia => aumento de emissões de GEE.

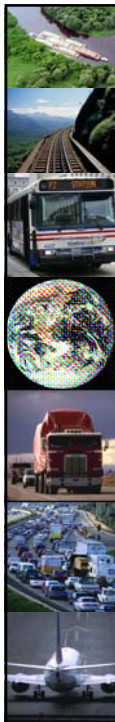
23



## Transporte de cargas

- São fundamentais:
- Ações (via agentes públicos, privados ou PPPs) que visem o incremento da eficiência do sistema de transporte rodoviário, especialmente do ponto de vista econômico e energético;
- Políticas públicas de melhoria da infraestrutura rodoviária para a redução do Custo Brasil e das externalidades negativas decorrentes do transporte rodoviário de cargas;
- Incentivos a modais alternativos, menos intensivos em energia.

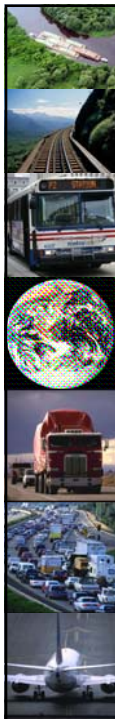
24



## Transporte de passageiro: infraestrutura urbana sustentável

- São fundamentais:
- Incentivo à mobilidade, oferecendo às pessoas a possibilidade de escolherem modalidades mais sustentáveis
- Carros com maior eficiência, tecnologias menos emissoras e combustíveis renováveis.

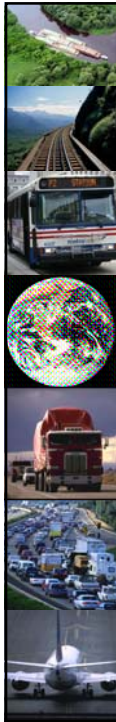
25



## Considerações Finais

- O MDL pode ser uma oportunidade de desenvolvimento sustentável neste setor, mas tem sido pouco explorado devido às particularidades do setor.
- Investimento em soluções sustentáveis que reduzam as emissões de CO<sub>2</sub> diante das indefinições relativas ao segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto (após 2012).

26



# Obrigada!

Daniela Bacchi Bartholomeu

[dbbartho@esalq.usp.br](mailto:dbbartho@esalq.usp.br)

Fone: (19) 3429-8828

27