



*Opções de Mitigação de Emissões  
de Gases de Efeito Estufa em  
Setores-Chave do Brasil*

# PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS NA TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

## SETOR TRANSPORTES

Bruno Soares Moreira Cesar Borba

Abril de 2016



*Esse material objetiva a capacitação acerca das metodologias empregadas no projeto “Opções de mitigação de emissões de GEE em setores-chave do Brasil”. Portanto, seu conteúdo não expressa resultados do projeto.*

# Índice

- Breve caracterização do setor transportes.
  - Atividades de baixo carbono aplicáveis ao setor.
  - Experiências internacionais e nacionais.
  - Barreiras e co-benefícios à adoção das atividades de baixo carbono.
  - Instrumentos de políticas públicas para remoção de barreiras à adoção de atividades de baixo carbono.
  - Fontes de informação.
- 

# Caracterização do Setor

- Divide-se entre cargas e passageiros, em ambientais urbanos, semiurbanos, regionais, nacionais e internacionais
- Há cinco tipos básicos de modais utilizados no setor transportes: rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário (utilizado apenas no transporte de carga)
  - Cada um possui características operacionais específicas e, conseqüentemente, estruturas de custos específicas que os tornam mais adequados para determinados tipos de produtos e de operações

# Atividades Típicas de Baixo Carbono

- Futuro do transporte?!

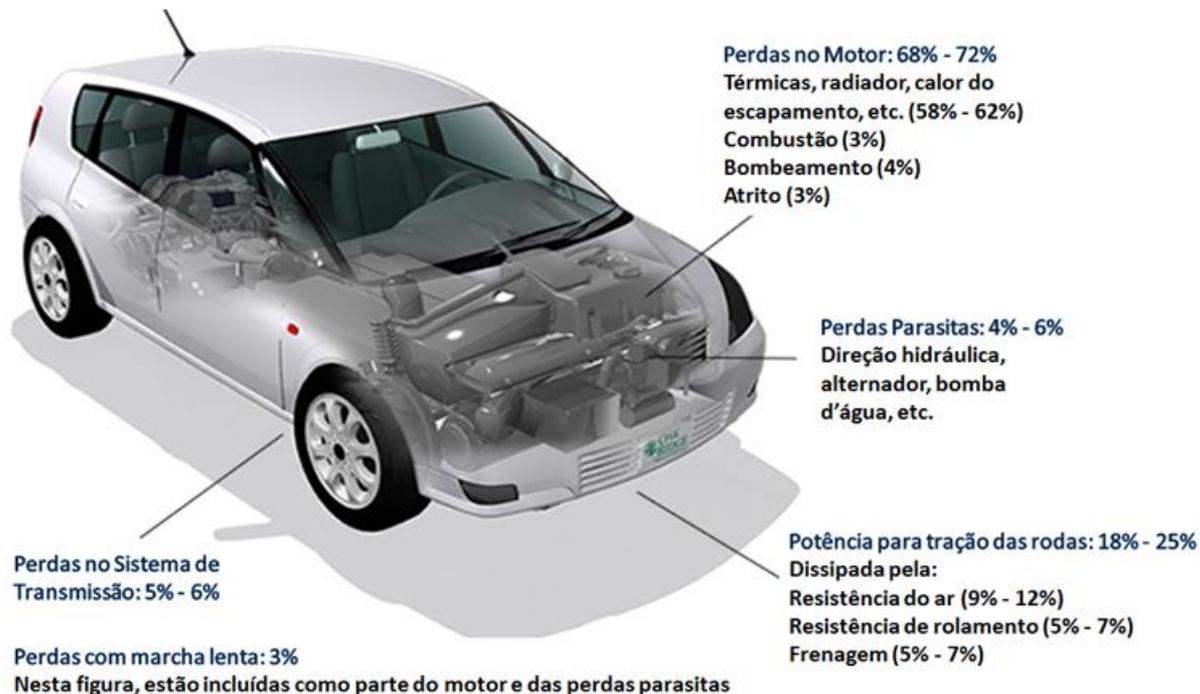


# Atividades Típicas de Baixo Carbono

- Eficiência energética
  - Tecnologias incrementais.
  - Tecnologias avançadas.
- Mudanças de modal.
- Biocombustíveis.
- Outras medidas.

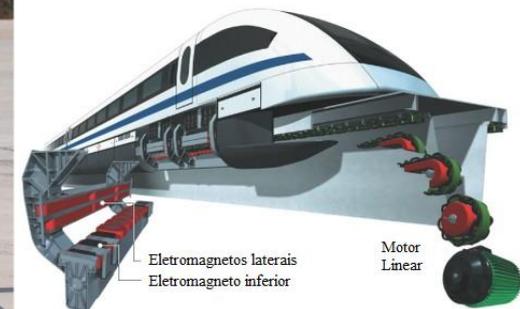
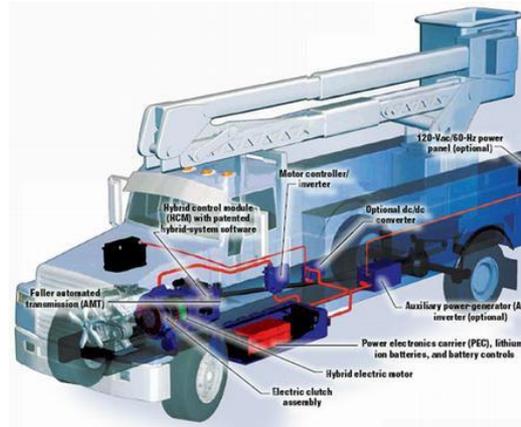
# Atividades Típicas de Baixo Carbono

- Eficiência energética
  - Tecnologias incrementais



# Atividades Típicas de Baixo Carbono

- Eficiência energética
  - Tecnologias avançadas



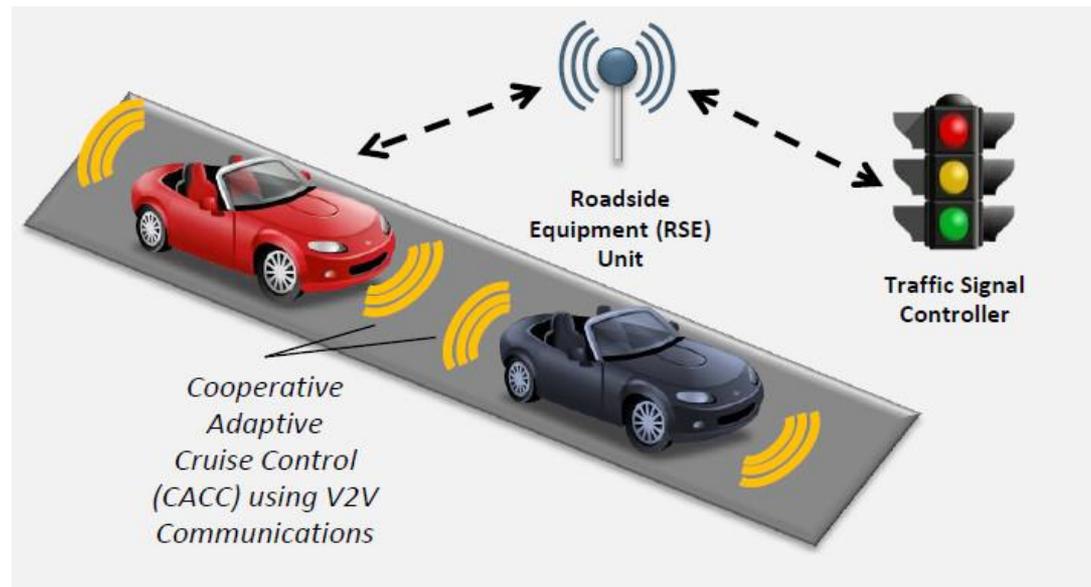
# Atividades Típicas de Baixo Carbono

- Mudanças de modal



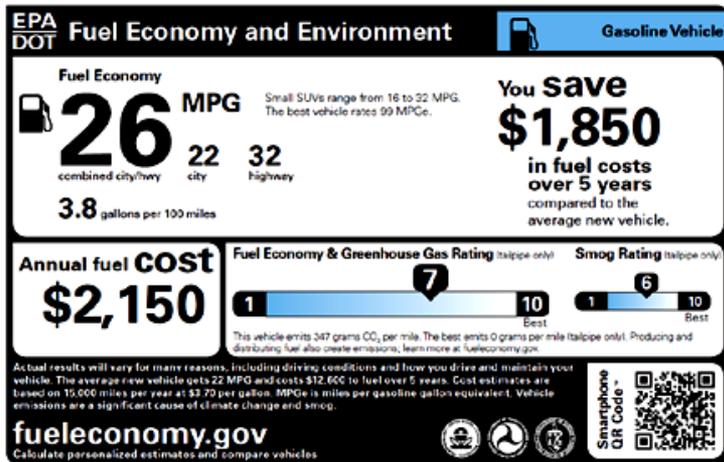
# Atividades Típicas de Baixo Carbono

- Outras medidas
  - Biocombustíveis
  - Melhorias de infraestrutura
  - Medidas operacionais

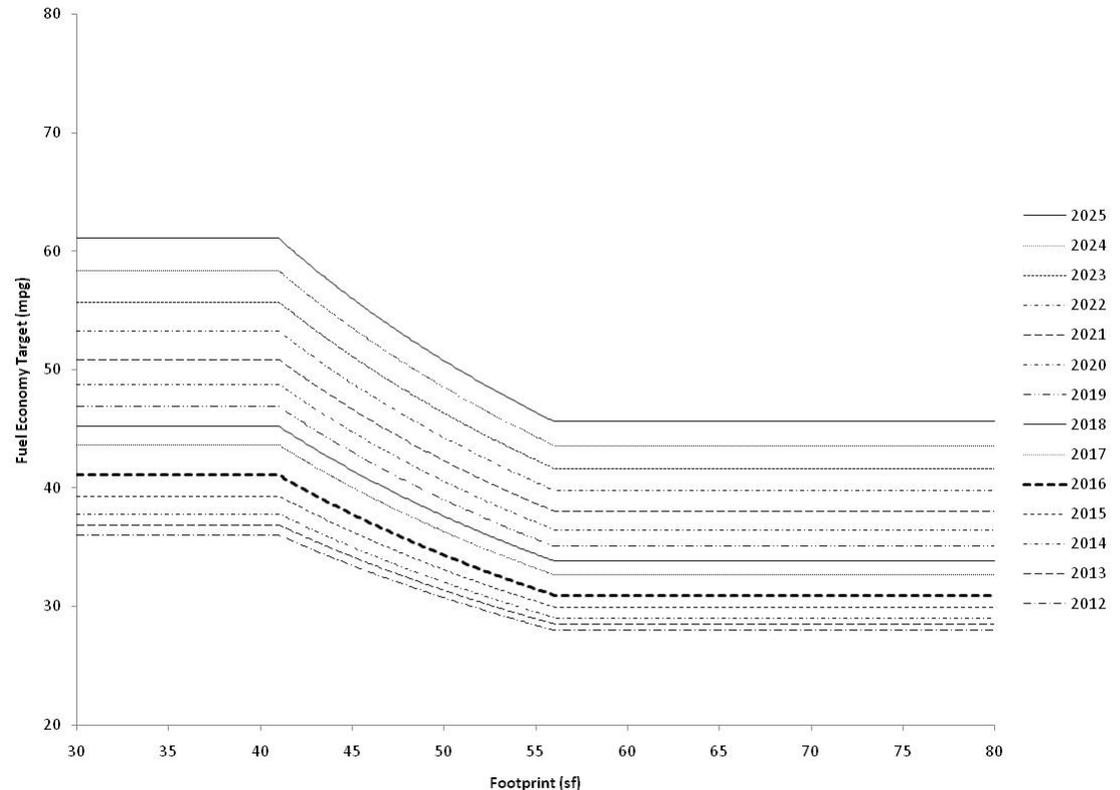


# Experiências Internacionais e Nacionais

- Eficiência energética
  - CAFE – EUA



Fonte: Mahlia *et al.*, 2011



Fonte: NHTSA, 2011

# Experiências Internacionais e Nacionais

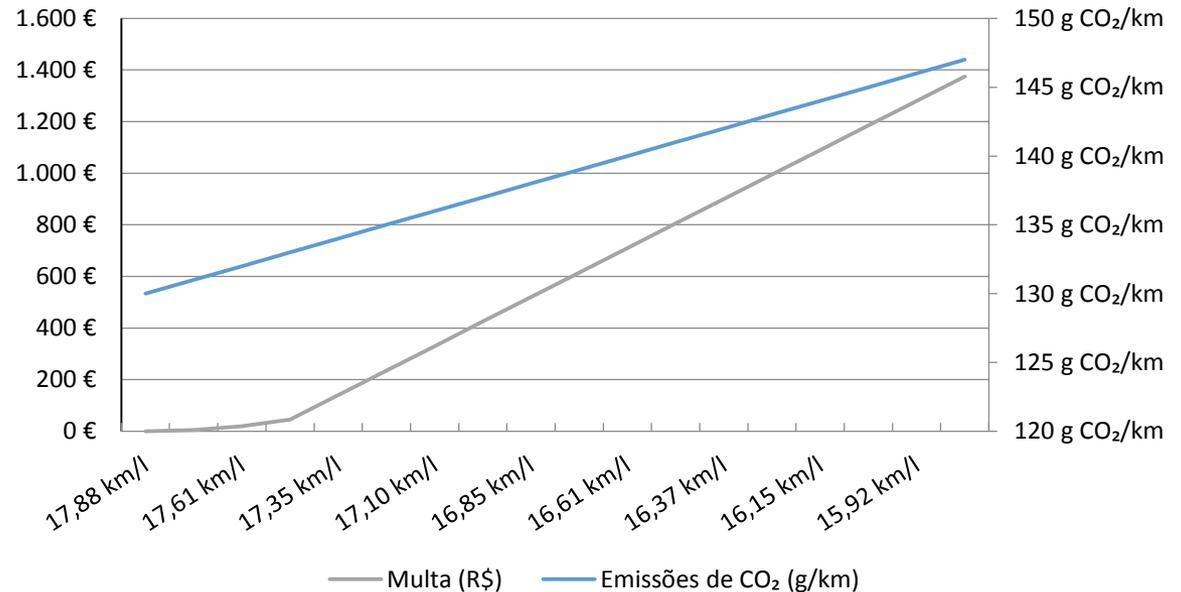
- Eficiência energética
  - CAFE – EUA

| Tipo de política de eficiência veicular | Pergunta                                  | Resposta (Estados Unidos)   |
|---|---|---|
| Medidas informacionais                  | Possui programa de etiquetagem veicular?  | Sim.  |
|   | Possui padrão de eficiência veicular?     | Sim.  |
| Padrões de eficiência veicular          | Como são definidas as metas?              | Em gramas de CO <sub>2</sub> equivalente emitidas por milha, com base em uma curva contínua em seu centro e plana nas extremidades. |
|   | É utilizado um atributo para ponderação?  | Sim, a área do veículo.   |
|   | Como são definidas as metas?              | Com base na média ponderada da área dos veículos vendidos nos EUA pela montadora  |
|   | Como é avaliado seu cumprimento?          | Calcula-se a eficiência média da montadora com base na média ponderada pelas suas vendas nos EUA.                                   |
|   | Há multas pelo não atendimento das metas? | Sim, no valor de US\$ 5,50 por 0,1 mpg distante da meta, por veículo.   |
| Medidas fiscais                         | Taxação sobre combustível?                | Não com fins declarados de eficiência veicular.   |
|   | Taxação sobre a aquisição do veículo?     | Sim, por meio da Gas Guzzler Tax.   |

# Experiências Internacionais e Nacionais

- Eficiência energética
  - Europa

| Fuel Economy   |                       | VED band and CO <sub>2</sub> |                |
|--|-----------------------|------------------------------|----------------|
| CO <sub>2</sub> emission (g/km)  |                       |                              |                |
|  |                       |                              |                |
| Fuel cost (estimated) for 12,000 miles<br><small>A fuel cost figure indicates to the consumer a guide price for comparison purposes. This figure is calculated by using the combined average fuel price and economy and average fuel price. The calculation normally, the cost per litre as at Mar 2012 is as follows - petrol 130p, diesel 147p, LPG 71p</small>  |                       |                              |                |
| VED for 12 months<br><small>Vehicle excise duty (VED) or road tax rates according to the CO<sub>2</sub> emissions and fuel type of the vehicle.</small>  |                       | 1 <sup>st</sup> Year rate*   | Standard rate* |
| Environmental Information  |                       |                              |                |
| A guide on fuel economy and CO <sub>2</sub> emissions which contains data for all new passenger car models is available at any point of sale free of charge. In addition to the fuel efficiency of a car, driving behaviour as well as other non-technical factors play a role in determining a car's fuel consumption and CO <sub>2</sub> emissions. CO <sub>2</sub> is the main greenhouse gas responsible for global warming. |                       |                              |                |
| Make/Model:  | Engine Capacity (cc): |                              |                |
| Fuel Type:   | Transmission:         |                              |                |
| Fuel Consumption:  |                       |                              |                |
| Drive cycle  | Litre/100km           | Mpg                          |                |
| Urban  |                       |                              |                |
| Extra-urban  |                       |                              |                |
| Combined   |                       |                              |                |
| Carbon dioxide emissions (g/km):<br><small>Important note: Some specifications of this make/model may have lower CO<sub>2</sub> emissions than this. Check with your dealer.</small>   |                       |                              |                |
| Department for Transport<br>To compare fuel costs and CO <sub>2</sub> emissions of new cars, visit <a href="http://carfueldata.direct.gov.uk/">http://carfueldata.direct.gov.uk/</a>   |                       |                              |                |



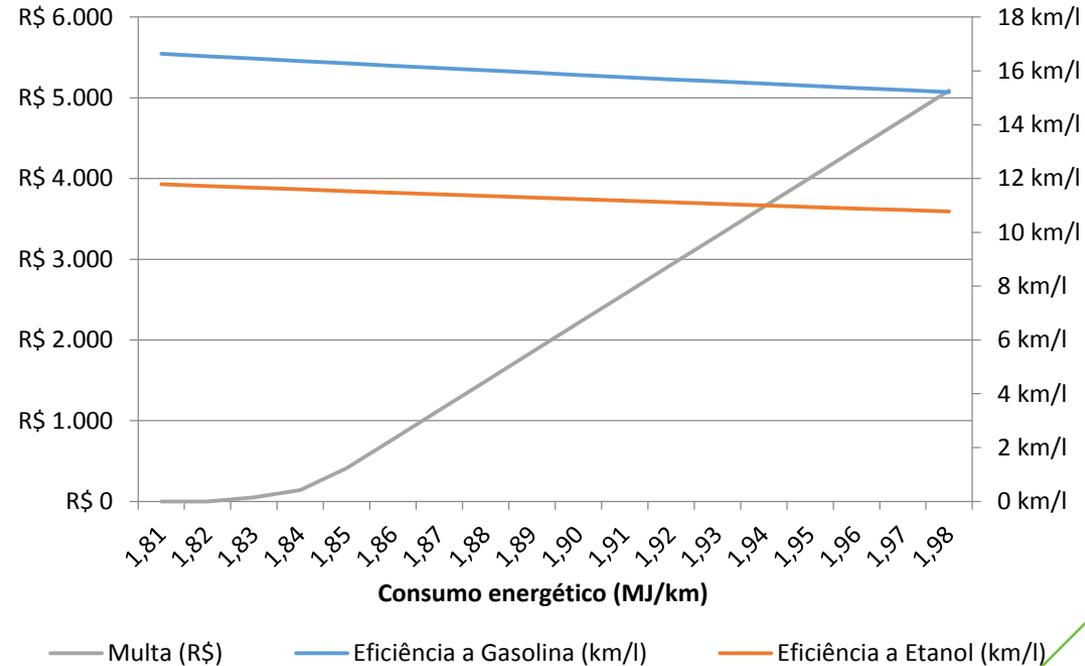
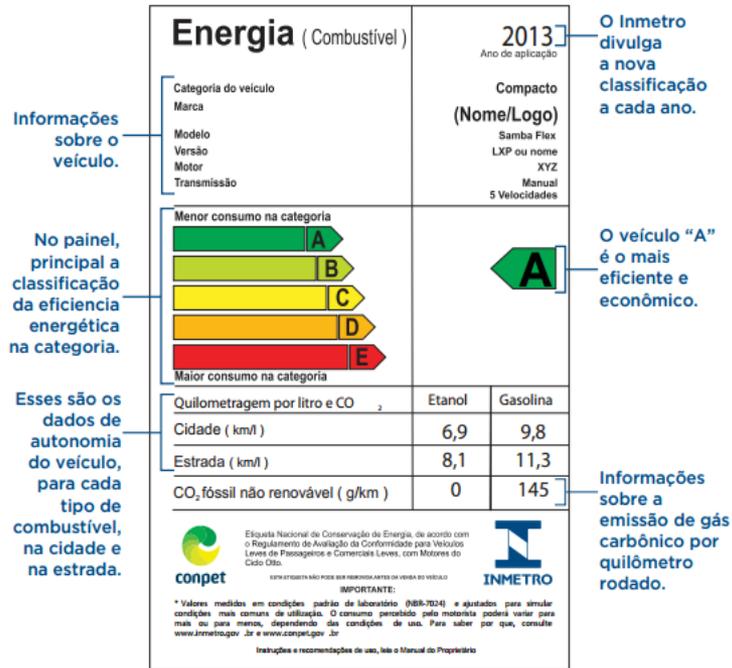
# Experiências Internacionais e Nacionais

- Eficiência energética
  - Europa

| Tipo de política de eficiência veicular | Pergunta                                  | Resposta (Europa)  |
|---|---|--|
| Medidas informacionais                  | Possui programa de etiquetagem veicular?  | Sim  |
| Padrões de eficiência veicular          | Possui padrão de eficiência veicular?     | Sim  |
|   | Como são definidas as metas?              | Em gramas de CO <sub>2</sub> equivalente emitidas por quilômetro, com base em uma curva contínua |
|   | É utilizado um atributo para ponderação?  | Sim, o peso (massa) do veículo   |
|   | Como são definidas as metas?              | Com base na média ponderada do peso dos veículos vendidos pela montadora                         |
|   | Como é avaliado seu cumprimento?          | Calcula-se a eficiência média da montadora com base na média ponderada pelas suas vendas         |
|   | Há multas pelo não atendimento das metas? | Sim  |
| Medidas fiscais                         | Taxação sobre combustível?                | Sim, a depender do país em questão   |
|   | Taxação sobre a aquisição do veículo?     | Sim, a depender do país em questão   |

# Experiências Internacionais e Nacionais

- Eficiência energética
  - PROCONVE, PBVE, Inovar-Auto – Brasil



# Experiências Internacionais e Nacionais

## Taxação viária (Road Pricing; Congestion Pricing)

|                      |                                     |   |
|----------------------|-------------------------------------|---|
| Singapura            | <i>Eletronic Road Pricing (ERP)</i> | O sistema ERP foi implantado em 1998 para substituir o sistema de pedágio urbano existente desde 1970, o Area Licensing Scheme (ALS). Consiste em um sistema eletrônico utilizado para controlar o fluxo de tráfego e congestionamentos na zona central, com uma diferenciação de tarifas de acordo com os dias e horários e de acordo com o tamanho dos veículos. O tráfego de veículos privados foi reduzido em 75%, com uma economia de energia de aproximadamente 1.043 GJ/dia. |
| Seoul, Coreia do Sul | Pedágio urbano                      | A medida da taxa viária foi introduzida nos túneis n. 1 e n. 3, que conectam o centro à porção sul da cidade. Estabelecendo uma isenção de pagamento de tarifas para ônibus, vans e automóveis com mais de três passageiros, tal medida resultou em uma redução de 34% no volume de tráfego em horários de pico e aumentou em 50% a velocidade média.   |
| Londres, Inglaterra  | Pedágio urbano                      | A medida entrou em operação em 2003, cobrindo a zona central de Londres, estendida em 2007. Para acessar essa área, os motoristas precisam pagar taxas de aproximadamente US\$ 16. A medida foi tomada em conjunção com uma melhoria no sistema de transporte público. Como resultado, o tráfego de veículos na área central caiu 40%, houve um incremento de 20% na velocidade dos ônibus e redução de 20% nas emissões de CO <sub>2</sub> .                                       |

# Experiências Internacionais e Nacionais

## Taxação de estacionamentos (*Parking Pricing; Park & Ride*)

San Sebastian,  
Espanha

*Park & Ride*

A aplicação de elevadas tarifas para estacionamento em áreas centrais e a ausência de cobrança nos estacionamentos implantados em estações de transporte público criam incentivos para uma redução do transporte motorizado e uma mudança a favor do transporte público.

Bremen,  
Alemanha

*Parking Pricing*

Essa medida tem por objetivo estabelecer uma regulação sobre todas as áreas de estacionamento nas regiões centrais, impondo tarifas elevadas em determinados setores e fazendo com que o custo para utilizar e estacionar os automóveis seja maior que o custo de utilização do transporte público. Como resultado, o transporte público contabiliza 50% dos deslocamentos realizados nas áreas centrais, ao passo que o TNM, 22%.

## Impostos sobre veículos (*Vehicle Tax; Pas-As-You-Drive Pricing*)

Alemanha

Imposto sobre  
a propriedade  
veicular

O imposto anual sobre a propriedade de automóveis e caminhões é aplicado em relação à potência do motor do veículo, de modo a fixar tarifas tanto em relação ao tipo de combustível como ao nível de emissões. O objetivo é incentivar o câmbio para o uso de veículos menos poluentes.

# Experiências Internacionais e Nacionais

## **Imposto sobre combustíveis (*Fuel Tax; Carbon Tax*)**

Alemanha

Ecotaxas

A aplicação dessas taxas sobre os combustíveis derivados do petróleo tem por objetivo aumentar os preços dos combustíveis de modo a criar incentivos para maior eficiência energética e criar receitas para o financiamento de infraestrutura de transporte público. Como resultado, num primeiro momento, essa medida auxiliou na mudança de padrões de condução veicular e em longo prazo e contribui para a introdução de veículos menos intensos em consumo energético e emissões.

## **Subsídios, incentivos e compensações financeiras (*Parking Cash Out; MDL; GEF*)**

Bogotá,  
Colômbia

MDL em projeto  
BRT

Atualmente, é o melhor projeto de transporte registrado como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. O projeto Transmilenio, como é conhecido, foi projetado e está sendo implementado como um sistema BRT, com 130 km de linhas exclusivas para ônibus de alta capacidade até o ano de 2012, quando será iniciada a contabilização das reduções de CO<sub>2</sub> por um período inicial de sete anos. A medida tem por objetivo a redução de aproximadamente 7 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> para os próximos 30 anos, a um custo de US\$ 20 por tonelada.

# Experiências Internacionais e Nacionais

## Restrição Física (Rodízio; *Car-free Zones*; *Low Emission Zones*; *Traffic Calming*; Restrições de estacionamentos)

São Paulo, Brasil

Rodízio

Foi implantado com o objetivo primordial de reduzir os congestionamentos. A restrição de circulação abrangia 20% dos veículos diariamente, segundo a numeração da placa e inicialmente levou a uma redução de 12% na quantidade de veículos em circulação, com uma redução de 30% na lentidão de tráfego. No entanto, o aumento da frota de veículos, a compra de veículos adicionais e a carência na fiscalização diminuíram significativamente sua eficiência.

Bogotá, Colômbia

*Pico y Placa*

Programa da administração pública que tem por objetivo incentivar uma mudança de uso dos automóveis privados para o transporte público. Duas vezes por semana, os automóveis são proibidos de circular nos horários de pico, de acordo com o final da placa. Essa medida reduziu em 40% o uso de automóveis, diminuindo significativamente os congestionamentos nas horas pico. Projeta-se para o ano de 2015 a restrição total de veículos em horários de pico.

Copenhague, Dinamarca

*Car-free Zones*

Desde o fechamento da primeira via ao tráfego de veículos em 1962, a participação popular em atividades sociais e culturais na área central ficou mais de três vezes maior. Além de promover mais interação social, a pedestrianização de vias levou a um ganho de 14 m<sup>2</sup> por habitante, o que reforça uma mudança no comportamento e nos hábitos da população e resulta na redução de deslocamentos em automóveis.



# Barreiras à adoção de atividades de baixo carbono

- Políticas
- Econômicas
- Técnicas
- Infraestrutura
- Ambientais
- Culturais
- ...

# Barreiras à adoção de atividades de baixo carbono

- Eficiência energética: tecnologias incrementais
  - Políticas / econômicas
    - Elevação dos custos dos modais.
    - Regulação insuficiente para padrões de emissões.
- Eficiência energética: tecnologias avançadas
  - Políticas / econômicas
    - Altos custos.
    - Lobby da indústria automobilística convencional.
  - Técnica / infraestrutura
    - Falta de infraestrutura.
    - *Lock-in* tecnológico.
  - Ambiental / cultural
    - Recursos limitados para novos materiais.
    - Possível impacto ambiental para geração do vetor energético (hidrogênio e eletricidade).

# Barreiras à adoção de atividades de baixo carbono

- Mudança modal: transporte de passageiros
  - Políticas / econômicas
    - Baixa disponibilidade de transporte público adequado.
    - Redução de produtividade: maior tempo de deslocamento.
  - Técnica / infraestrutura
    - Falta de infraestrutura adequada para transporte não motorizado.
  - Ambiental / cultural
    - Dependência de automóveis.
    - Status: ter seu próprio automóvel.

# Barreiras à adoção de atividades de baixo carbono

- Mudança modal: transporte de carga
  - Políticas / econômicas
    - Aumento dos custos do frete.
    - Preço do diesel estimula a compra de veículos mais baratos.
    - Redução de produtividade: maior tempo de deslocamento.
  - Técnica / infraestrutura
    - Falta de integração entre modais.
    - Gargalos físicos e operacionais dos modais, com exceção do rodoviário.
- Biocombustíveis
  - Políticas / econômicas
    - Altos custos.
    - Possibilidade de impacto no preço dos alimentos.
  - Técnica / infraestrutura
    - Limitação para uso em elevadas misturas em determinados veículos.
  - Ambiental / cultural
    - Impacto no uso da terra e na emissão de poluentes locais.



# Co-benefícios à adoção de atividades de baixo carbono

- Econômicos
- Sociais
- Ambientais
- ....





# Co-benefícios à adoção de atividades de baixo carbono

- Eficiência energética, mudança modal e biocombustíveis
  - Econômicos
    - Melhoria na segurança energética.
    - Redução da dependência de petróleo.
    - Difusão tecnológica.
    - Produtividade: redução de congestionamentos, redução de tempo de viagem.
  - Sociais
    - Redução de custos com saúde pública.
    - Redução dos acidentes.
    - Geração de postos de trabalho.
  - Ambientais
    - Redução da emissão de poluentes locais e global.
    - Redução da poluição sonora.

# Instrumentos de Políticas Públicas

- Eficiência energética
  - Padrões de economia de combustível.
  - Etiquetagem veicular.
  - Incentivo fiscal .
  - Taxação de combustível.
  - Apoio e financiamento para P&D, etc.

# Instrumentos de Políticas Públicas

- Eficiência energética

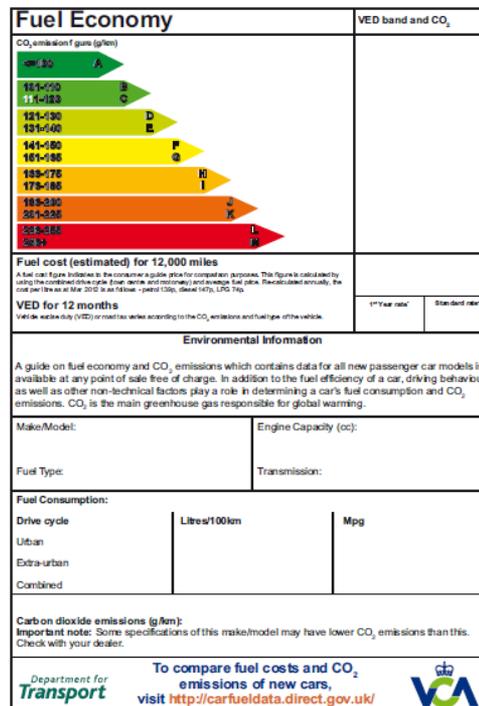
| Tipo de medida                       | Objetivo(s)   | Resultados  | Implantação  |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Medidas informacionais (etiquetagem) | Superar a falha informacional e divulgar a eficiência veicular  | Permite a compra de veículos mais eficientes  | Implementação e resultados rápidos   |
| Padrões de eficiência veicular       | Contornar a falha de mercado em que consumidores dão pouco valor à eficiência veicular                                    | Fornecer um nível mínimo de eficiência aos veículos vendidos  | Maior planejamento e tempo são necessários. Fornece metas de longo prazo aos fabricantes |
| Medidas fiscais                      | Fazer com que consumidores deem maior valor à eficiência veicular;<br>Fornecer incentivos à compra de veículos eficientes | Taxação de combustíveis estimula o uso de veículos eficientes;<br>Maior incentivo a aquisição de veículos eficientes que aquele alcançado por meio de padrões | É possível obter resultados rapidamente, porém pode ser difícil mantê-los a longo prazo  |

# Instrumentos de Políticas Públicas

- Eficiência energética
  - Medidas informacionais



Comunicação direta



Classificação gráfica



Eficiência em relação a um padrão

# Instrumentos de Políticas Públicas

- Eficiência energética

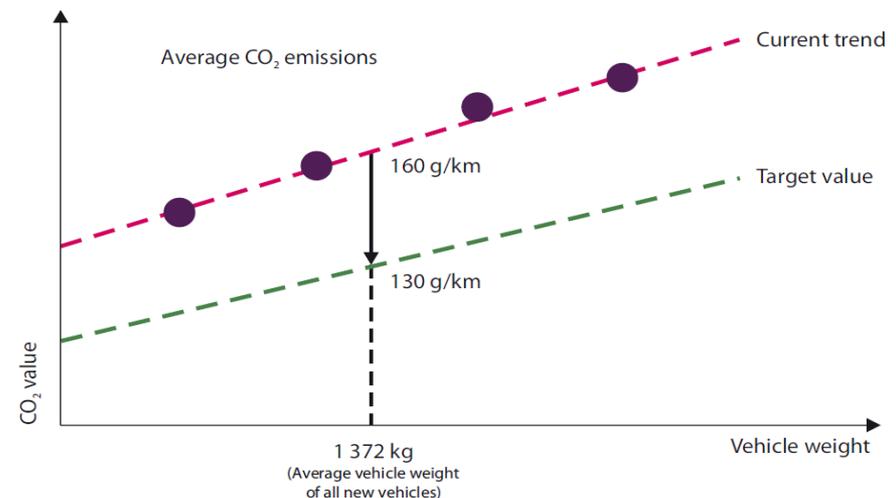
- Padrões de eficiência

- Objetivos

- Proibir que veículos ineficientes entrem no mercado.
      - Aumentar a eficiência de novos veículos e reduzir suas emissões.
      - Incentivar a adoção de tecnologias mais eficientes.
      - Influenciar os fabricantes locais a produzirem gradualmente veículos mais eficientes.

- Abordagens

- Meta baseada em atributos.
      - Meta uniforme.



# Instrumentos de Políticas Públicas

- Eficiência energética
  - Medidas fiscais
    - Vantagem: simples de adotar (especialmente se já houver alguma taxaço sobre veículos) e isso pode ser feito sem envolver custos adicionais ao Estado, se a taxaço for adequadamente implementada.
    - Abordagens
      - *Feebates*: taxaço de veículos ineficientes combinada com abatimento de impostos sobre veículos eficientes.
      - Taxaço sobre venda de veículo: afeta somente a escolha do consumidor no momento da compra.
      - Taxaço sobre combustível: afeta tanto a escolha quanto o comportamento do consumidor.



# Instrumentos de Políticas Públicas

- Mudança modal
  - Mobilidade urbana
    - Planejamento urbano
    - Melhoria do transporte público
    - Melhoria de infraestrutura
    - Pedágio urbano
    - Taxa de estacionamento, etc.

# Instrumentos de Políticas Públicas

- Mudança modal
  - Mobilidade urbana
    - Cidades: motor do crescimento econômico
    - Expansão das fronteiras urbanas
    - Decisões de investimento impactam no comportamento das viagens dos residentes
    - Exemplos de medidas
      - Incentivos econômicos: tarifação de estacionamentos, pedágio de acesso aos centros urbanos, sistema tarifário único
      - Medidas regulatórias: priorização de transporte público, restrições físicas quanto ao uso de carro
      - Medidas infraestruturais: *traffic calming*, otimização e aceleração do transporte público

# Instrumentos de Políticas Públicas

- Mudança modal
  - Mobilidade urbana
    - Outros exemplos de medidas
      - Construção de terminais de integração: intermodalidade
      - Permitir transporte/estacionamento de bicicletas em outros modais
      - Fiscalização da qualidade do serviço e da política tarifária para transporte público
      - Criação de uma plataforma virtual



# Instrumentos de Políticas Públicas

- Mudança modal
  - Infraestrutura
    - Condutora do crescimento e desenvolvimento econômico e social – importância do Estado.
    - Objetivos
      - Eliminar estrangulamentos em eixos estratégicos.
      - Desenvolver novas regiões e ampliar a integração.
      - Otimizar o escoamento da produção.
    - Políticas
      - Europa: atualmente, políticas de infraestrutura para o modal aéreo
      - Brasil:



# Instrumentos de Políticas Públicas

- Mudança modal
  - Infraestrutura
    - Isenção de impostos: máquinas e equipamentos.
    - Expansão da malha e infraestrutura de suporte.
    - Investimento em estudos de novas rotas de navegação.
    - Expansão da capacidade aeroportuária.
    - Construção de terminais multimodais.

# Instrumentos de Políticas Públicas

## • Biocombustíveis

- Suporte a programas de P&D: biocombustíveis de 2ª geração.
- Investimentos em infraestrutura logística: distribuição.
- Uso por todo o mundo: políticas mandatórias.

| País           | Proporção de Biocombustível  |
|----------------|--|
| Argentina      | E5 e B10   |
| Australia      | E4 e B2 em New South Wales; E5 em Queensland   |
| Bélgica        | E4 e B4  |
| <b>Brasil</b>  | <b>E27 e B7</b>  |
| China          | E10 em nove províncias   |
| Colômbia       | E8   |
| Costa Rica     | E7 e B20   |
| Equador        | B5   |
| Peru           | B2 e E7,8  |
| África do Sul  | E2 e E5  |
| Coréia do Sul  | B2,5   |
| Ucrânia        | E5   |
| Estados Unidos | Nacional: Mistura de 136 bilhões de litros de combustível renovável ao combustíveis usados no setor de transporte (até 2022).<br>Estadual: diferentes proporções |
| Uruguai        | B5 e E5  |



# Instrumentos de Políticas Públicas

- Outras medidas
  - Flexibilização de horário de trabalho.
  - Telecomunicações como uma alternativa para viagens.

# Instrumentos de Políticas Públicas

- O que pode ser feito para efficientizar veículo leves, em termos de tecnologias incrementais?
  - Propostas
    - Seguir como base a estrutura do atual programa americano de efficientização veicular
    - Estabelecimento de padrão nacional de eficiência veicular, progressiva ao longo dos anos, com diferenciação pelo tamanho dos veículos
    - Desenvolver procedimento para testes e fiscalização da eficiência veicular (INMETRO, por exemplo)
    - Estabelecimento de penalidades ao não cumprimento
    - Complementaridade com programas de etiquetagem veicular

# Instrumentos de Políticas Públicas

- Arranjos institucionais e horizonte de implementação
  - Padrão nacional de eficiência veicular
    - Implementação: Associações e Ministério das Cidades e Ministério dos Transportes
    - Monitoramento: Instituições e agências federais
    - Penalização: instituições e agências federais
    - Horizonte de aplicação: médio prazo (5 anos)
  - Etiquetagem veicular
    - Implementação, monitoramento e penalização: instituições e agências federais
    - Horizonte de aplicação: curto prazo (1 anos)

# Instrumentos de Políticas Públicas

- O que pode ser feito para efficientizar veículo leves, em termos de tecnologias avançadas (veículo elétrico)?
  - Propostas
    - Estimulo econômico federal para os consumidores, no formato do realizado pelo governo japonês, a partir de subsídios e medidas fiscais, como a redução de impostos de aquisição e circulação
    - Regulamentação da comercialização de energia elétrica por postos de combustíveis, shoppings e afins, para viabilizar a recarga veicular
    - Políticas de apoio ao desenvolvimento de infraestrutura de carregamento rápido
    - Medidas locais para incentivar a tecnologia: zonas restritas à circulação por veículos elétricos, taxis elétricos, economia compartilhada, etc.

# Instrumentos de Políticas Públicas

- Arranjos institucionais e horizonte de implementação
  - Subsídios e medidas fiscais
    - Implementação: Ministério da Fazenda
    - Horizonte de aplicação: curto prazo (1 anos)
  - Regulamentação da comercialização
    - Implementação: Ministério dos Transportes e agências federais
    - Horizonte de aplicação: curto prazo (1 anos)
  - Infraestrutura
    - Implementação: Ministérios e empresas privadas
    - Horizonte de aplicação: médio prazo (5 anos)
  - Medidas de incentivo
    - Implementação: Ministérios e governos estaduais
    - Horizonte de aplicação: médio prazo (5 anos)

# Fontes de Informação

- IPCC (2014). Chapter 8 - Transport. In: Climate Change 2014 - Mitigation for Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group III. Cambridge University Press, Cambridge and New York. 117pp.
- IEA (2014). Key World Energy Statistics. International Energy Agency, Paris, France. 82 pp.
- Barczak R., e F. Duarte (2012). Impactos ambientais da mobilidade urbana: cinco categorias de medidas mitigadoras. URBE - Revista Brasileira de Gestão Urbana 4, 13.
- ICCT (2014). Global Comparison of Passenger Car and Light-commercial Vehicle Fuel Economy/GHG Emissions Standards. The International Council on Clean Transportation.
- MCTI (2013). Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, Brasil. 80 pp.
- McKinsey (2009). Caminhos para uma economia de baixa emissão de carbono no Brasil. McKinsey & Company. 47 pp.
- Banister D. (2005). Unsustainable transport: city transport in the new century. Routledge, London ; New York, 292 pp.
- IEA (2015). Energy Technology Perspectives 2015. International Energy Agency, Paris, France. 690 pp.
- Gouvello C. de (2010). Estudo de Baixo Carbono para o Brasil. Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento, Brasília, Brasil. 280 pp.
- IEA (2009). Transport, Energy and CO<sub>2</sub> - Moving Toward Sustainability. International Energy Agency, Paris, France. 418 pp.



Obrigado

Bruno Borba – [bborba@id.uff.br](mailto:bborba@id.uff.br)