



**I Simpósio Infra-Estrutura e Logística no Brasil:  
Desafios para um País Emergente**

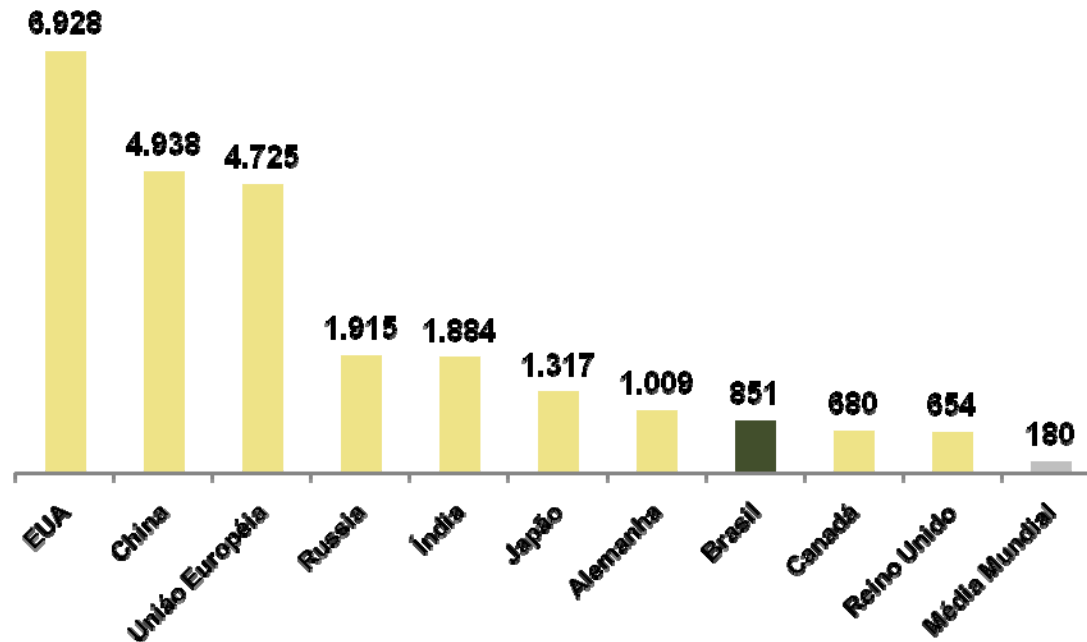
**Energia, Fontes Renováveis e Etanol**

Claudio J. D. Sales

Brasília, 27 de novembro de 2008

# O Brasil é o oitavo maior emissor de Gases de Efeito Estufa (GEE) no mundo

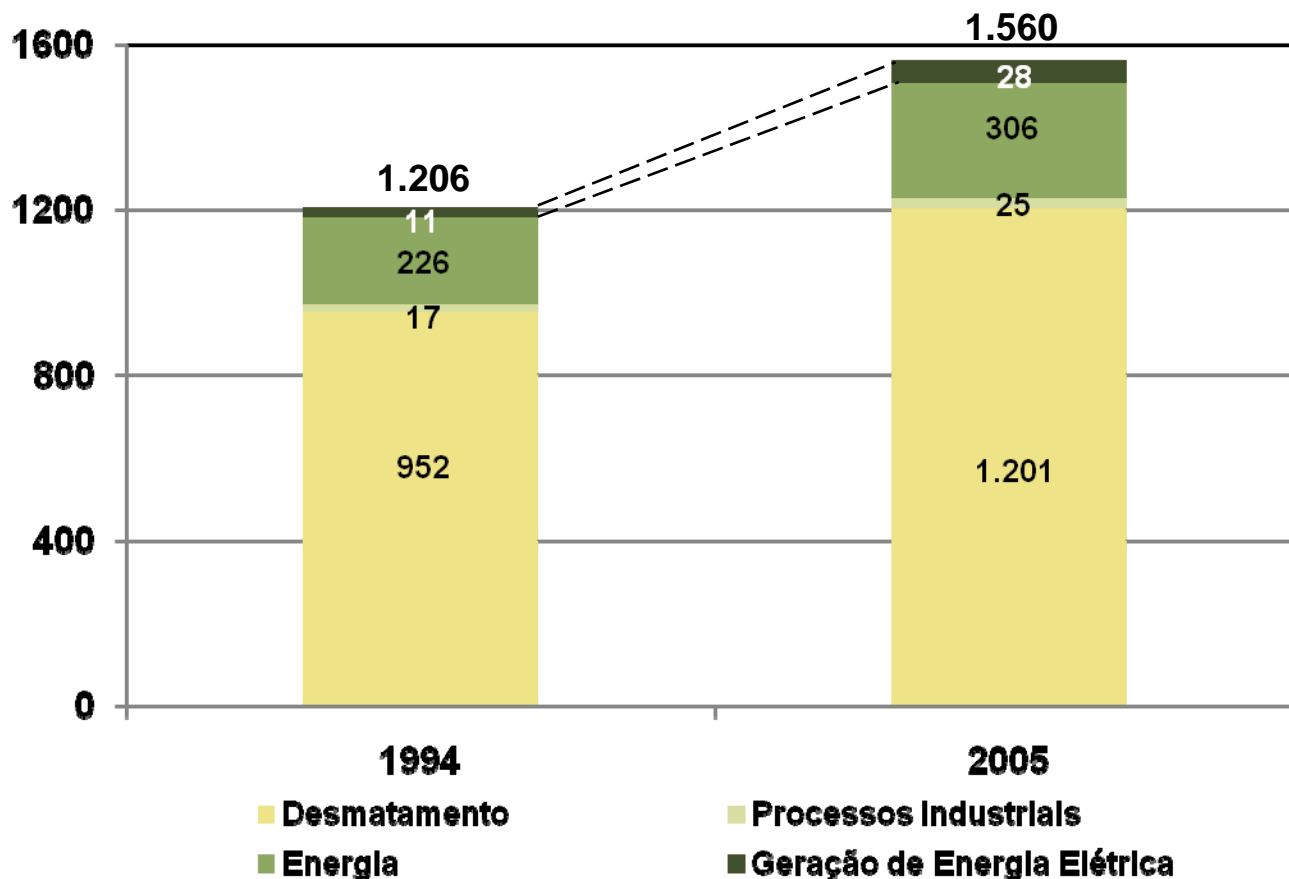
## Emissões de CO<sub>2</sub> em 2000, em MtCO<sub>2</sub> equivalentes



Os quinze maiores emissores de GEE são responsáveis por 80% das emissões globais

Fonte: World Resources Institute, Navigating the numbers, 2005

## Emissões de CO<sub>2</sub> por setor, em MtCO<sub>2</sub> equivalentes

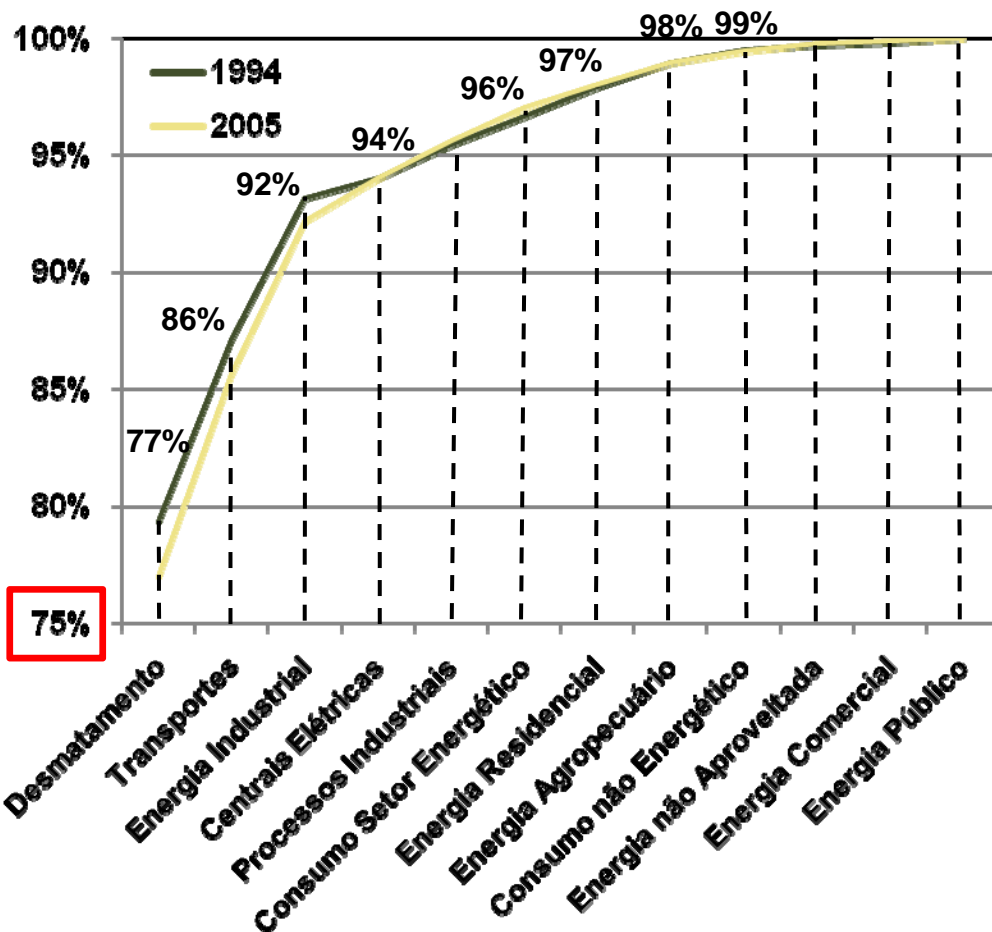


As emissões de GEE da geração de energia elétrica cresceram 2,5 vezes em 2005, comparadas aos dados oficiais de 1994, e representam 1,8% das emissões de GEE no Brasil

Fonte: <sup>1</sup> Ministério da Ciência e Tecnologia, Inventário Nacional de Emissões de GEE, 2004

<sup>2</sup> Instituto Acende Brasil, a partir de estimativas de "Economia & Energia" e de dados de desmatamento do INPE, 2008

# Ainda assim, o principal responsável pelas emissões de GEE no Brasil é o desmatamento, responsável por 77% do total das emissões em 2005



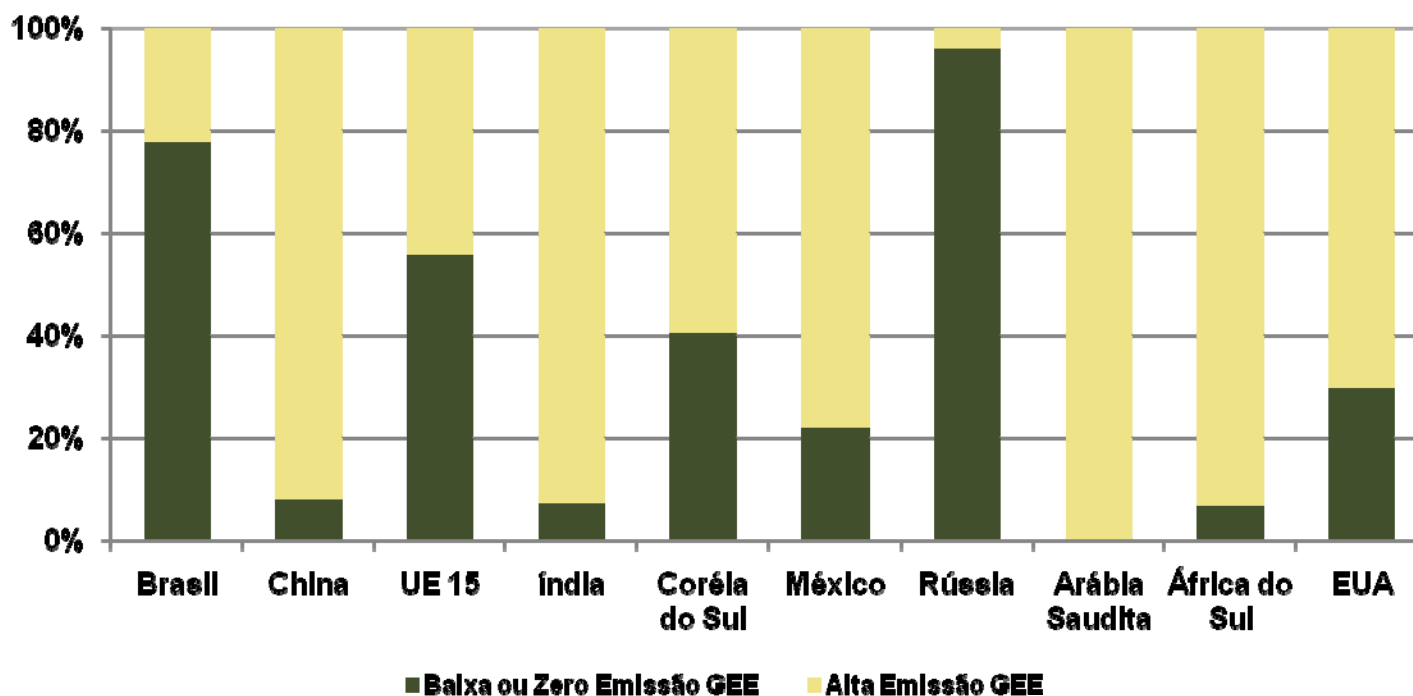
#	Atividades	1994 <sup>1</sup>		2005 <sup>2</sup>	
		Cumulativo	Diferença	Cumulativo	Diferença
1	Desmatamento	79%	79,3%	77%	77,0%
2	Transportes	87%	7,8%	86%	8,7%
3	Energia na Indústria	93%	6,0%	92%	6,5%
4	Centrais Elétricas	94%	0,9%	94%	1,8%
5	Processos Industriais	95%	1,4%	96%	1,6%
6	Consumo Setor Energético	97%	1,2%	97%	1,4%
7	Energia Residencial	98%	1,3%	98%	1,0%
8	Energia Agropecuário	99%	1,0%	99%	0,9%
9	Consumo não Energético	99%	0,5%	99%	0,5%
10	Energia não Aproveitada	100%	0,2%	100%	0,3%
11	Energia Comercial	100%	0,1%	100%	0,1%
12	Energia Público	100%	0,2%	100%	0,1%

Fonte: <sup>1</sup> Ministério da Ciência e Tecnologia, Inventário Nacional de Emissões de GEE, 2004

<sup>2</sup> Instituto Acende Brasil, a partir de estimativas de "Economia & Energia" e de dados de desmatamento do INPE, 2008

# A matriz elétrica brasileira é pouco emissora de GEE comparada à de outros países

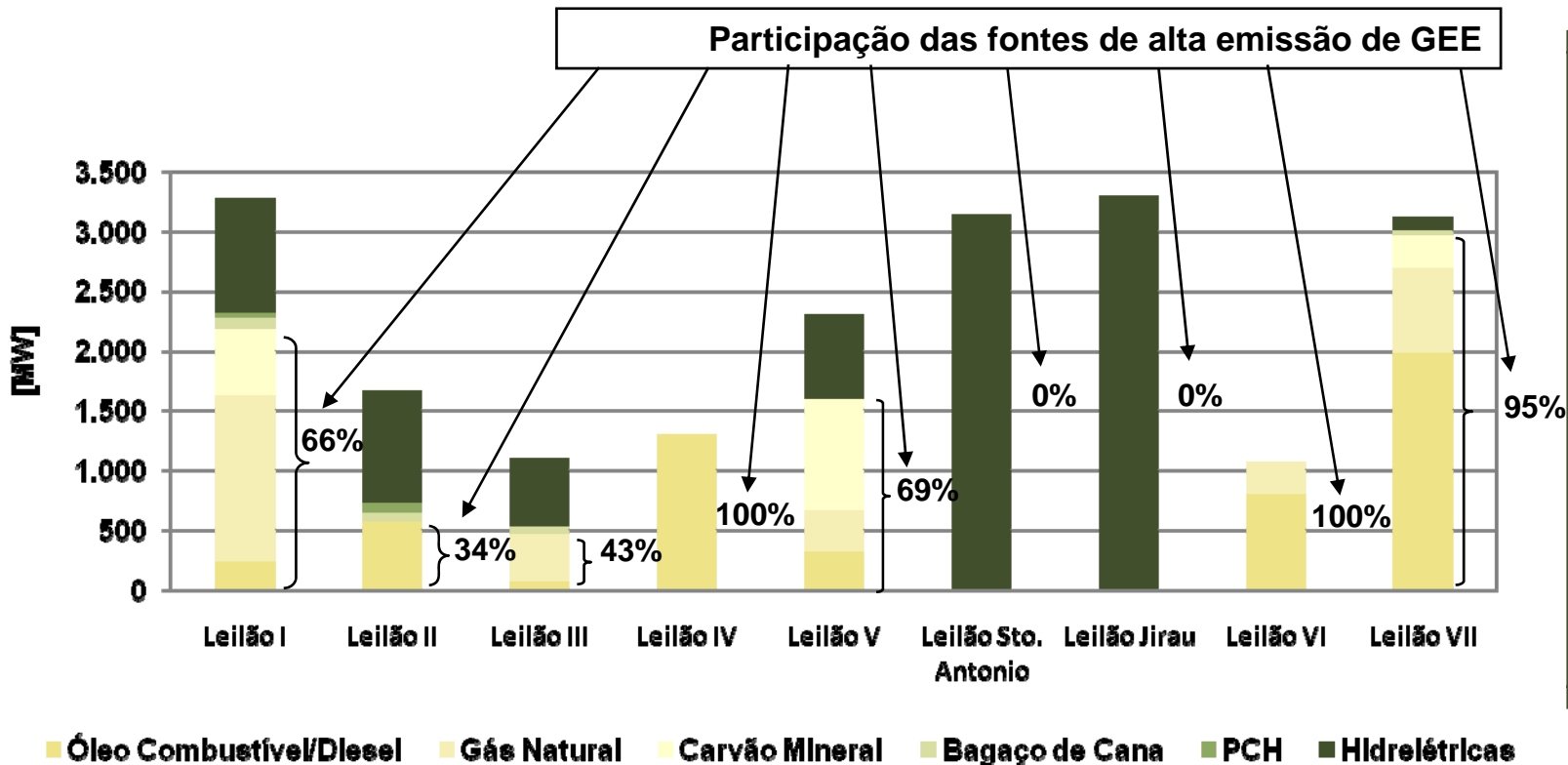
## Matriz elétrica dos maiores países emissores de GEE em 2004



Fonte: Agência Internacional de Energia, 2006

# Mas a participação de fontes de alta emissão de GEE aumentou nos últimos leilões de energia

## Potência, em MW, vendida no últimos leilões de energia nova



- A participação média de fontes de alta emissão de GEE nos leilões foi de 50%
- Sem as usinas do rio Madeira a média sobre para 72%

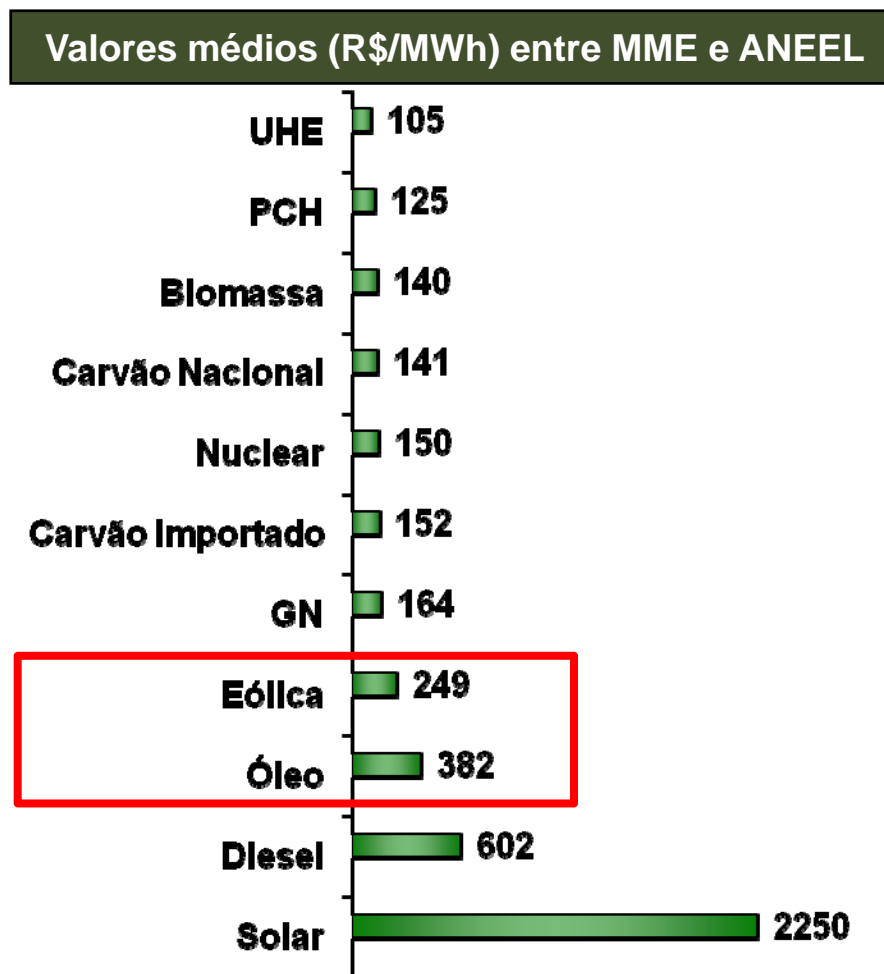
Fonte: MME, CCEE, 2007

# Do ponto de vista do custo de geração de energia (R\$/MWh), as térmicas a óleo combustível são mais caras que as eólicas

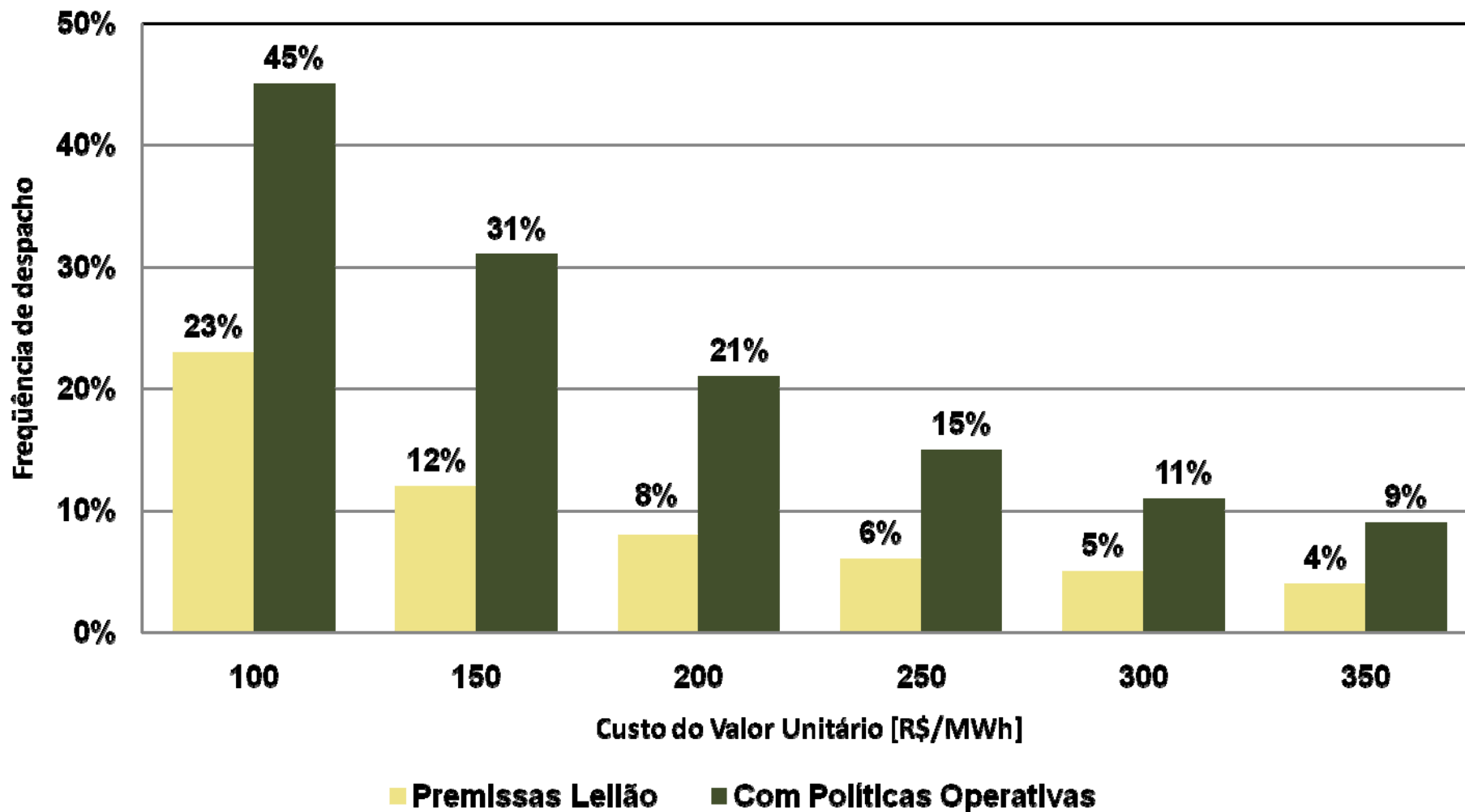
Fontes	MME <sup>1)</sup>	ANEEL <sup>2)</sup>	PSR
UHE	116	80 - 120	114 - 124
PCH		100 - 150	114 - 124
GNL CC			135 - 137
Biomassa	121	100 - 200	110 - 114
Carvão Nacional	133		145 - 151
Nuclear		130 - 170 <sup>3)</sup>	
Carvão importado	152	130 - 160	151 - 155
Gás Natural	175	128 - 190	161 - 163
Óleo combustível	382		161 - 164
Eólica	294	200 - 250	
Diesel	602		
Solar		1500 - 3000	

Considera flexibilidade das plantas

- Notas: 1) Zimmerman – 41º Fórum de Debates Projeto Brasil  
 2) Kelman - palestra na FIESP em 14/5/07  
 3) Caso Angra III – não considerando o sunk cost



# Isto tem ocorrido devido à frequência de despacho das térmicas a óleo combustível



Fonte: VEIGA, Mario, Matriz Energética Brasileira - Desafios Atuais – Impacto de Longo Prazo - 5º Enase, 1-2 de Outubro de 2008



## Licenciamento Ambiental

- ❑ Atraso na Liberação das Licenças
- ❑ Exigência de Complementação dos Estudos
- ❑ Falta Transparência

**O Ibama aprovou Instrução Normativa que reduz o prazo total de licenciamento em 22%, de 450 para 355 dias**

## Custos Ambientais

- ❑ Programas Ambientais – aumento da quantidade dos reassentados
- ❑ Compensação Ambiental (0,5% do valor do empreendimento)
- ❑ Compensações Financeiras – pedido das Prefeituras

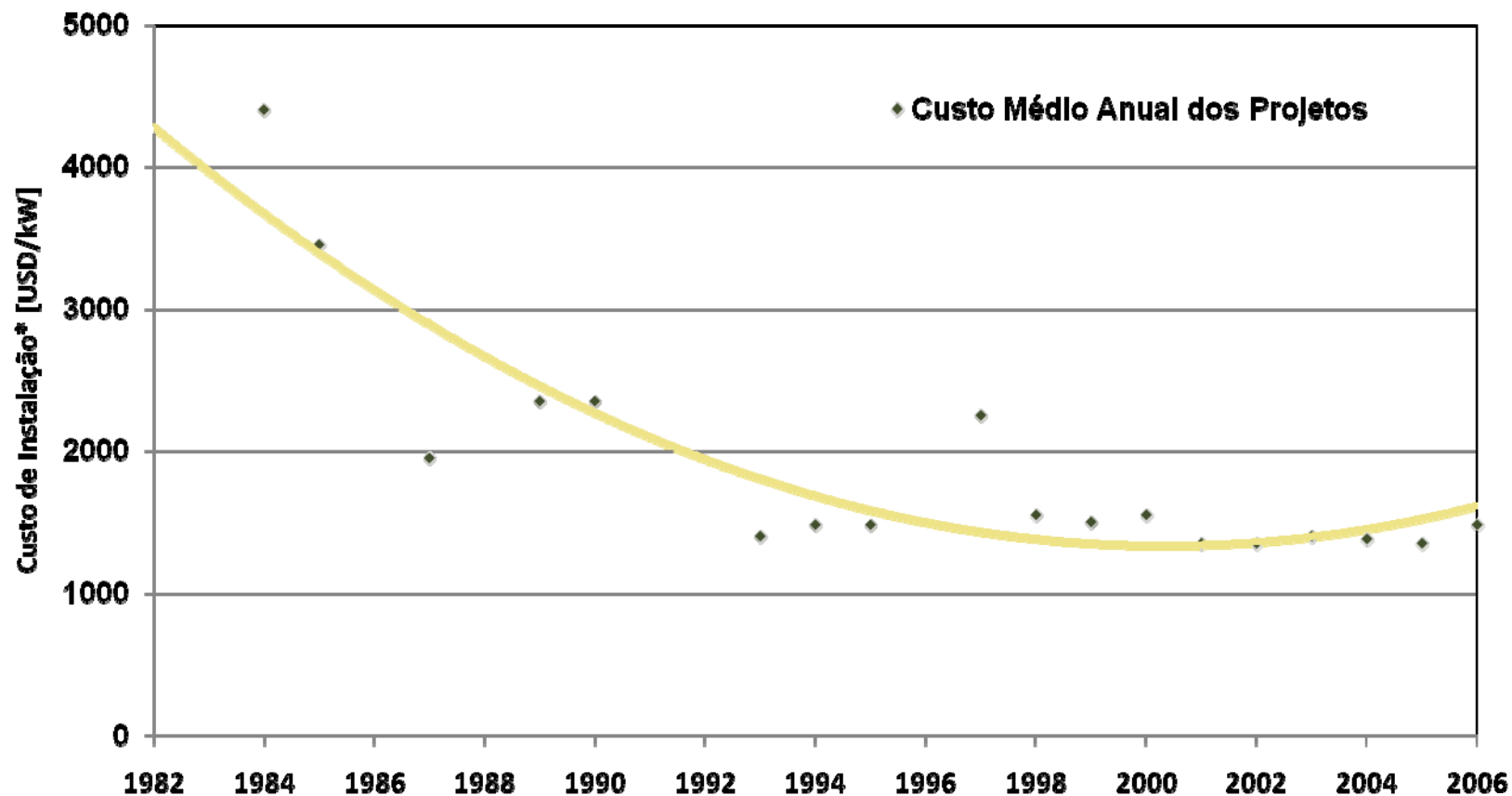
## Interferências no processo

- ❑ Uso Político do Empreendimento
- ❑ Ações Cíveis promovidas pelo Ministério Público
- ❑ Invasões de empreendimentos

**O MPF entrou com ação de improbidade administrativa contra o Diretor-Geral da Aneel devido à mudança do eixo de Jirau**

# Os ganhos de escala e produtividade reduzem os custos de instalação dos projetos eólicos

## Evolução do Custo de Instalação de Projetos Eólicos



Fonte: Department of Energy, Annual Report on US Wind Power, 2007

\* Ano Base 2006

**Biomassa de cana-de-açúcar gerou 7.600 GWh em 2006, que corresponde a uma usina de 1.500 MW**



## **A biomassa de cana possui um potencial de 33.600 MW para complementação hidro-térmica**

<b>Tecnologia</b>	<b>MW/mmtc</b>	<b>Quantidade de cana moída [mmtc]</b>			
		<b>429 (2006)</b>		<b>700 (2013) est.</b>	
		<b>MW</b>	<b>GWh</b>	<b>MW</b>	<b>GWh</b>
<b>Bagaço excedente (21 ata)</b>	<b>7,72</b>	<b>3.312</b>	<b>16.559</b>	<b>5.404</b>	<b>27.020</b>
<b>Bagaço excedente (42 ata)</b>	<b>15,83</b>	<b>6.791</b>	<b>33.955</b>	<b>11.081</b>	<b>55.405</b>
<b>Bagaço excedente (63 ata)</b>	<b>18,34</b>	<b>7.868</b>	<b>39.339</b>	<b>12.838</b>	<b>64.190</b>
<b>Bagaço excedente (81 ata)</b>	<b>20,94</b>	<b>8.983</b>	<b>44.916</b>	<b>14.658</b>	<b>73.290</b>
<b>Bagaço excedente (81 ata) + 50% palha</b>	<b>48,00</b>	<b>20.592</b>	<b>102.960</b>	<b>33.600</b>	<b>168.000</b>

Fonte: NASTARI, Plínio. Palestra Fecomércio “A geração de energia a partir do bagaço de cana: uma alternativa viável?” em 7 de março de 2007. Datagro

Nota: ata – atmosfera absoluta

mmtc – milhões de toneladas de cana-de-açúcar

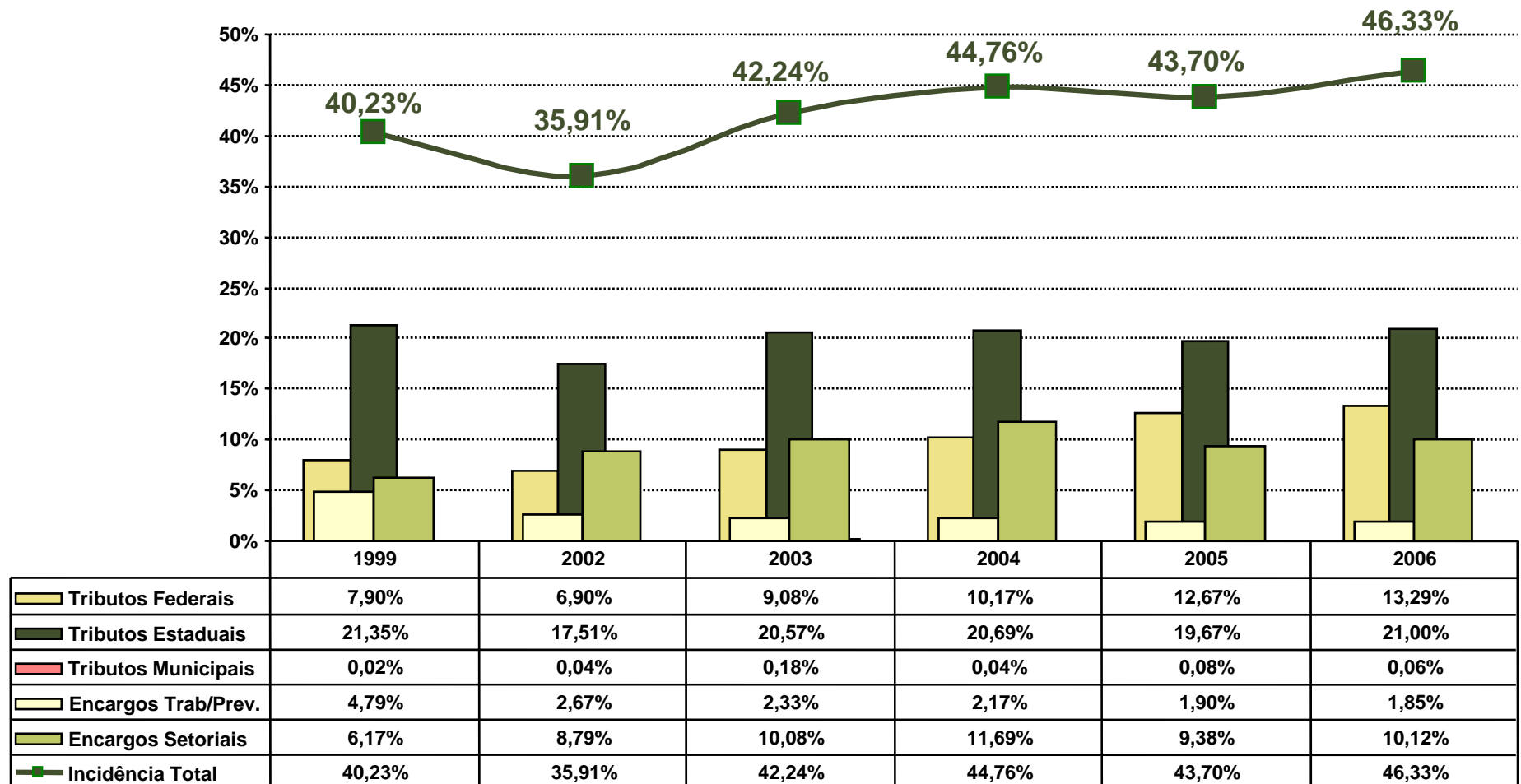
## Exemplo: Coelba (BA)

- ❑ **Critérios:**
  - **Perfil de carga compatível com o sistema a ser instalado;**
  - **Índice do custo por consumidor maior que R\$13.872,00;**
  - **Distância da rede convencional de energia superior a 18 km;**
  - **Domicílios em área de proteção ambiental rígida.**
  
- ❑ **O sistema solar fotovoltaico é dimensionado para garantir autonomia mínima de dois dias e atender carga de 30 kWh por mês (3 lâmpadas, 1 TV 20", 1 antena parabólica, liquidificador, DVD, Micro System).**
  
- ❑ **A instalação é gratuita. O cliente paga apenas o valor subsidiado equivalente ao consumo mensal de 13 kWh, para cobrir os custos de manutenção referente a troca da bateria e reparo nos componentes.**
  
- ❑ **Apesar das limitações de carga do sistema, a satisfação dos clientes atendidos pelos sistemas é superior a 75%.**
  
- ❑ **Foram instalados até 2007, 10.133 sistemas. A Bahia, um dos maiores estados brasileiros em extensão geográfica, possui a maior população rural sem energia elétrica do país, com cerca de 430 mil domicílios.**



Para estimular o uso de fontes renováveis o governo deve reduzir impostos e diminuir a carga tributária a ser paga pelos consumidores

## Participação dos impostos e encargos na conta de luz



Fonte: Instituto Acende Brasil / PriceWaterhouse&Coopers, 2007

### Conclusões

- ❑ **A geração de energia elétrica no Brasil é “limpa”, representando 1,8% das emissões totais do país, enquanto que o desmatamento representa 77%.**
- ❑ **Não há projetos suficientes de fontes de energia “limpa” devido a:**
  - **Obstáculos no processo de implantação de fontes de menor emissão;**
  - **Planejamento incapaz de promover alternativas eficientes e ambientalmente sustentáveis no médio e longo prazo;**
  - **Competitividade de fontes complementares.**
- ❑ **O setor elétrico brasileiro possui uma das maiores cargas tributárias do mundo, na qual impostos e encargos setoriais já somam mais de 46% da conta de luz.**

### Recomendações

- ❑ **Fortalecer os instrumentos de planejamento como o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) e a Avaliação Ambiental Integrada (AAI), a fim de agilizar os processos de licenciamento ambiental.**
- ❑ **Dar incentivos para as fontes renováveis por intermédio da redução de tributos e encargos.**
- ❑ **Não criar, a nenhum pretexto, mais impostos ou encargos sobre a conta de luz.**

O Instituto Acende Brasil é um Centro de Estudos que visa a aumentar o grau de Transparência e Sustentabilidade do Setor Elétrico Brasileiro. Para atingir este objetivo, adotamos a abordagem de Observatório do Setor Elétrico e estudamos as seguintes dimensões:

Para saber mais acesse  
[www.acendebrasil.com.br](http://www.acendebrasil.com.br)



TARIFA E  
REGULAÇÃO



AGÊNCIAS  
REGULADORAS



GOVERNANÇA  
CORPORATIVA



RENTABILIDADE



O OBSERVATÓRIO  
DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO



IMPOSTOS E  
ENCARGOS



OFERTA DE  
ENERGIA



LEILÕES



MEIO AMBIENTE  
E SOCIEDADE