

# CIESP

10º Encontro Internacional de Energia

Hotel Unique

São Paulo, 05 de outubro de 2009

Tema 2: Planejamento e Política Energética

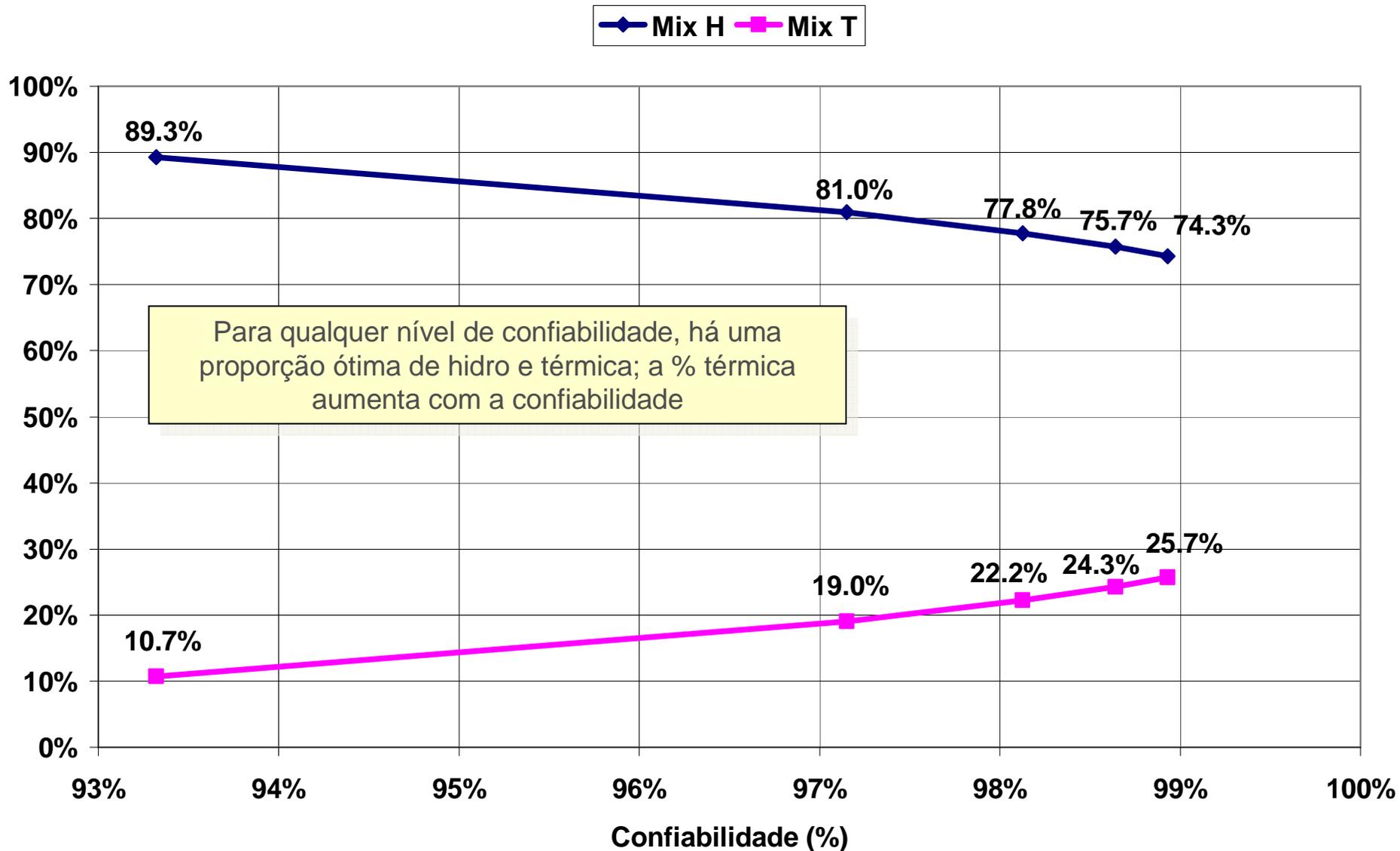
Painel 1: Avanços Regulatórios no Setor de Energia

Jerson Kelman

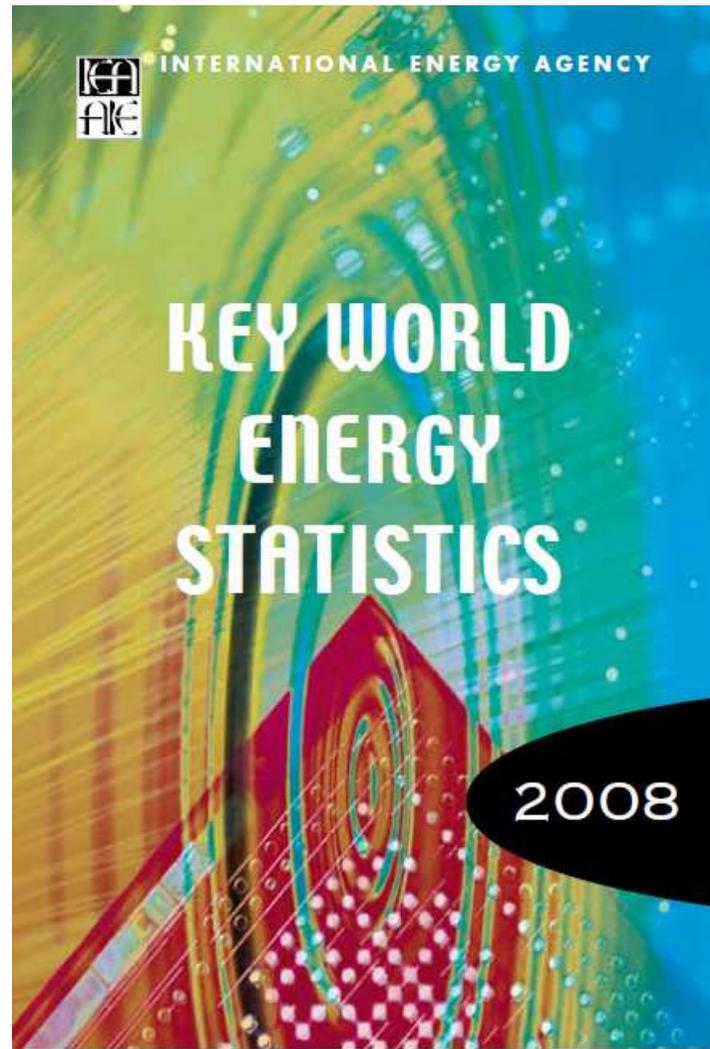
# Temas

1. Qual o mix ótimo entre hidro e termoeletricidade?
2. A tarifa no Brasil é muito elevada?
3. O setor elétrico é causador ou vítima das mudanças climáticas?
4. Qual o efeito das usinas a fio de água?

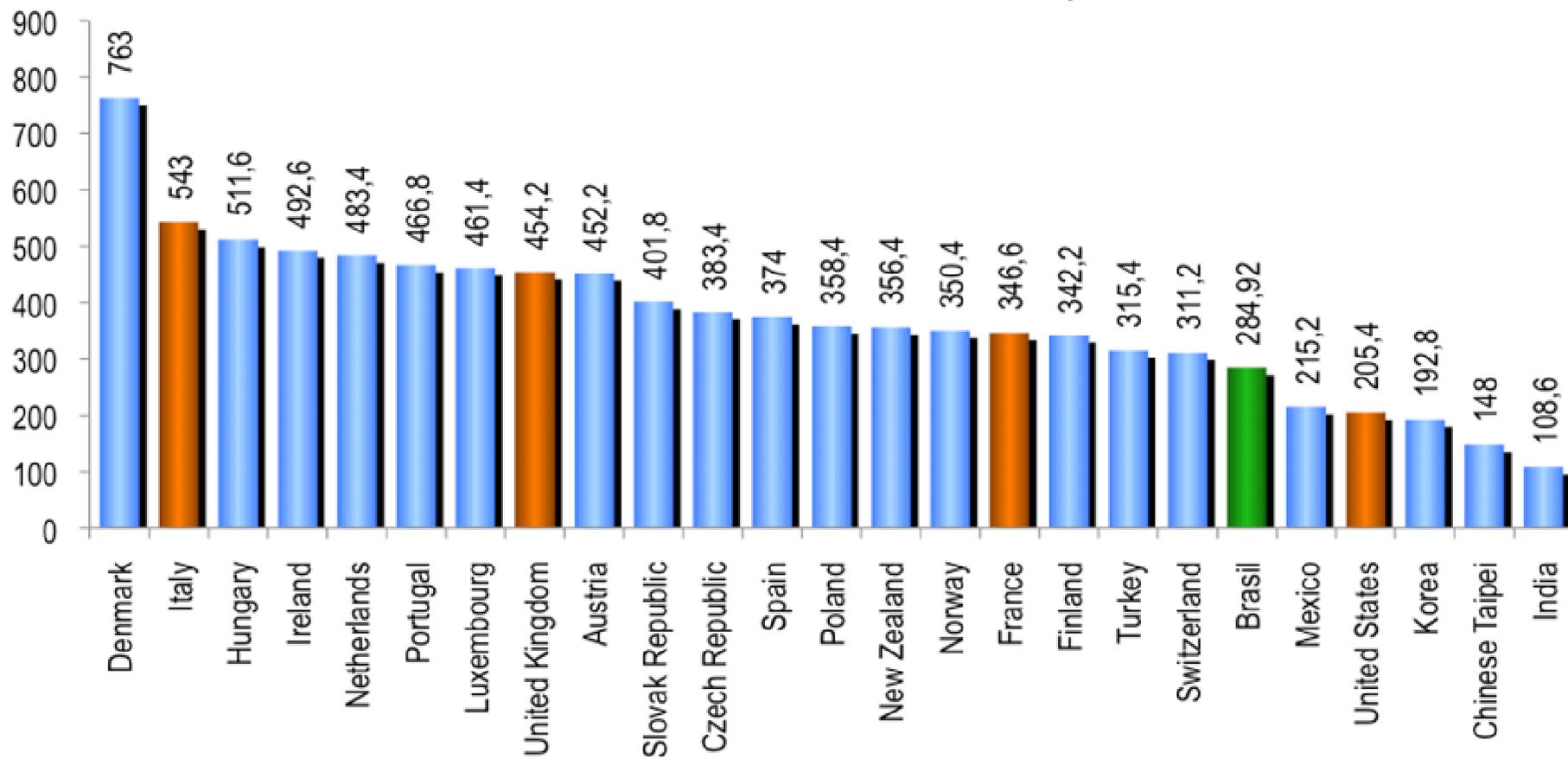
# Qual o mix ótimo entre hidro e termoeletricidade?



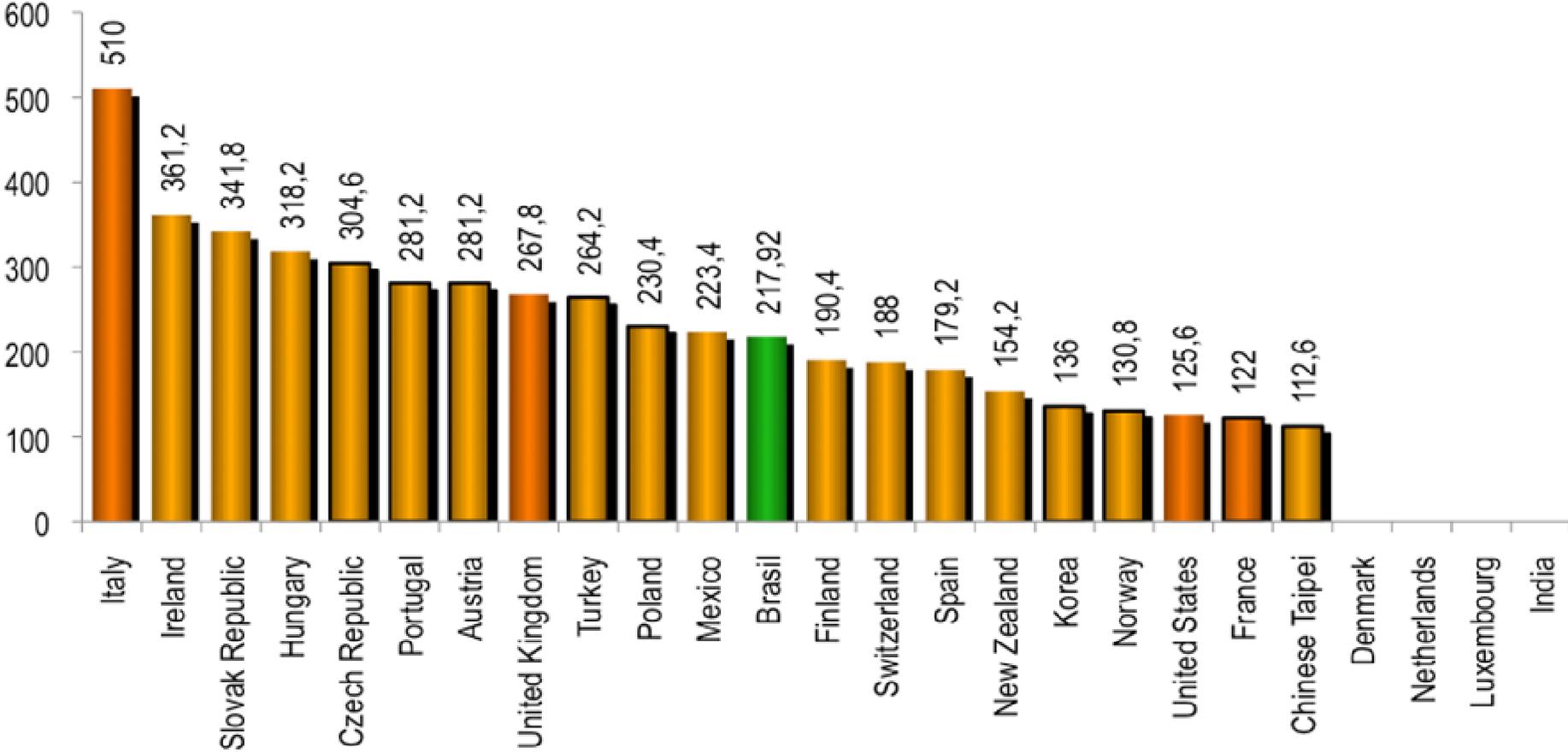
# 1. A tarifa no Brasil é muito elevada?



### Tarifas Residenciais - R\$/MWh

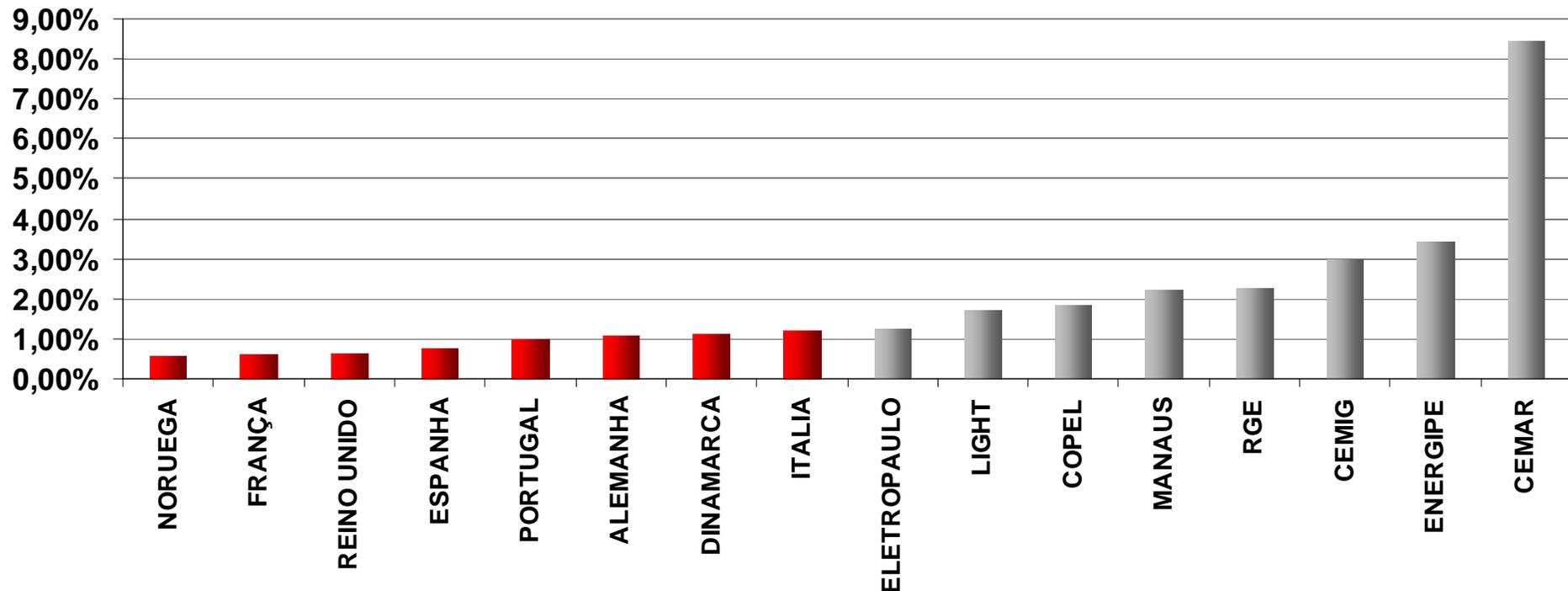


### Tarifas Industriais - R\$/MWh



# Comparação de Tarifas: Brasil X Europa (por renda per capita)

Participação da energia elétrica na renda per capita  
- 100 kWh mensal



OBS<sup>1</sup>: renda per capita do Brasil específica por Estado;

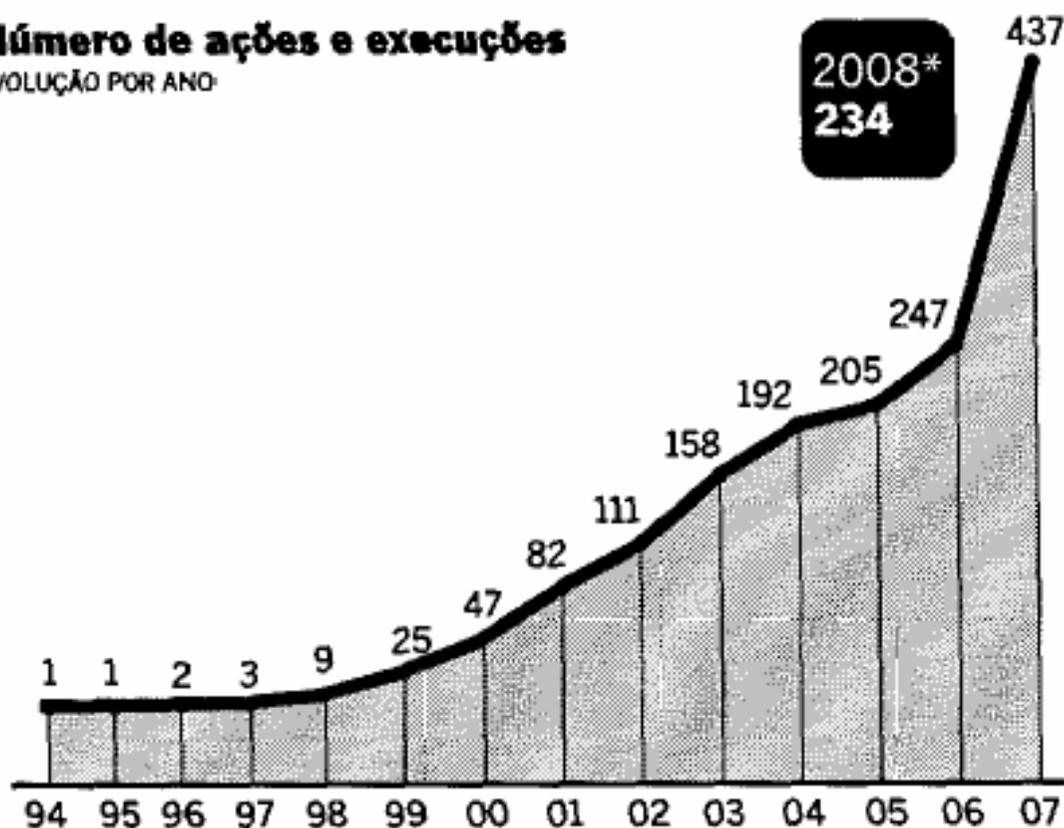
OBS<sup>2</sup>: para Brasil, tarifa cheia, não considera o subsídio baixa renda

## CONTRA AS AGÊNCIAS

### Ações judiciais em alta

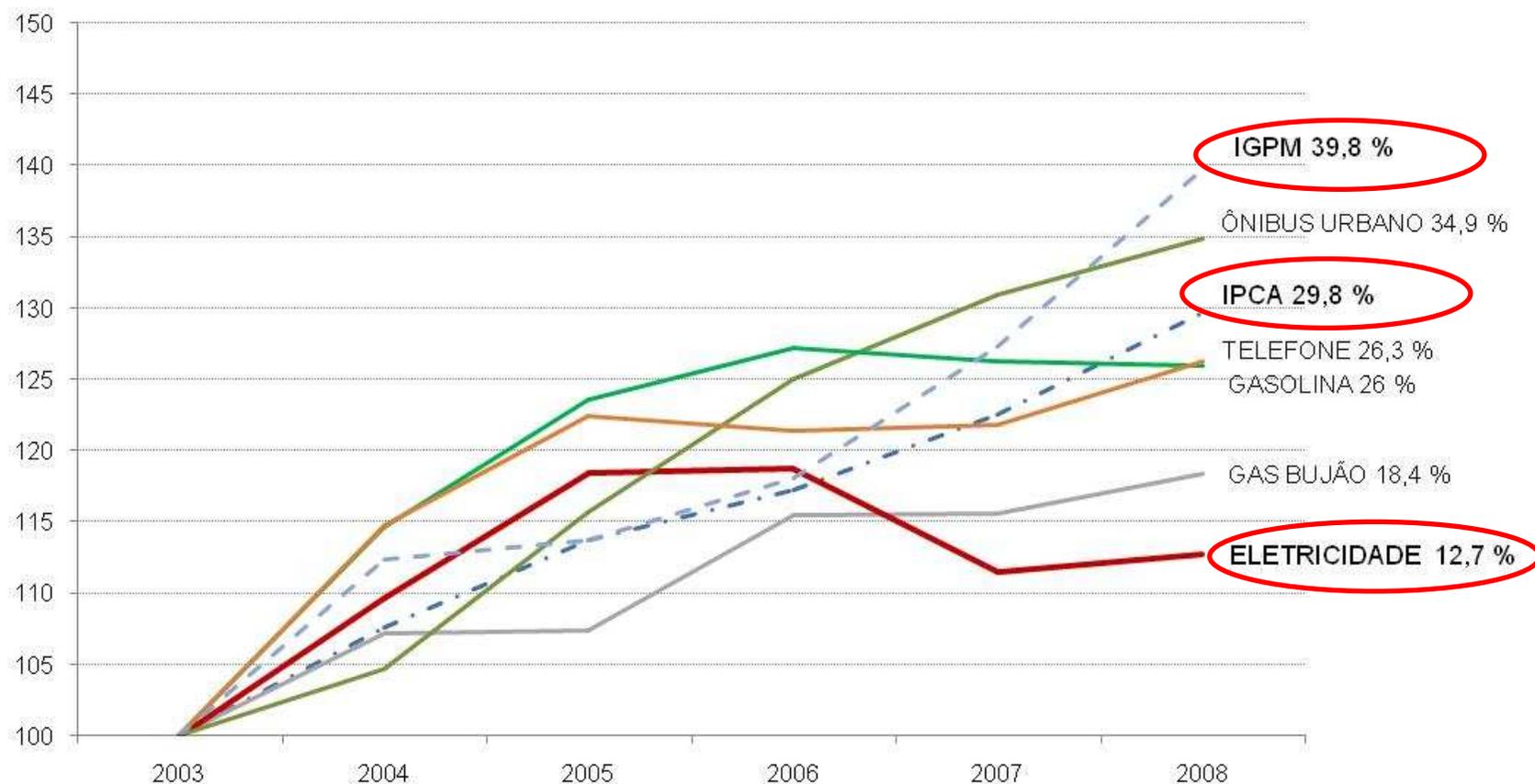
Cresce o número de ações e execuções na Justiça contra as agências reguladoras

#### Número de ações e execuções EVOLUÇÃO POR ANO



\*Dados de janeiro a julho

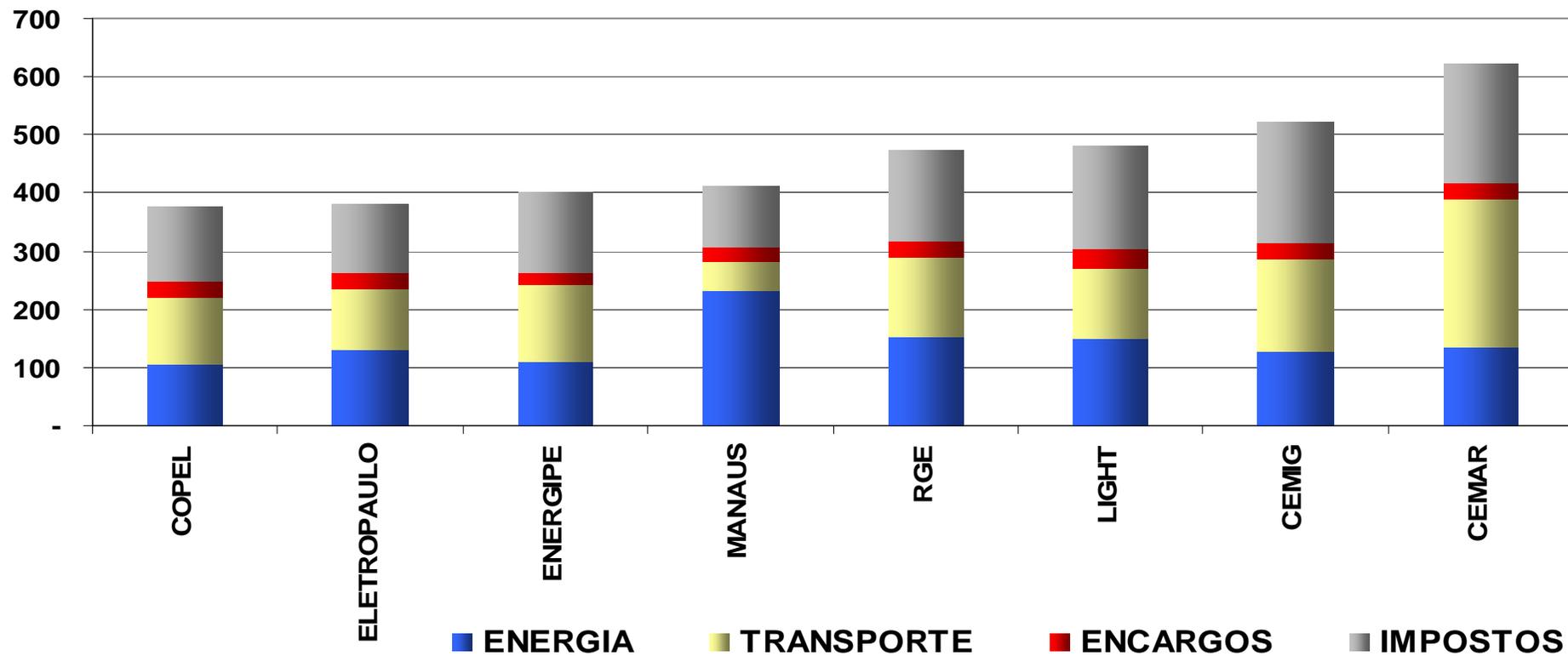
## Gráfico apresentado pela ABRADÉE nessa CPI em 18 de agosto de 2009



# Comparações de Tarifas – Brasil

## A conta de luz

TARIFAS RESIDENCIAIS B1 - (R\$/MWh)



“Apesar do importante avanço alcançado na modelagem da revisão tarifária para o segundo ciclo, é preciso reconhecer que se trata de metodologia ainda muito complexa(...) Inúmeras vezes eu defendi na ANEEL o conceito de que nem sempre a melhor solução de um problema é a solução exata e complexa. Às vezes é preferível uma solução aproximada, mas de fácil compreensão. Dizia para os técnicos que não basta que nós saibamos que estamos fazendo a coisa certa. É preciso que os demais, agentes e consumidores, compreendam e possam questionar os nossos procedimentos”.

## 2. O Setor Elétrico é causador ou vítima das mudanças climáticas?

Jornal do Brasil | **JB ECONOMIA** | E5  
Domingo, 14 de setembro de 2008

**ARTIGO**

# O combate ao aquecimento global e seus benefícios

**Rafael Kelman  
Jerson Kelman**

A queima de combustíveis fósseis a partir da Revolução Industrial é a causa do acúmulo na atmosfera dos Gases de Efeito Estufa (GEE). O principal deles é o dióxido de carbono, cuja concentração na atmosfera aumentou 20% desde que começou a ser medida há 50 anos. A maioria dos cientistas correlaciona a emissão dos GEE com a elevação média da temperatura

energética bem mais “limpa”, com forte participação de fontes renováveis. Por este motivo, 75% das emissões de GEE do país estão relacionadas ao desmatamento e às queimadas. Como pouca riqueza é gerada com estas atividades – em grande escala predatórias e insustentáveis – ao contrário dos demais, o nosso país pode reduzir suas emissões de GEE com pequeno impacto econômico. Na realidade, a governança eficaz sobre o uso dos recursos naturais, principalmente do solo, provavelmente aumentará

- O Brasil é um grande emissor de gases que causam o efeito estufa.
- Queima de florestas é responsável por 60% da emissão.
- Geração de eletricidade é responsável por 2% da emissão.
- Se a emissão per capita para produção de eletricidade no Brasil fosse 1, na Argentina seria 10, na Europa 40 e nos EUA mais de 100.
- Conclusão: o Setor Elétrico brasileiro não é causador de mudança climática. Talvez seja vítima.
- E a IN 07?



## ECONOMICS OF CLIMATE CHANGE IN BRAZIL

— ESTIMATIVAS DA OFERTA DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL EM CENÁRIOS FUTUROS DE CLIMA (2015 – 2100) —

**SUB-PROJETO**  
**Efeitos das Mudanças Climáticas Globais na Disponibilidade de Recursos Hídricos Subterrâneos no Brasil**

**RELATÓRIO COMPLEMENTAR**  
**Estudo Comparativo dos Balanços Hídricos entre os Dados fornecidos pelo CPTEC/INPE utilizando o Modelo HadRM3P numa Escala de 50 Km x 50 Km e os Dados provenientes de 15 Modelos Globais numa Escala Média de 2° x 2° (latitude e longitude)**

— Janeiro de 2009 —

**FBDS-Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável**  
Rua Eng. Álvaro Niemeyer, 76 – São Conrado  
22610-180 Rio de Janeiro – RJ  
Tel: (21) 3322-4520 – Fax: (21) 3322-5903  
e-mail: [salati@fbds.org.br](mailto:salati@fbds.org.br)  
[www.fbds.org.br](http://www.fbds.org.br)

## As hidrelétricas e o efeito estufa

A questão das mudanças climáticas tem sido motivo de grande preocupação por parte de governos, tanto de países desenvolvidos como de países em desenvolvimento. A partir de resultados do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU (IPCC, sigla em inglês), há um entendimento entre um número importante de cientistas de que o dióxido de carbono e o metano produzido por atividades antrópicas são os responsáveis pelo aumento da temperatura global observado nos últimos 100 anos, e a consequente mudança do clima planetário. Trata-se de uma visão dominante, mas não unânime, porque há ainda alguns cientistas — embora poucos — que atribuem o inquestionável aquecimento a outras causas. A despeito da certeza, os países e as empresas têm sido cada vez mais cobrados quanto à emissão de gases que incrementam o efeito estufa e contribuem para mudanças climáticas, sobretudo o dióxido de carbono e o metano.

O setor energético e o de transportes são constantemente apontados, em escala mundial, como os principais vilões do processo, devido à queima de combustíveis fósseis. No Brasil, como as hidrelétricas são responsáveis por mais de 80% da energia elétrica consumida pelos brasileiros, deveríamos ser festejados e reconhecidos pela comunidade internacional como um país que produz eletricidade de forma renovável. Isso

porque a água que funciona como “combustível” das turbinas é continuamente repostada pelo ciclo hidrológico, que, por sua vez, depende da energia solar. Entretanto, essa aparente “inocência” da hidroeletricidade está sendo colocada sob suspeição por conta de uma questão ainda mal conhecida pela Ciência.

Trata-se da emissão de gases de efeito estufa pelos reservatórios hidrelétricos devido à decomposição anaeróbica

---

**“No estágio atual, não há uma relação bem-estabelecida e universalmente aceita entre a taxa de produção e liberação de metano e a taxa de renovação da água, a geometria do reservatório e as características da cobertura vegetal da área alagada”**

---

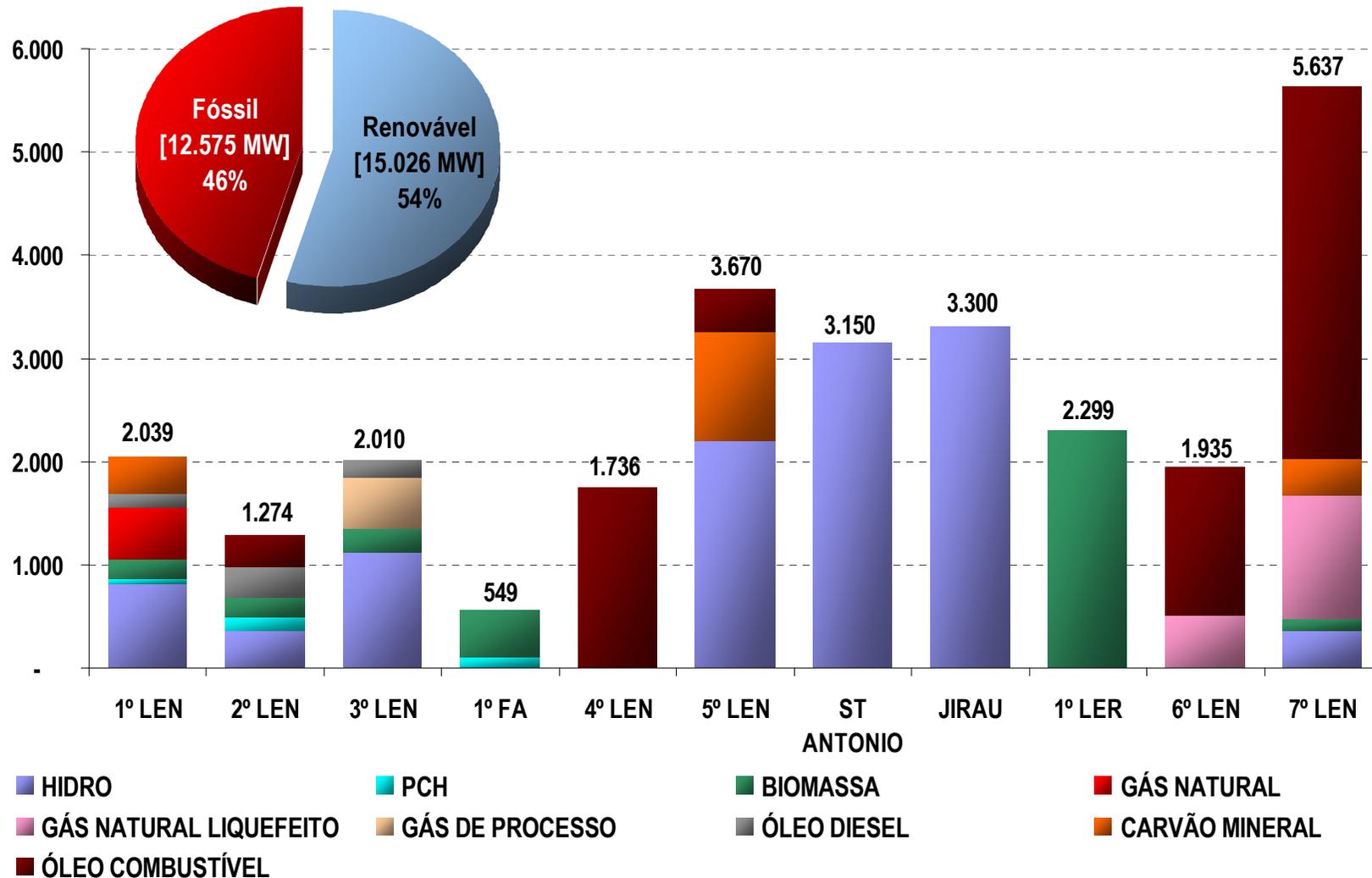
do material orgânico, principalmente o depositado no fundo, onde existe pouco oxigênio. Este é um fenômeno que ocorre de forma natural em áreas alagadas e pantanosas no mundo todo. Algu-

ma emissão desse gás ocorre por borbulhamento, difusão na superfície do lago e decompressão do escoamento depois de passar pelas turbinas. Sobre isso não há dúvida. Todavia, há ainda pouco conhecimento sobre quanto gás é emitido, e como essa quantidade diminui com a decomposição do material orgânico remanescente na área alagada. Em torno dessa questão, eminentemente científica, algumas ONGs ideológicas perceberam um flanco desguarnecido para atacar a alternativa hidrelétrica.

No estágio atual, não há uma relação bem estabelecida e universalmente aceita entre a taxa de produção e liberação de metano e a taxa de renovação da água, a geometria do reservatório e as características da cobertura vegetal da área alagada. Na realidade, não há sequer consenso entre os cientistas com relação à mensuração da emissão e extrapolação de dados de um local para outro. Assim, não surpreende que ainda seja difícil separar o que seria a emissão de gases causada pela ação antrópica em questão (construção do reservatório) de duas outras fontes de emissão: (a) a emissão natural existente em área densamente vegetada e periodicamente inundada, como é o caso da planície amazônica; (b) a emissão antrópica causada pelo lançamento de esgoto “in natura” por municípios lindetos aos reservatórios.

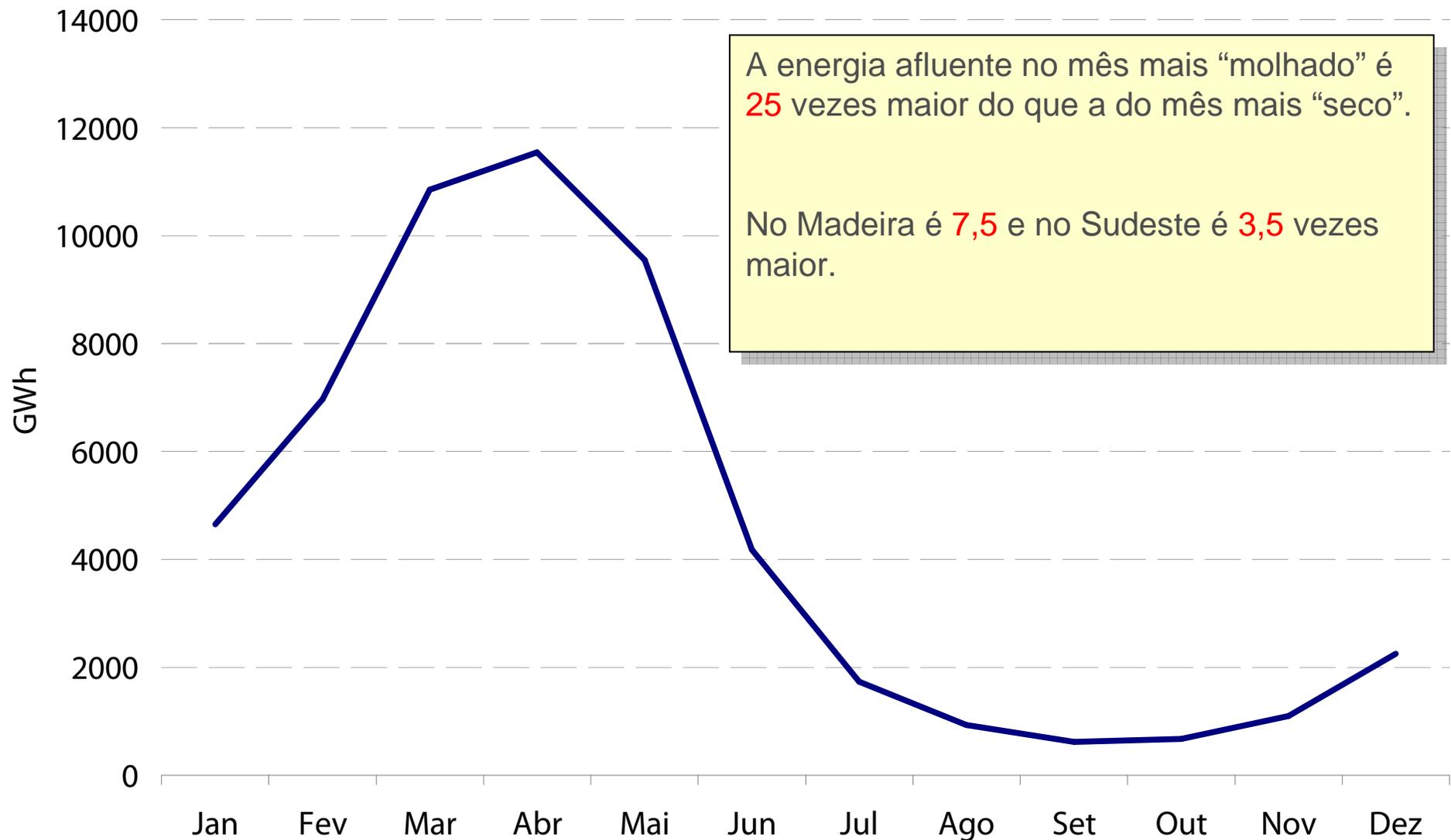
Nesse contexto, é preciso reforçar a produção científica já alcançada

# Leilões de energia nova

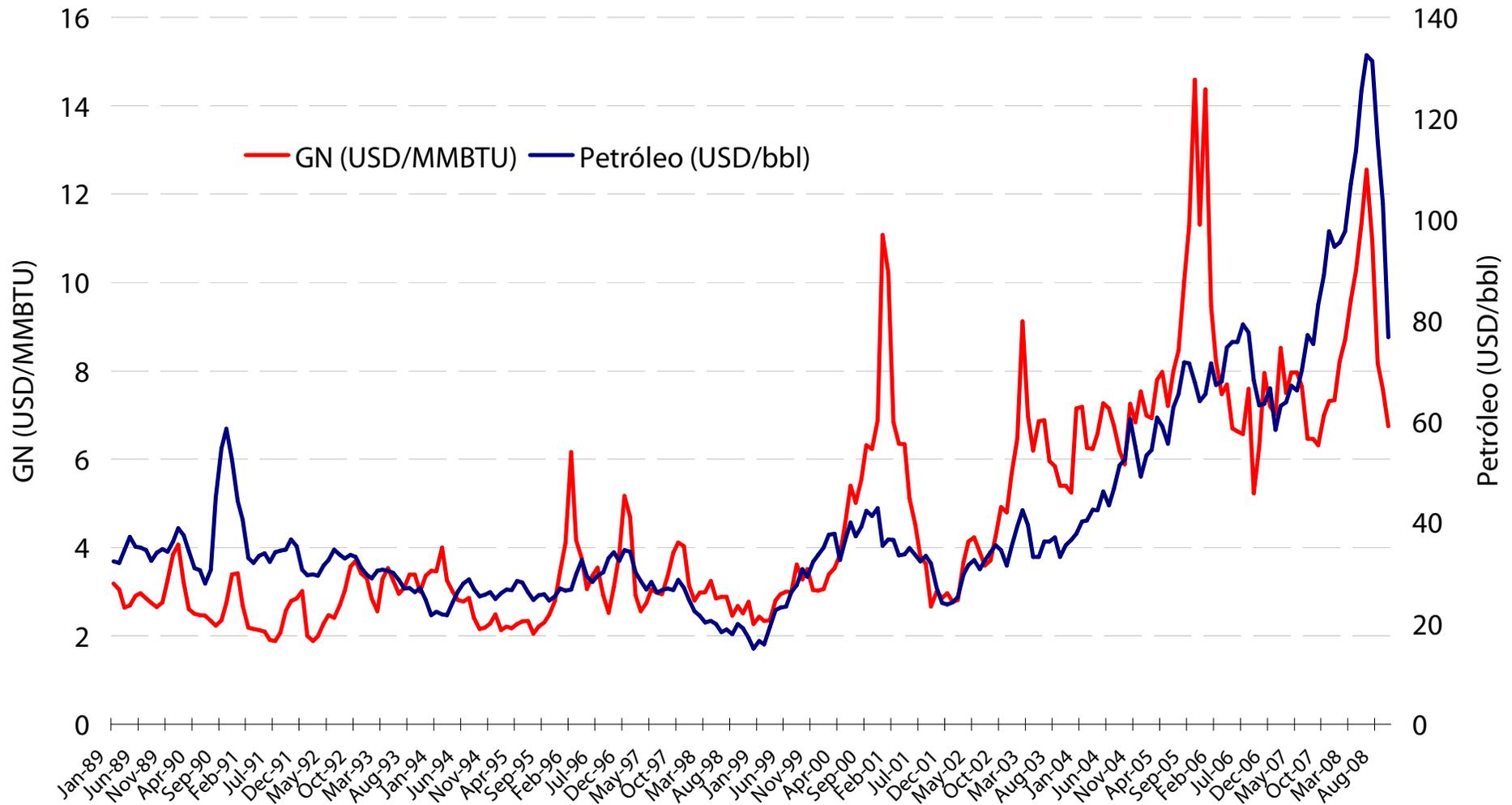


Fonte: CCEE

# EAF média mensal – Belo Monte



### 3. Qual o efeito das usinas a fio de água?



---

<b>Configuração</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	
<b>Capacidade instalada</b>	<b>84</b>	<b>124</b>	<b>GW</b>
<b>Armazenamento máximo (EAMax)</b>	<b>211</b>	<b>246</b>	<b>TWh</b>
<b>Energia natural afluyente média (ENA)</b>	<b>509</b>	<b>780</b>	<b>TWh/ano</b>
<b>Razão EAMax/ENA</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>%</b>

A carga crítica da configuração divulgada pela EPE para o leilão A-3 de 2009 para dois cenários de CVU do PMO do ONS:

Caso A: CVUs do PMO de 2009 (usa preços de 2008 - maiores); e

Caso B: idem PMO de 2008 (usa preços de 2007 - menores)

– Para cada caso, ajustou-se a demanda até que  $E(CMO) = CME$

### Resultados

– Carga crítica caso A = 63,8 GWmed

– Carga crítica caso B = 67,3 GWmed

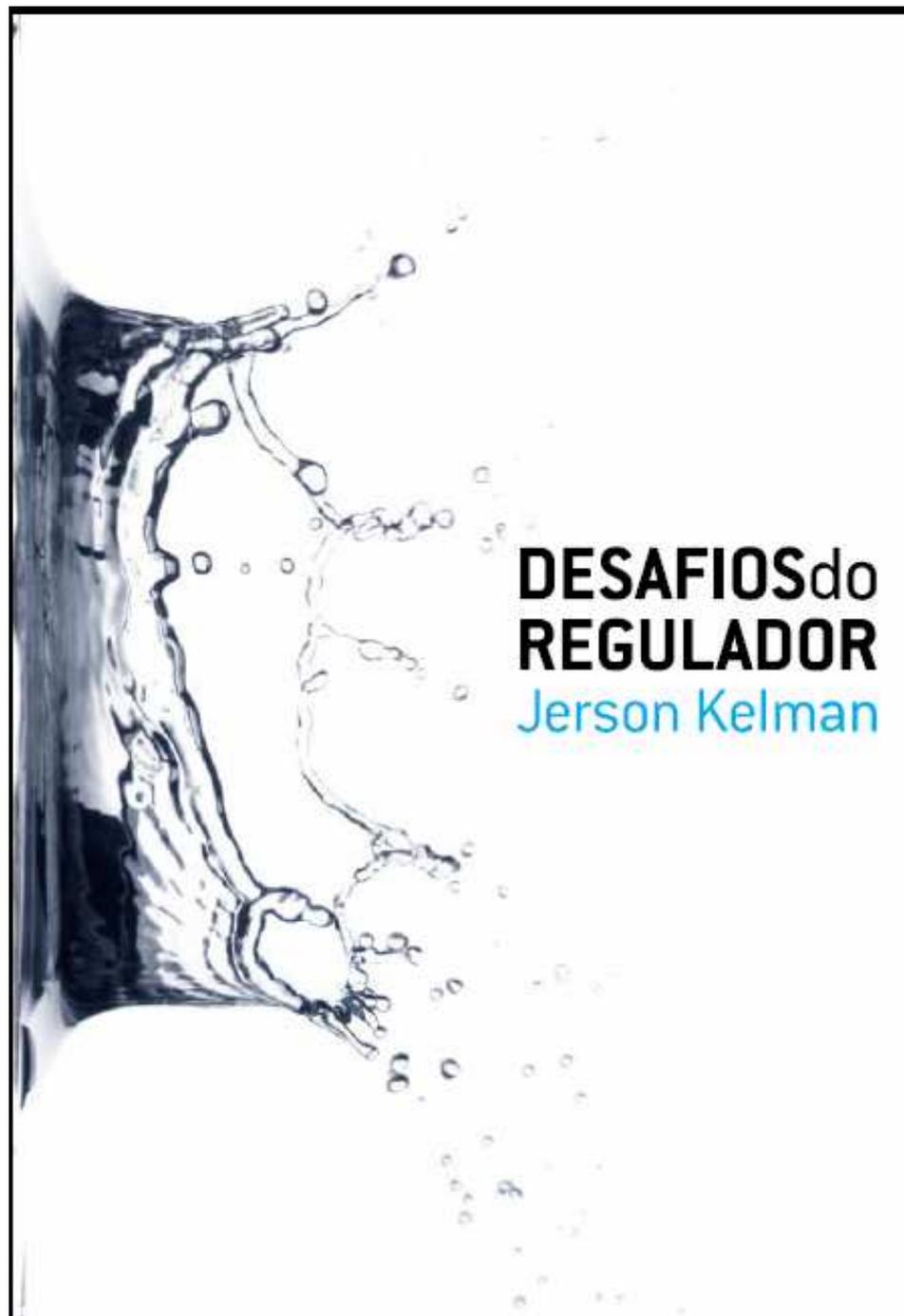
– Diferença = 3500 MW médios (5,1%)

# Efeito da perda de capacidade de regularização

---

- Nível de emissão em 2010:  
22 tCO<sub>2</sub>/GWh de consumo
- Nível de emissão em 2020:  
72 tCO<sub>2</sub>/GWh de consumo

A perda de 10 pontos percentuais na capacidade de regularização levará a um aumento de 230% na emissão unitária



**DESAFIOS** do  
**REGULADOR**  
Jerson Kelman