

# Os dilemas da energia elétrica

Evolução, Qualidade e os Impactos para o consumidor

Roberto Pereira D'Araujo

[www.ilumina.org.br](http://www.ilumina.org.br)

**ILUMINA**

Instituto de Desenvolvimento Estratégico do Setor Energético

## Primeiro grande dilema: Informação.

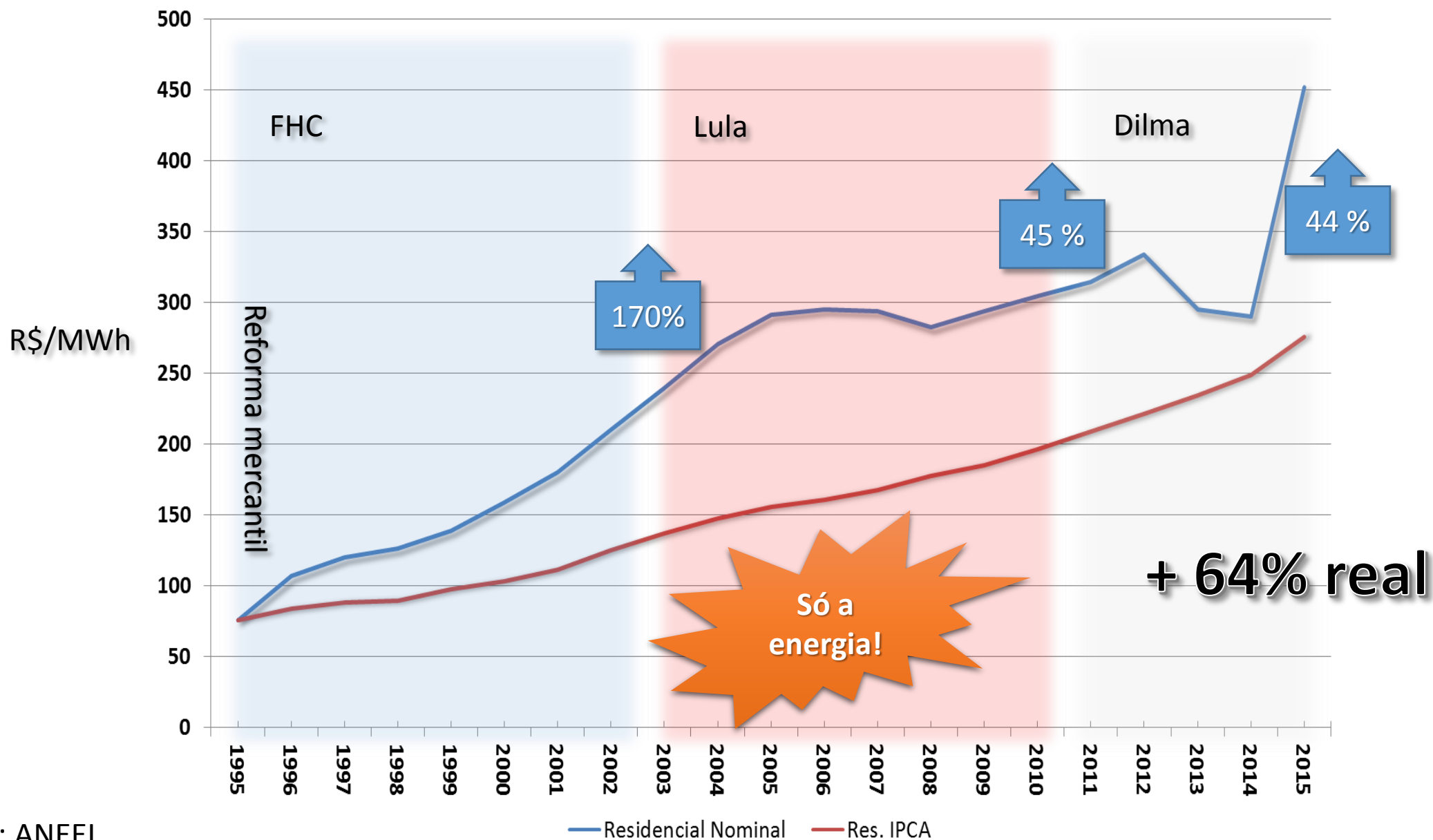
Já que nos últimos 20 anos assistimos grandes mudanças no setor elétrico brasileiro, é possível obter um dado oficial sobre a evolução da tarifa média FINAL dos consumidores?

Resposta: NÃO.

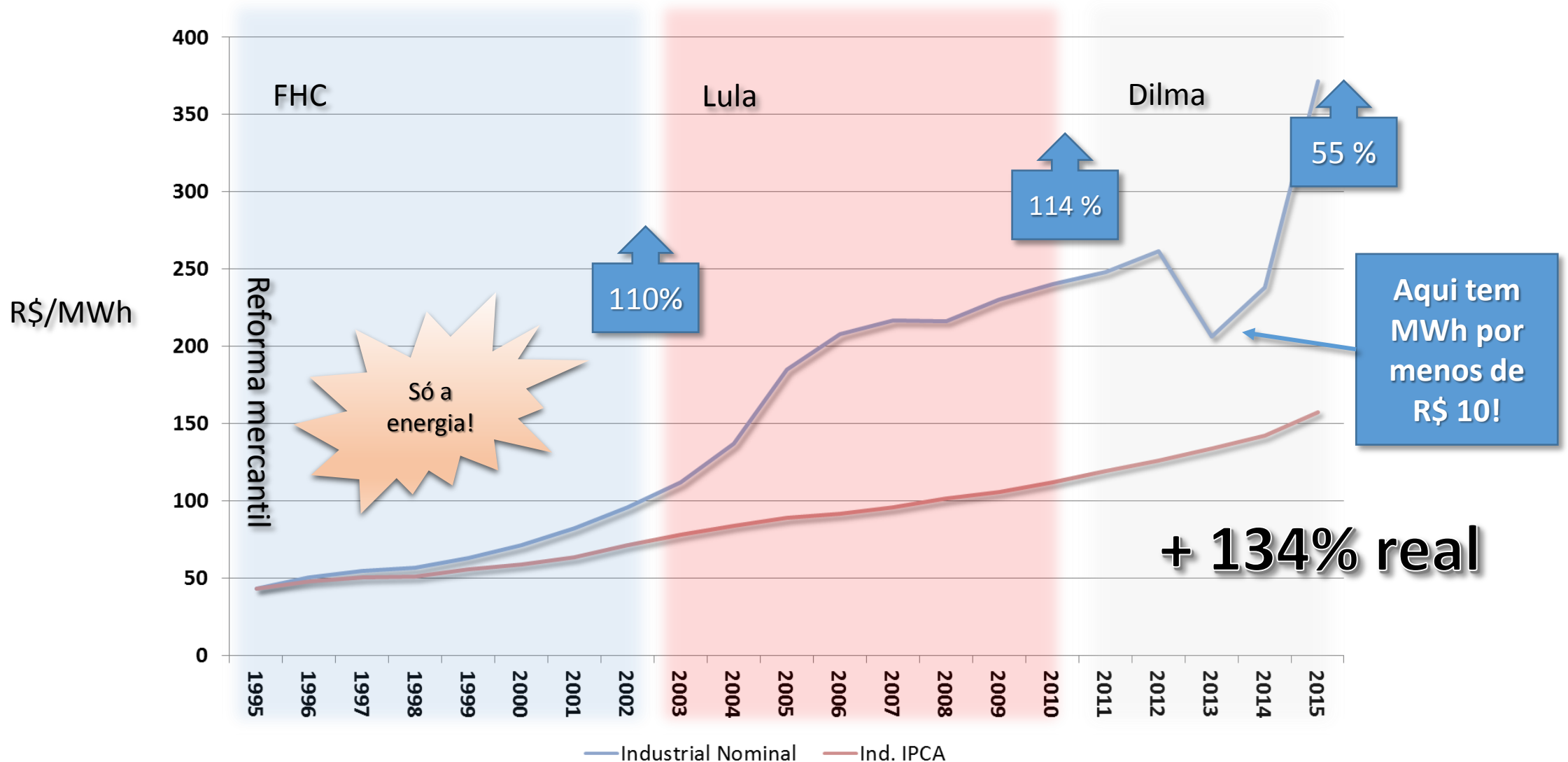
Apesar da ANEEL existir desde 1996, só são disponibilizados dados parciais a partir de 2006 por distribuidora.

Caso mais grave: O País não dispõe de dados sobre tarifa média industrial, já que parte expressiva da indústria está no mercado livre, onde os preços são considerados “estratégicos” e secretos.

### 3 governos e suas políticas : Tarifa Residencial (apenas o kWh)



### 3 governos e suas políticas : Indústria ( kWh - mercado cativo )





# Bandeira tarifária: Falhas de gestão geram punições para os consumidores.

É como se a tarifa de um ônibus aumentasse por estar lotado.



Reservado ao Fisco 149C.0007.E008.7E33.8075.552E.6C35.52B6  
 Nota Fiscal - Série 01 no. 2458456  
 Conta de Energia Elétrica  
 RE PROC. E-04/053.359/09 - IFE 03  
 SEPD - Autorização n 08-2005/0006384-9



LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE SA  
 AV. MAL. FLORIANO 168 RIO DE JANEIRO RJ CEP 20080-002  
 CNPJ 60.444.437/0001-46  
 INSC. ESTADUAL 81380.023 INSC. MUNICIPAL 00794678

Ref. Mês / Ano **JAN/2016**  
 Referência Bancária 010023053599 Número da Fatura 611651870841

DATA PREVISTA DA PRÓXIMA LEITURA **18/02/2016**

TENSÃO NOMINAL EM VOLTS

Disponível: 220/127  
 Limites mínimo: 202/117 Limites máximo: 231/133

ENERGIA ATIVA			ENERGIA REATIVA EXCEDENTE							
Medição Atual Data	Leitura	Medição Anterior Data	Leitura	Const Medidor	Consumo kWh	Nº Dias	Medição Acumulada Atual	Anterior	Const Medidor	Consumo kWh
18/01/2016	832	17/12/2015	711	10	1.210	32				

Data da Emissão: 18/01/2016  
 Data de Apresentação: 25/01/2016

DESCRIÇÃO	CFOP	UNIDADE	QUANT.	PREÇO UNIT R\$	VALOR R\$
CONSUMO	5.258	kWh	1.210	0,82920	1.003,32
ADICIONAL BANDEIRA VERMELHA	5.258	kWh	1.210	0,06866	83,07
CONTRIBUIÇÃO DE ILUMIN PUBLICA	0000				44,60

Subtotal Faturamento (Veja abaixo) 1.086,39  
 Subtotal Outros 44,60

Após o vencimento haverá multa de 2%, juros e atualização de IGP-M, cobrada em conta posterior (Res. ANEEL nº 414 de 09/09/10 e Lei 10.762 de 11/11/2003)		
Valor da Energia	Valor da Transmissão	Valor da Distribuição
440,84	14,13	127,57
Encargos Setoriais	Tributos	Total
129,54	374,31	1.086,39

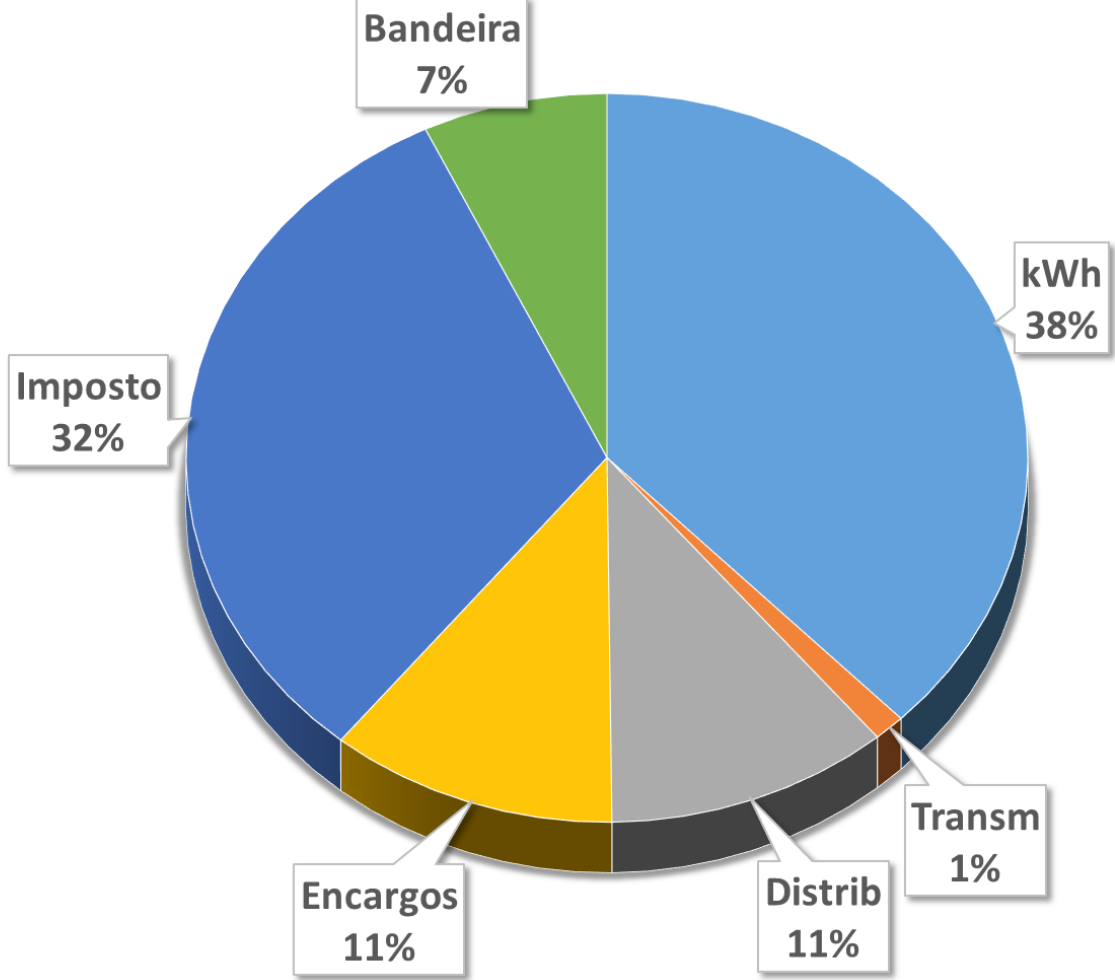
PIS alíquota 0,970%	COFINS alíquota 4,400%
R\$ 10,53	R\$ 48,76

VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR R\$
10/02/2016	*****1.130,99

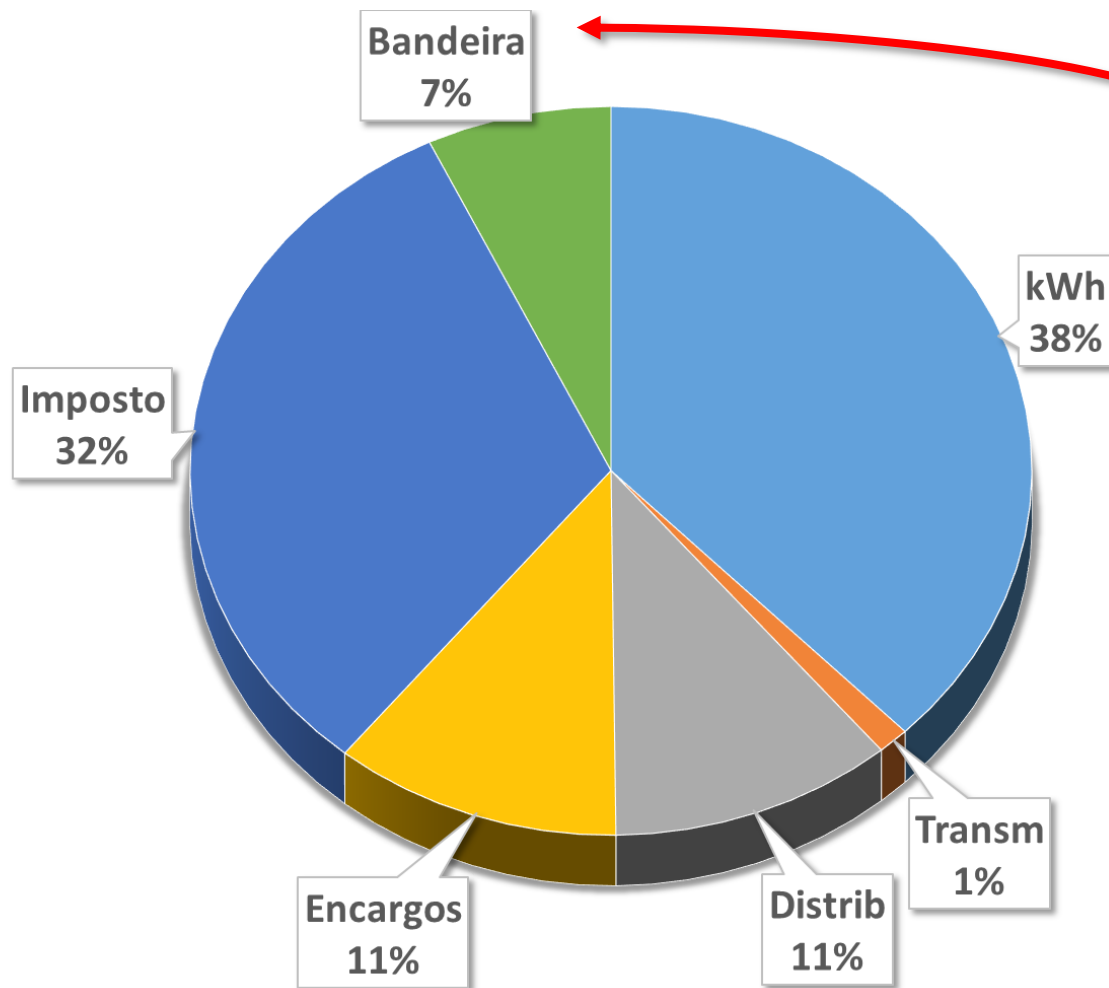
Tarifa	R\$/kWh (sem impostos)
TUSD + TE BANDEIRA	
0,54346	Bandeira Azul
0,58846	Bandeira Amarela
0,58846	Bandeira Vermelha

CONSUMO / kWh	VALOR
JAN 16	1.290
FEV 16	1.110
MAR 16	630
ABR 16	650
MAY 16	590
JUN 16	520
JUL 16	470
AGO 16	450
SET 16	450
OCT 16	630
NOV 16	650
DEZ 16	650
JAN 16	1.210

BANDEIRAS TARIFARIAS	
X X	JANEIRO 2016 - BANDEIRA VERMELHA
X X	DEZEMBRO 2015 - BANDEIRA VERMELHA



## A PIZZA da conta de luz (Light – Rio)



Na realidade, a bandeira é um sobre custo do kWh

Calculada sobre esse item, ela significa uma taxaço EXTRA de 19%

Um detalhe: Por que a transmissão representa apenas 1%???

# Efeito MP 579 sobre Eletrobras – MWh a menos de US\$ 3.

Notas Técnicas 383 e 385/2012-SER/SRG/ANEEL.



Fonte: [www.fundamentus.com.br](http://www.fundamentus.com.br)



# Apenas um pequeno exemplo das “bizarrices”.

Relatório de Sustentabilidade de Furnas – 2012 (\*)

Usinas	Receita semestral (milhões)	Garantia Física (Mwmédios)	Geração (MWh)	R\$/MWh	US\$/MWh
Corumbá	21,5	209	915.420	23,49	5,87
Funil	46,96	121	529.980	88,61	22,15
Furnas	65,12	598	2.619.240	24,86	6,22
Estreito	13,3	495	2.168.100	6,13	1,53
Marimbondo	9,54	726	3.179.880	3,00	0,75
Porto Colombia	14,22	185	810.300	17,55	4,39

1969

1977

30 X

Funil pode vender energia mais cara do que o preço no mercado livre!  
Se as usinas não gerarem sua GF, o consumidor fica exposto ao preço de curto prazo.

(\*) <http://cebds.org/wp-content/uploads/2014/02/Relat%C3%B3rio-Furnas-2012.pdf>

Mesmo com redução da MP 579 e US\$ mais alto, a tarifa brasileira é extremamente cara!

kWh residencial médio =  
US\$ 23 cents

$0,23/0,081 = 2,88$   
**288 %!**

Mesmo com o US\$ a R\$ 4....

152% do valor médio de cidades  
norte americanas.

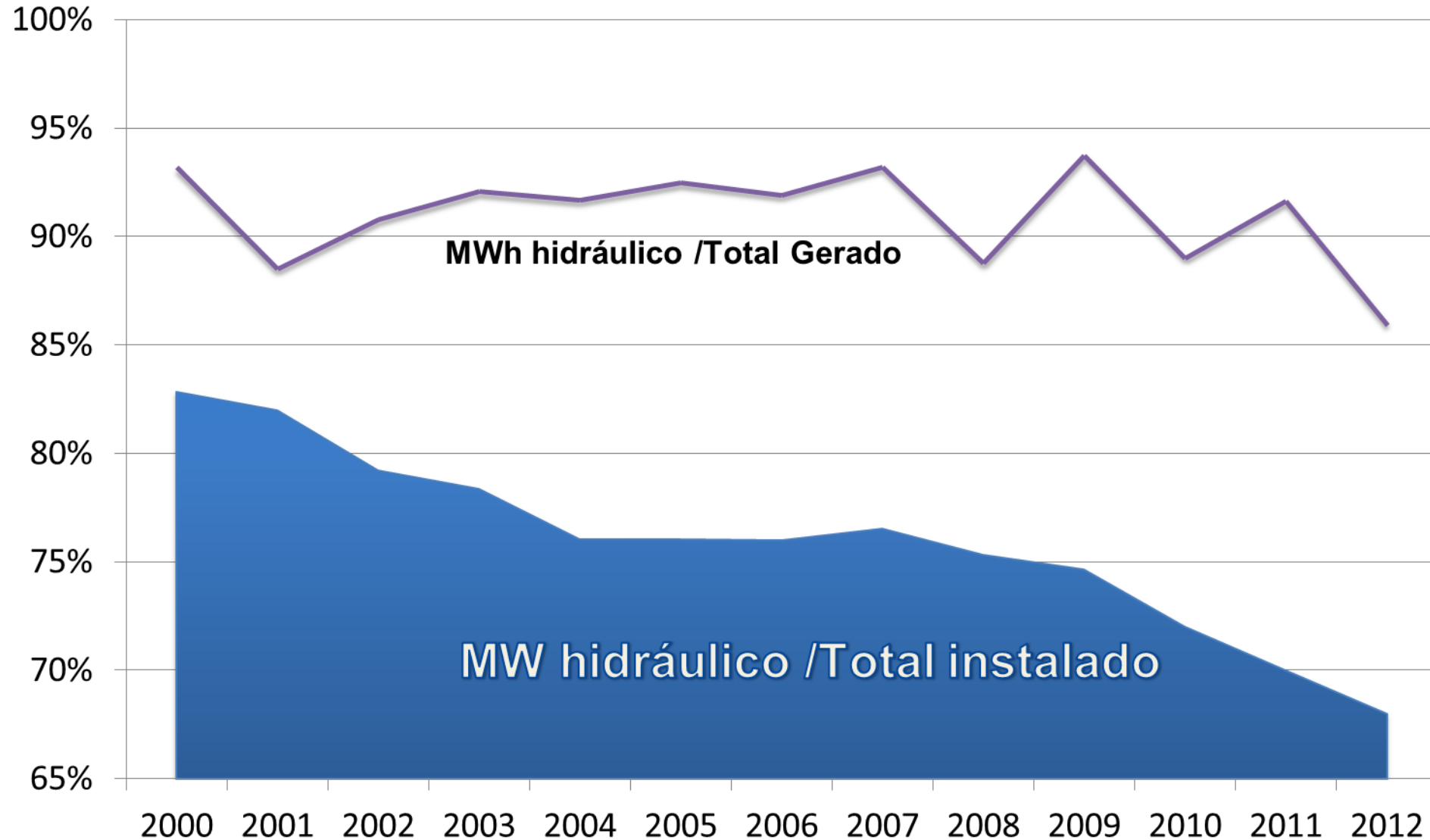
	Residential	
Power demand Consumption Load factor	1,000 kWh	1
<b>Canadian Cities</b>		
Montréal, QC	8.12	
Calgary, AB	14.08	
Charlottetown, PE <sup>4</sup>	17.37	
Edmonton, AB <sup>5</sup>	12.47	
Halifax, NS	16.83	
Moncton, NB	13.63	
Ottawa, ON	15.20	
Regina, SK	16.05	
St. John's, NL <sup>6</sup>	12.94	
Toronto, ON	15.80	
Vancouver, BC	10.39	
Winnipeg, MB	9.12	
<b>American Cities</b>		
Boston, MA	20.42	
Chicago, IL <sup>4</sup>	13.25	
Detroit, MI <sup>4</sup>	17.98	
Houston, TX <sup>4</sup>	13.04	
Miami, FL <sup>4</sup>	12.46	
Nashville, TN	12.89	
New York, NY <sup>4</sup>	33.38	
Portland, OR <sup>4</sup>	12.11	
San Francisco, CA <sup>4</sup>	28.14	
Seattle, WA	10.44	
<b>AVERAGE</b>	<b>15.28</b>	

[http://www.hydroquebec.com/publications/en/docs/comparaison-electricity-prices/comp\\_2014\\_en.pdf](http://www.hydroquebec.com/publications/en/docs/comparaison-electricity-prices/comp_2014_en.pdf)

## Segundo grande dilema: Adaptação arriscada.

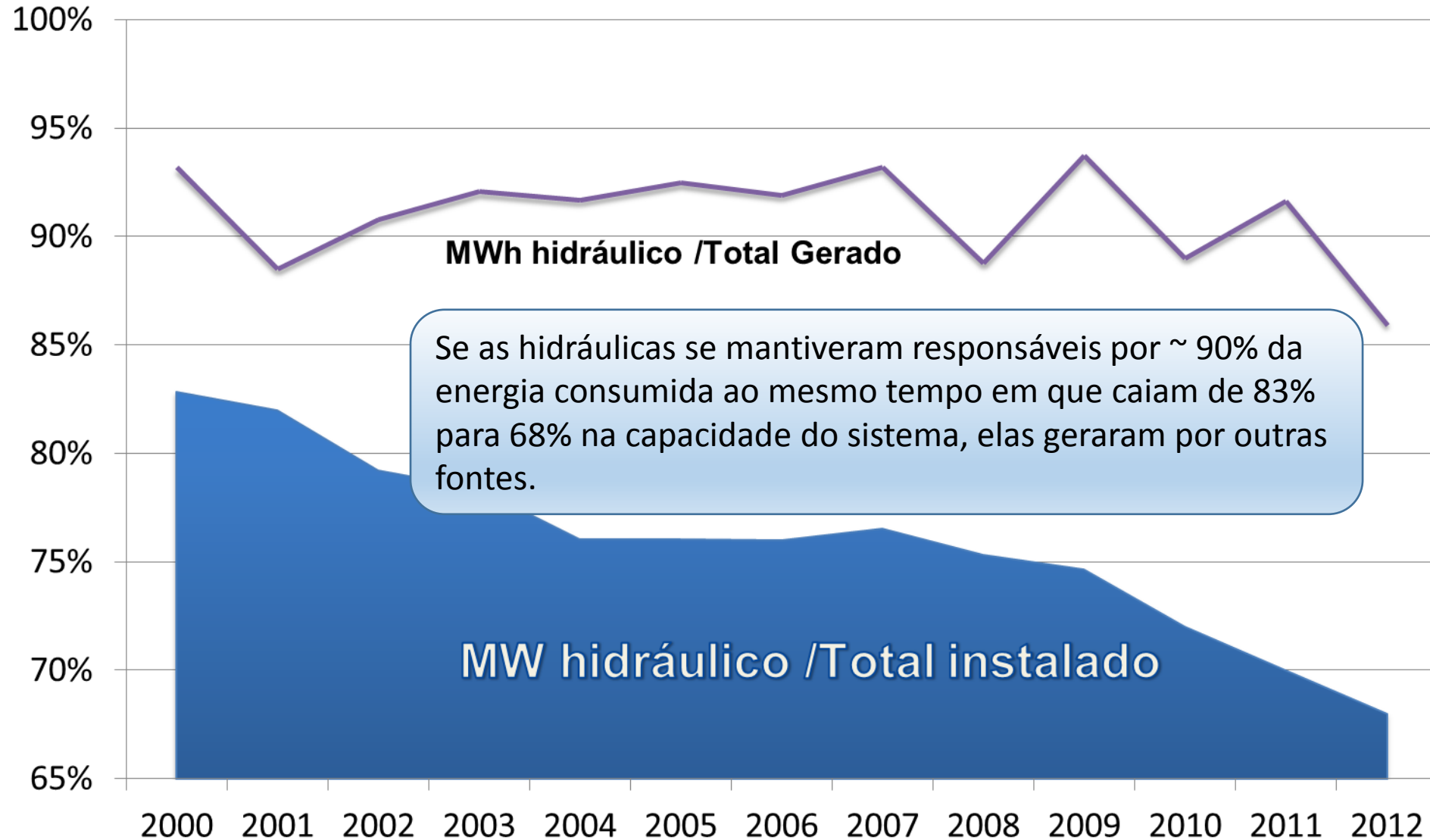
1. No sistema brasileiro, por especificidades físicas exclusivas, nenhuma usina vende a energia que gera.
2. Usinas vendem uma “cota parte” do total estimada a partir de um complexo e subjetivo modelo.
3. Portanto, o mercado não é de energia propriamente dita, mas sim de certificados financeiros.
4. Esse diferencial é omitido nas análises, que insistem em tratar o mercado como igual a de sistemas térmicos.

# Entendendo a natureza do sistema brasileiro





# Entendendo a natureza do sistema brasileiro



Se as hidráulicas se mantiveram responsáveis por ~ 90% da energia consumida ao mesmo tempo em que caíam de 83% para 68% na capacidade do sistema, elas geraram por outras fontes.

## O país dos “benjamins”



“Adaptadores”.... das tomadas às fórmulas.

$$EH = FH \times \sum_{s=1}^{nss} ccrítica_s \quad (1)$$

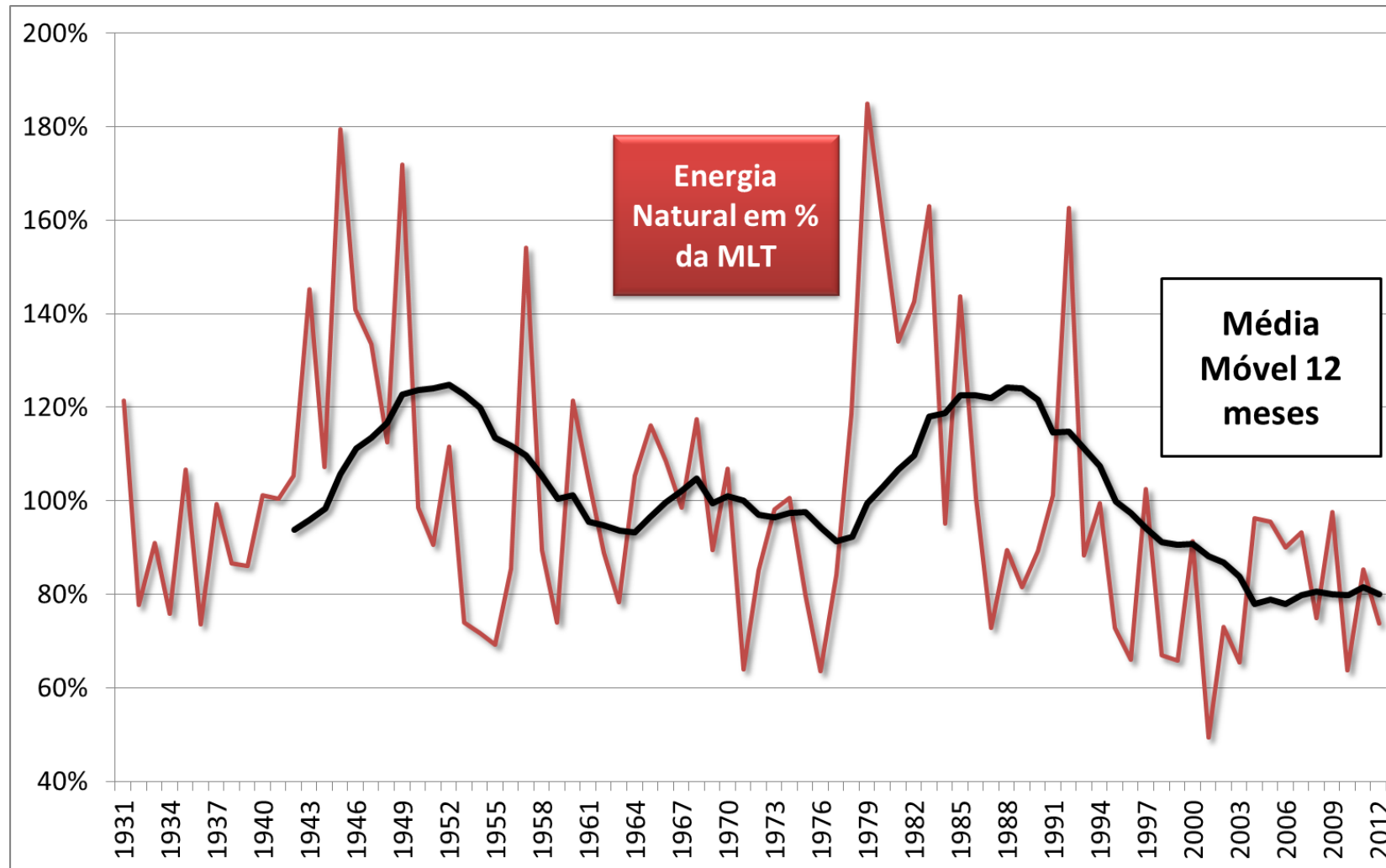
$$FH = \frac{\sum_{s=1}^{nss} \sum_{i=1}^{12} \sum_{j=11}^{15} \sum_{k=1}^{2000} gh_{i,j,k,s} \times cmo_{i,j,k,s}}{\sum_{s=1}^{nss} \sum_{i=1}^{12} \sum_{j=11}^{15} \sum_{k=1}^{2000} \left[ gh_{i,j,k,s} + \sum_{t=1}^{nt(s)} gt_{i,j,k,t,s} \right] \times cmo_{i,j,k,s}} \quad (2)$$

$$ET(t,s) = FT(t,s) \times \sum_{s=1}^{nss} ccrítica_s \quad (3)$$

- Além dos erros políticos, o setor se deteriora sob um modelo mercantil mal adaptado à realidade.
- Nenhum consumidor consegue entender o que ocorre por conta da enorme complexidade decorrente da modelagem vigente desde 1995.

↑  
Não é física quântica. É apenas parte do método para calcular a “garantia física” das usinas brasileiras.

# Garantias Físicas imutáveis... enquanto o Rio S. Francisco pede socorro há 20 anos!

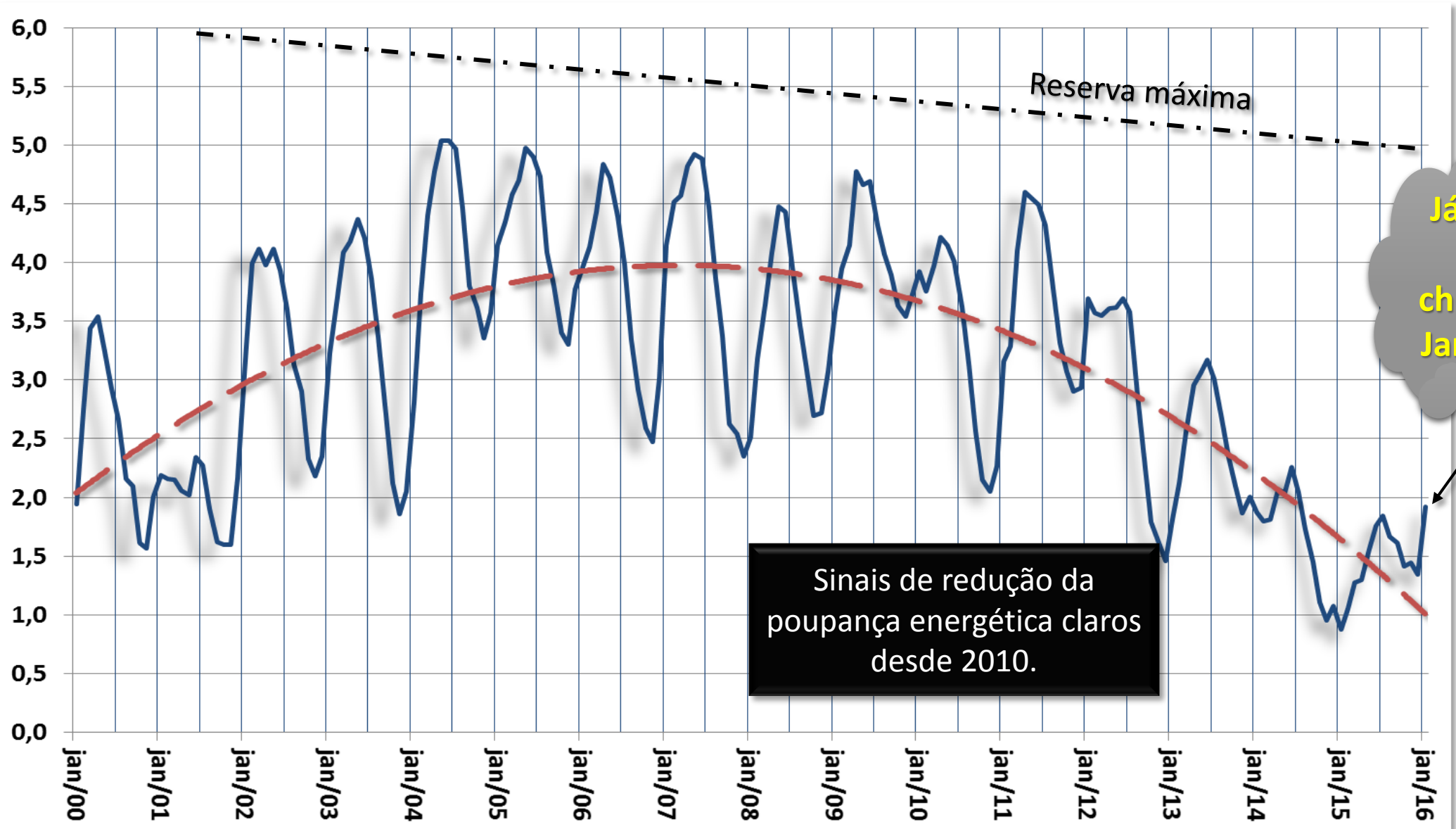


Fonte: Histórico do ONS

## **Terceiro grande dilema: Gestão da Reserva.**

1. Apesar das naturais resistências à construção de novos reservatórios, o país ainda é o recordista nesse tipo de “armazenamento” de energia (~ metade da carga anual).
2. Incompatibilidades entre planejamento e operação ( fragmentados).
3. Mudanças de critério de garantia desconsideradas no modelo comercial.

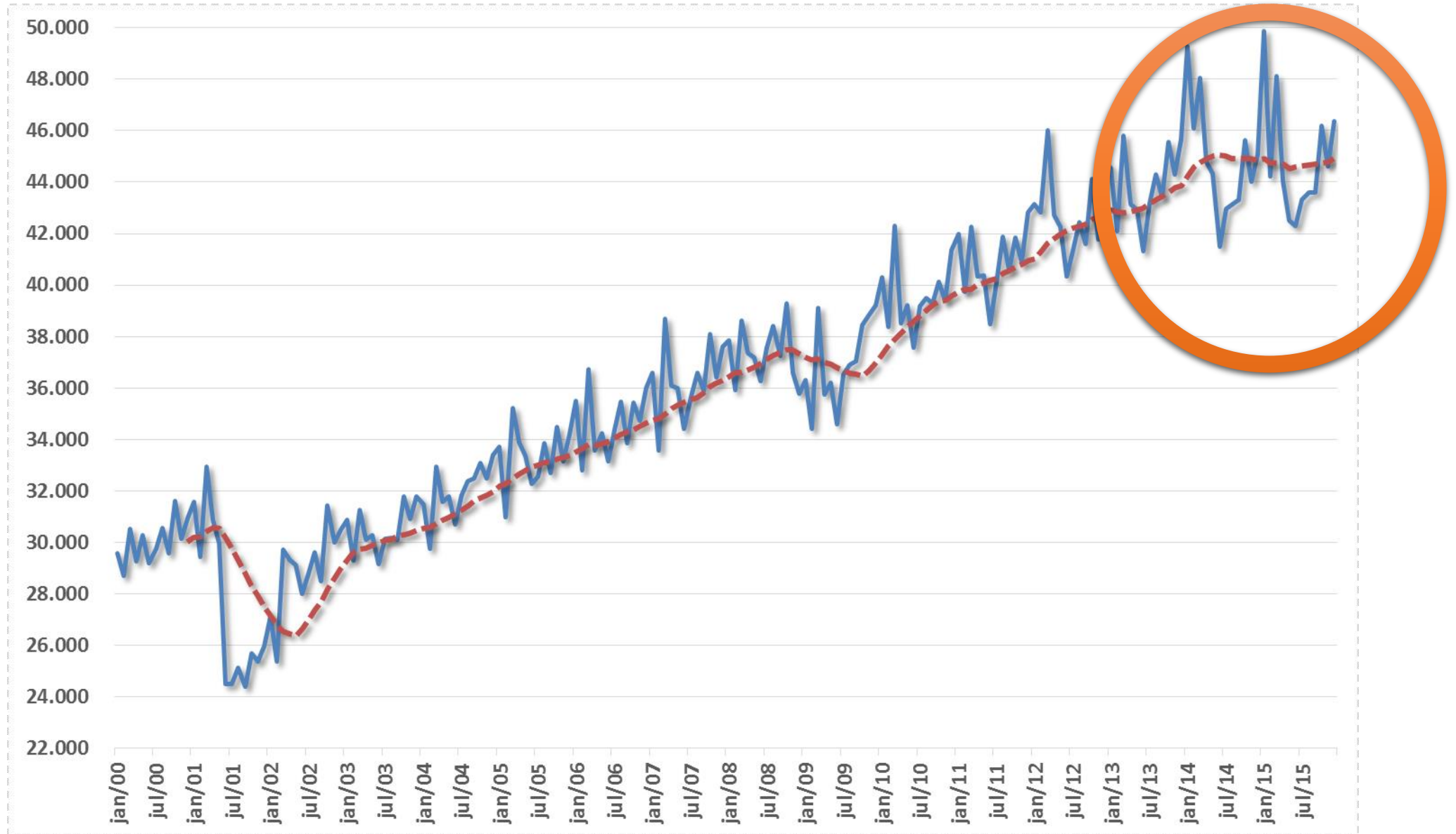
# Reserva total/Carga Total (número de meses)



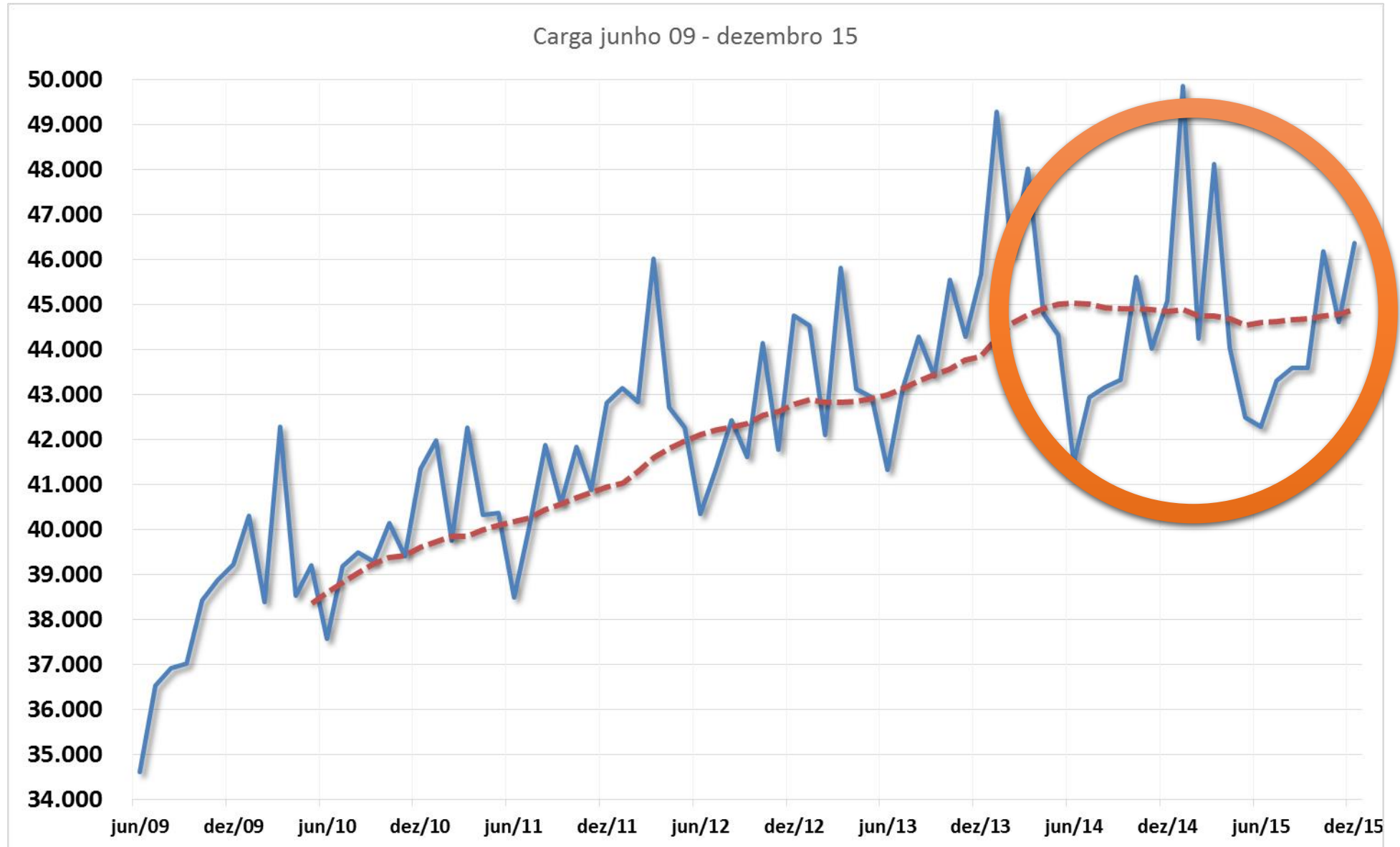
Já com  
o  
chuvoso  
Janeiro!

Sinais de redução da  
poupança energética claros  
desde 2010.

## Consumo reflete reação a preço e recessão econômica

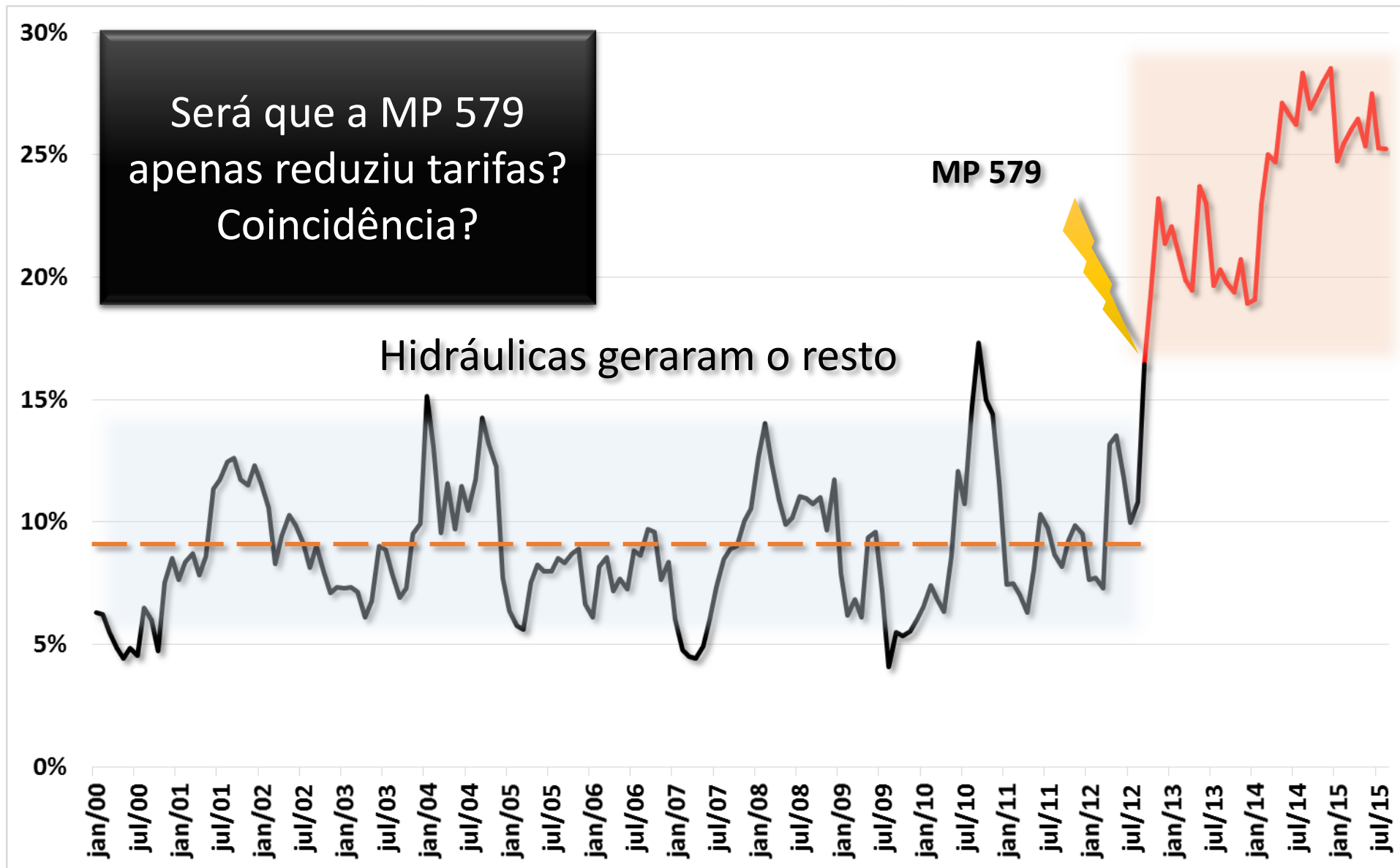


# Média móvel estagnada desde junho de 2014!





# Geração Térmica Total/Carga Total

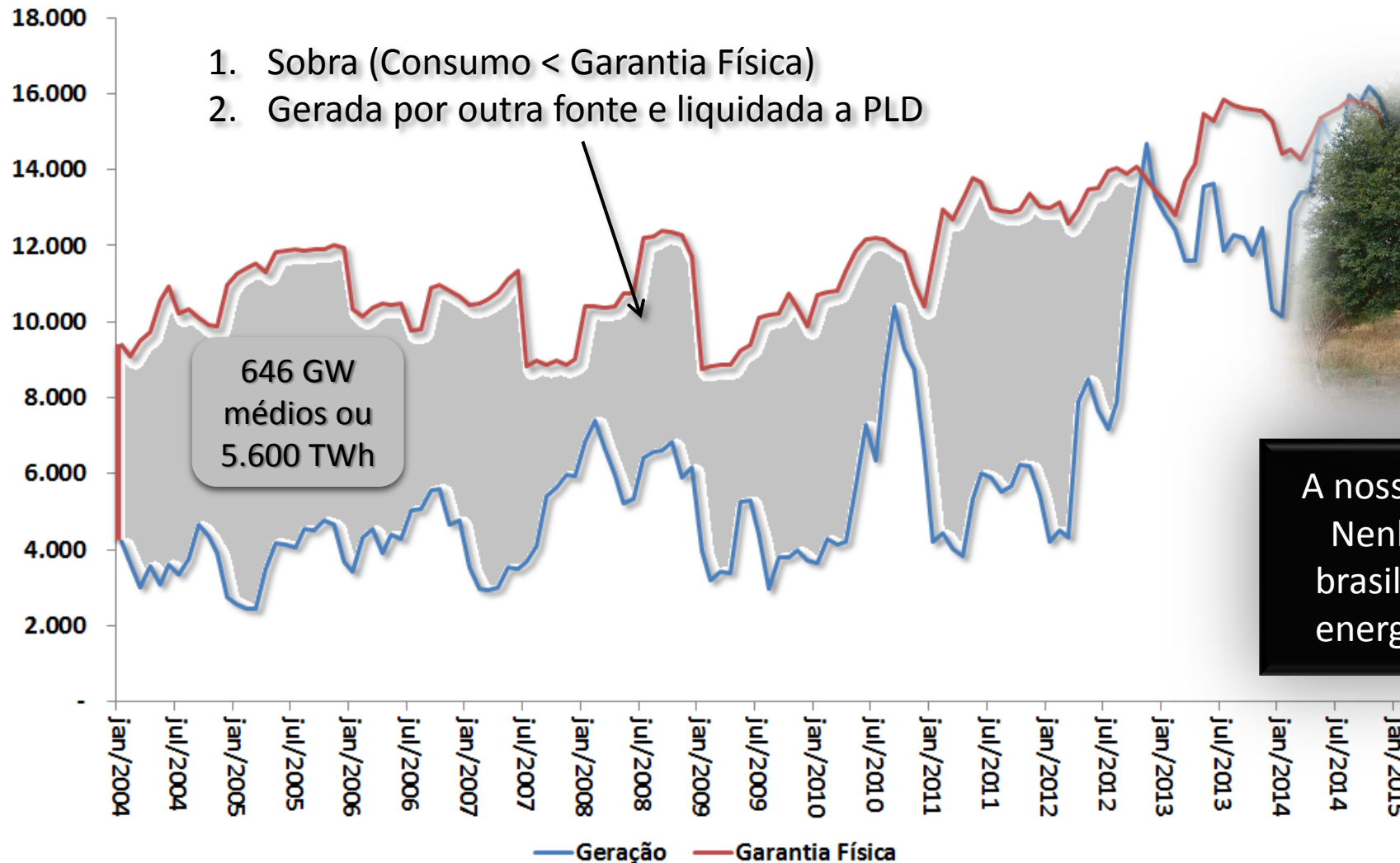




## Geração Térmica e “Garantia Física” Associada

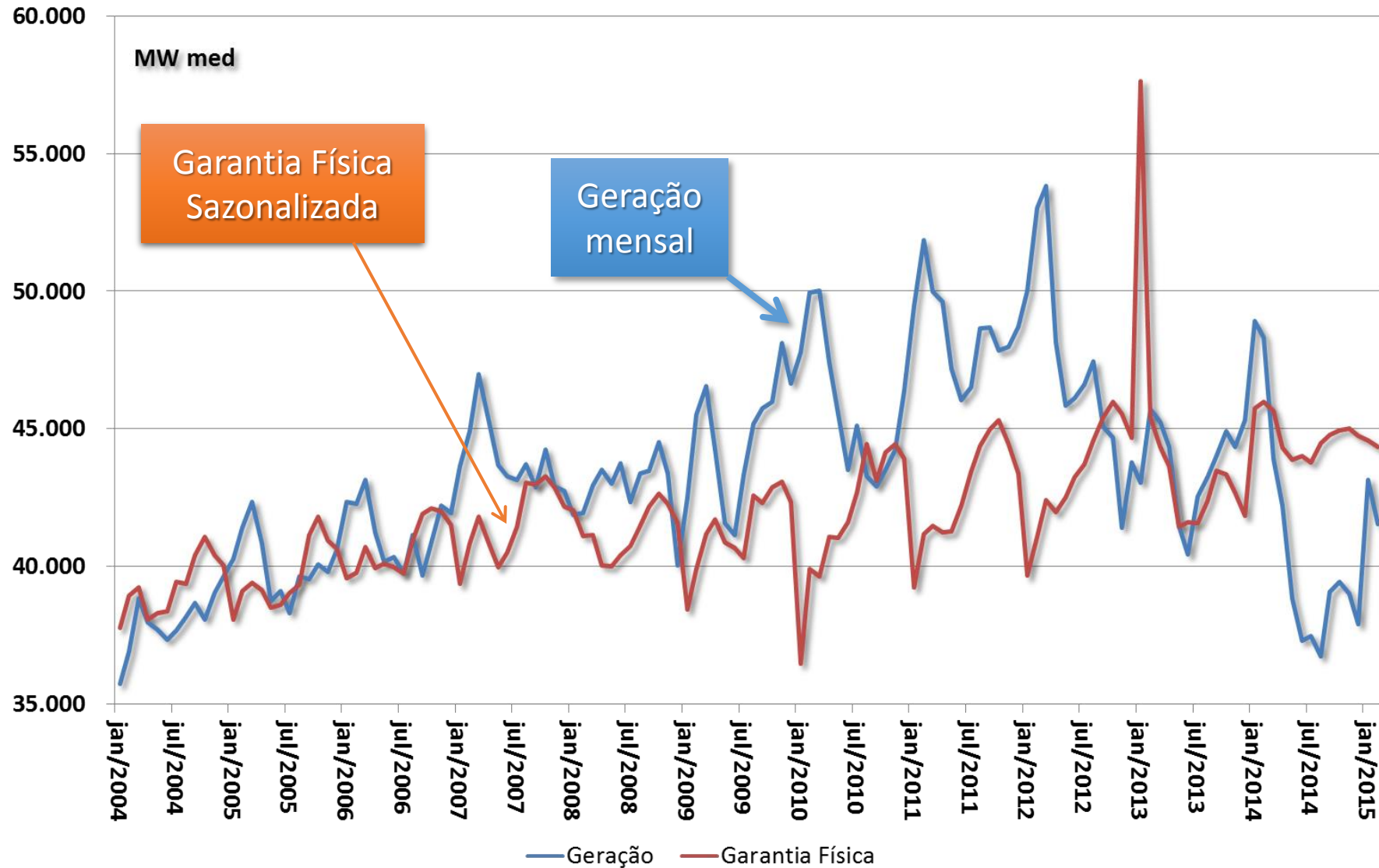


## Geração Térmica e “Garantia Física” Associada



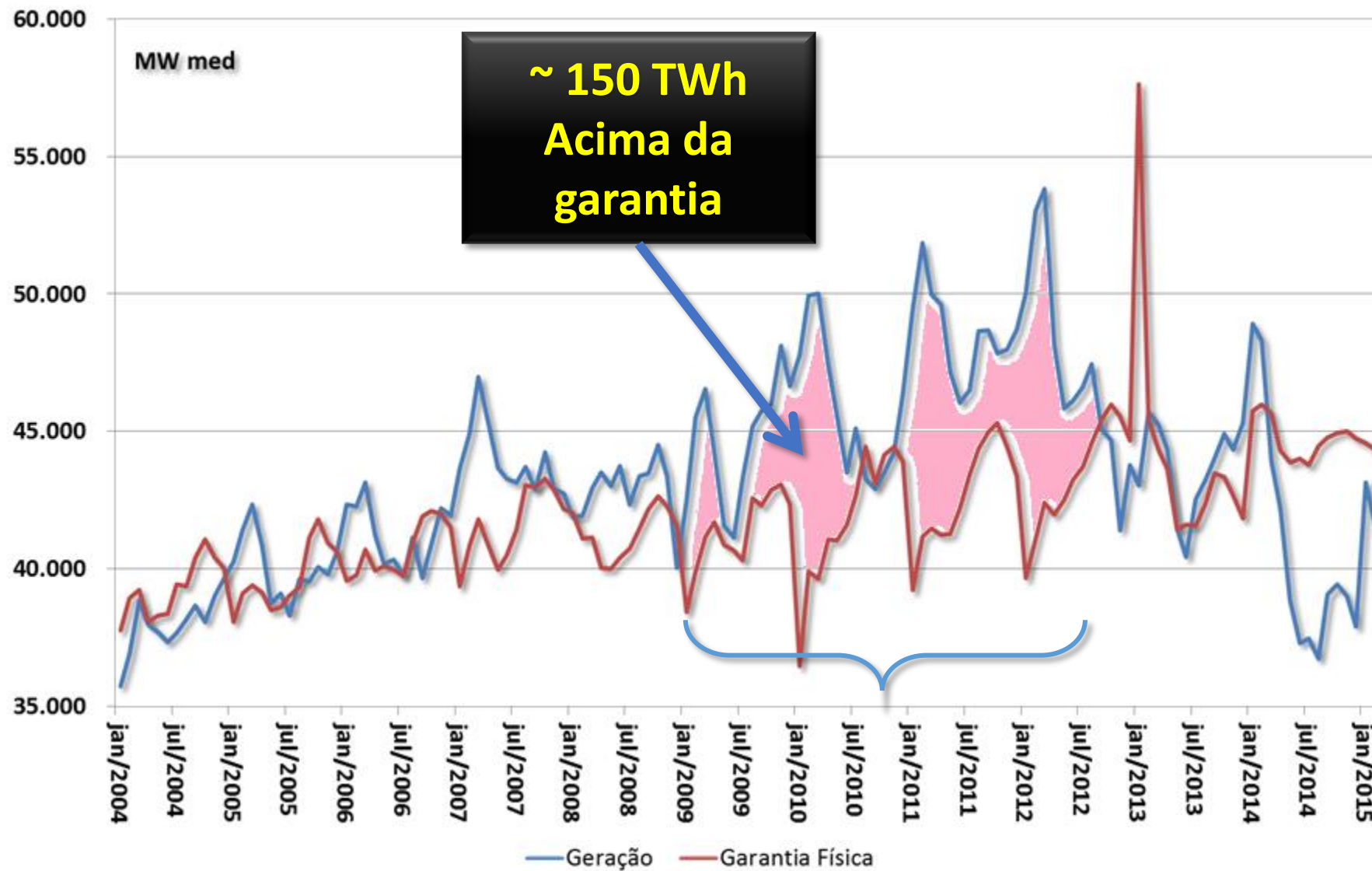
A nossa jabuticaba:  
Nenhuma usina  
brasileira vende a  
energia que gera!

## Conjunto de usinas hidroelétricas despachadas pelo ONS.



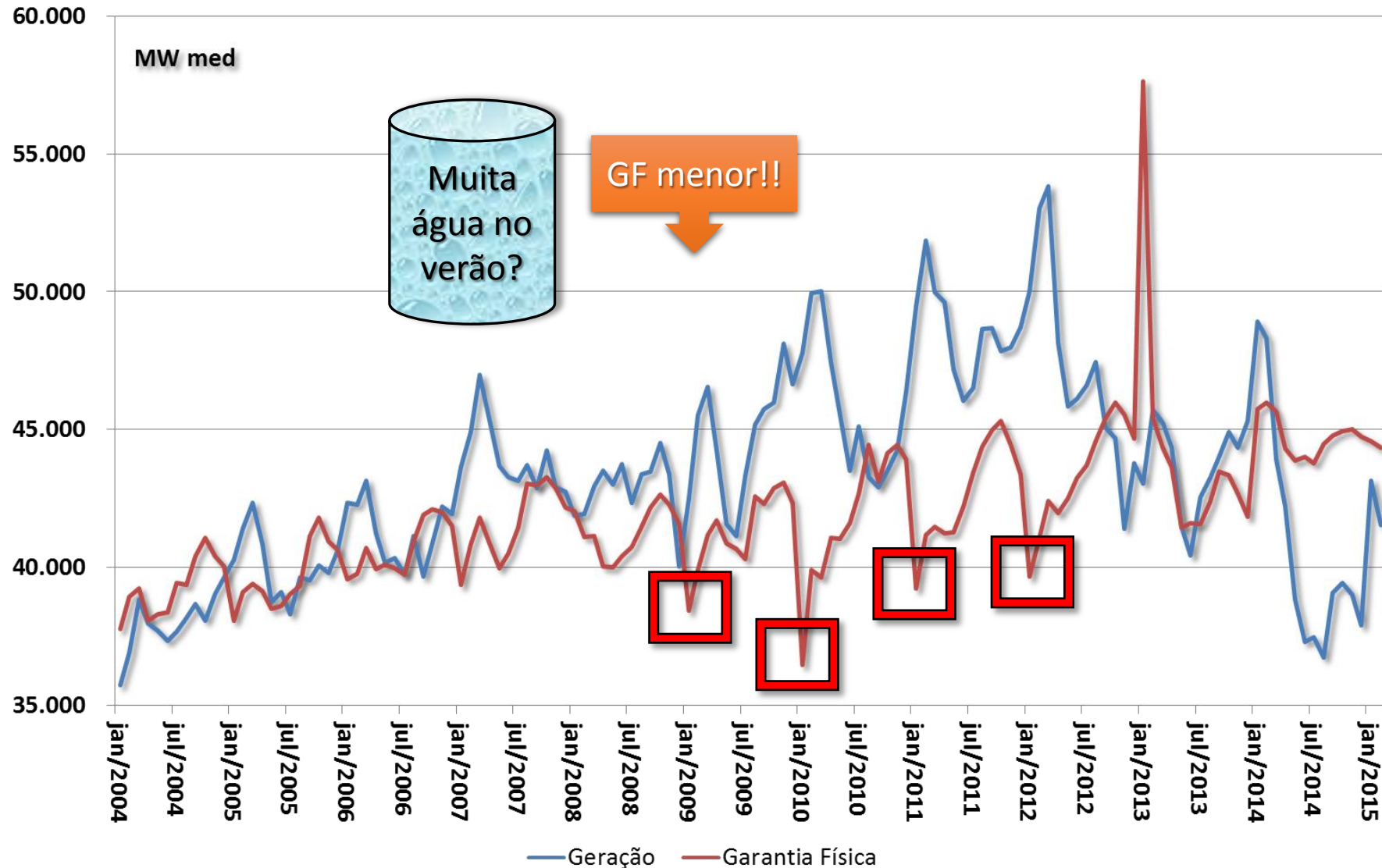
Fonte: CCEE e ONS

# A “pedalada” elétrica confirmada.



Fonte: CCEE e ONS

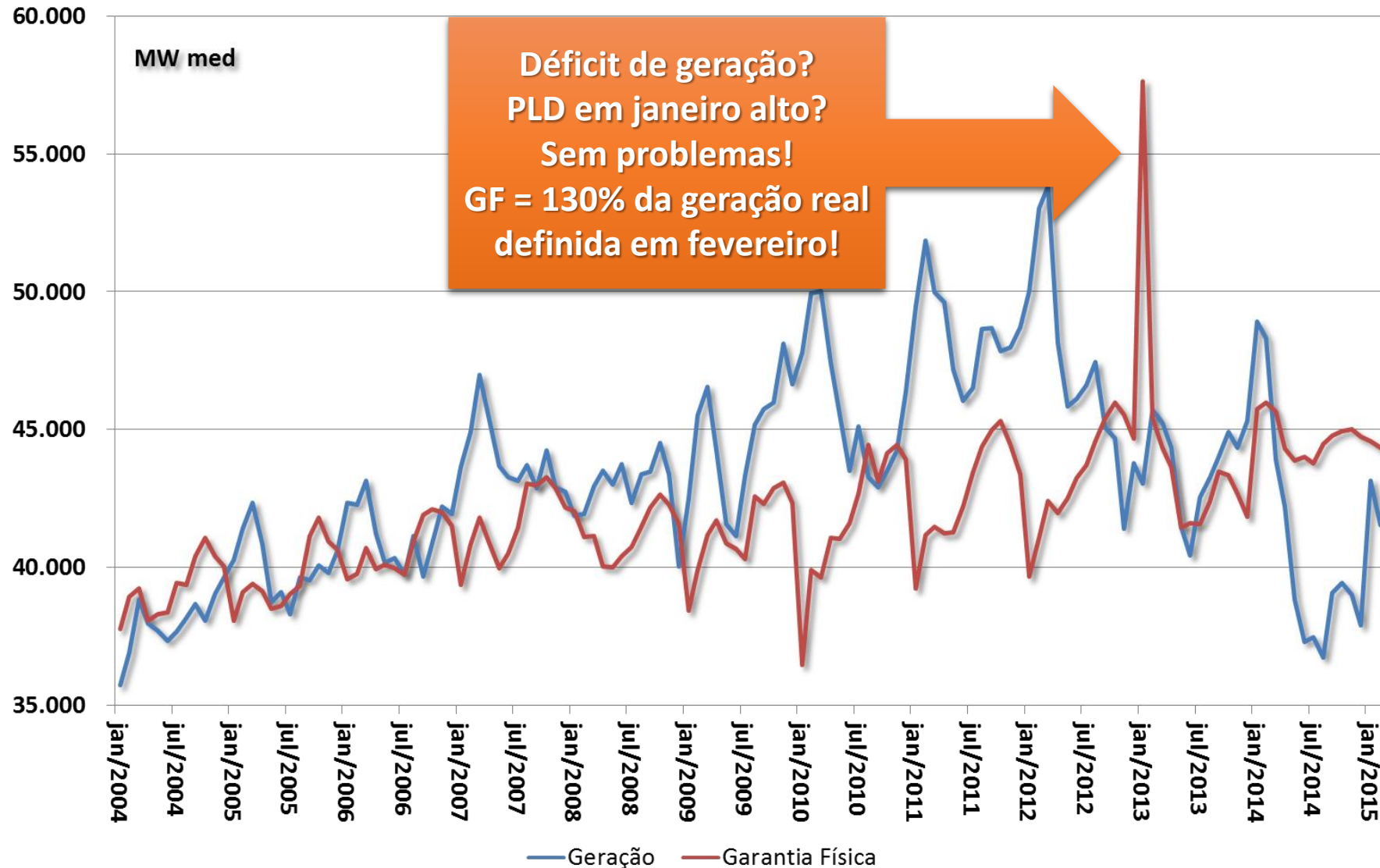
# O mundo virtual e especulativo da Garantia Física



Fonte: CCEE e ONS

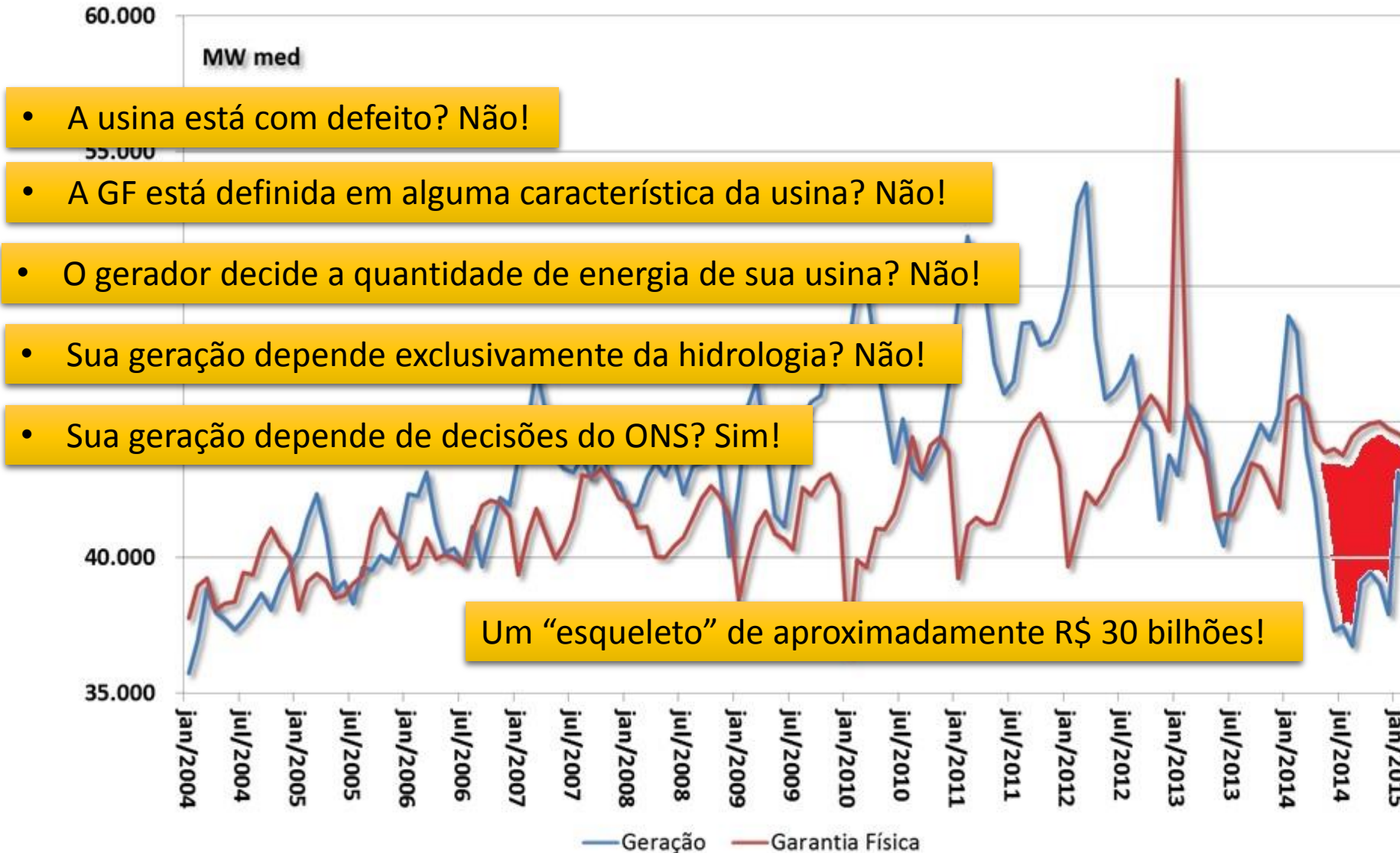


# Garantia Física inversamente proporcional à energia física

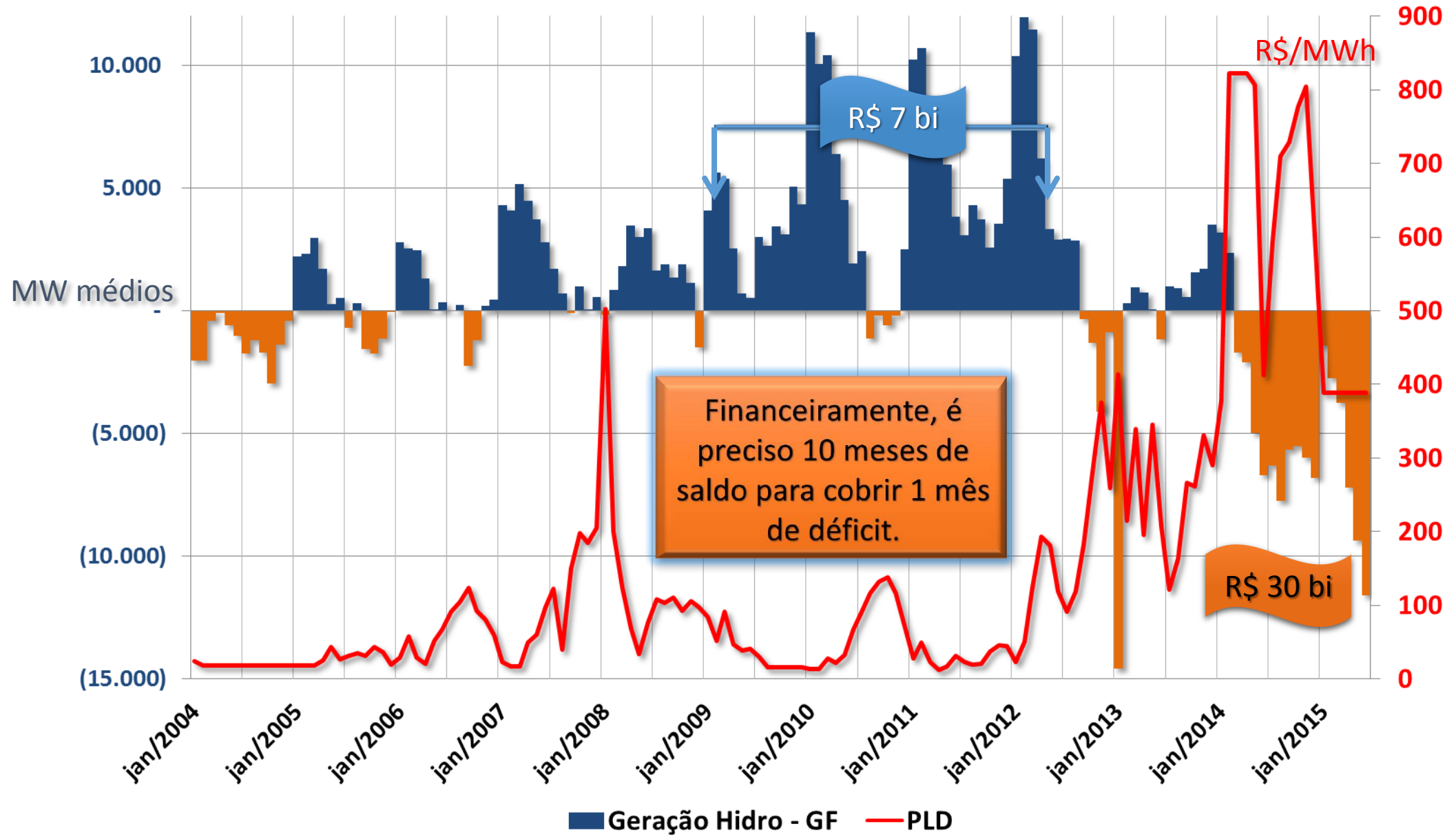


Fonte: CCEE e ONS

# O incrível GSF! Déficit de geração das hidráulicas.



# Saldos e déficits hídricos assimétricos ao extremo.



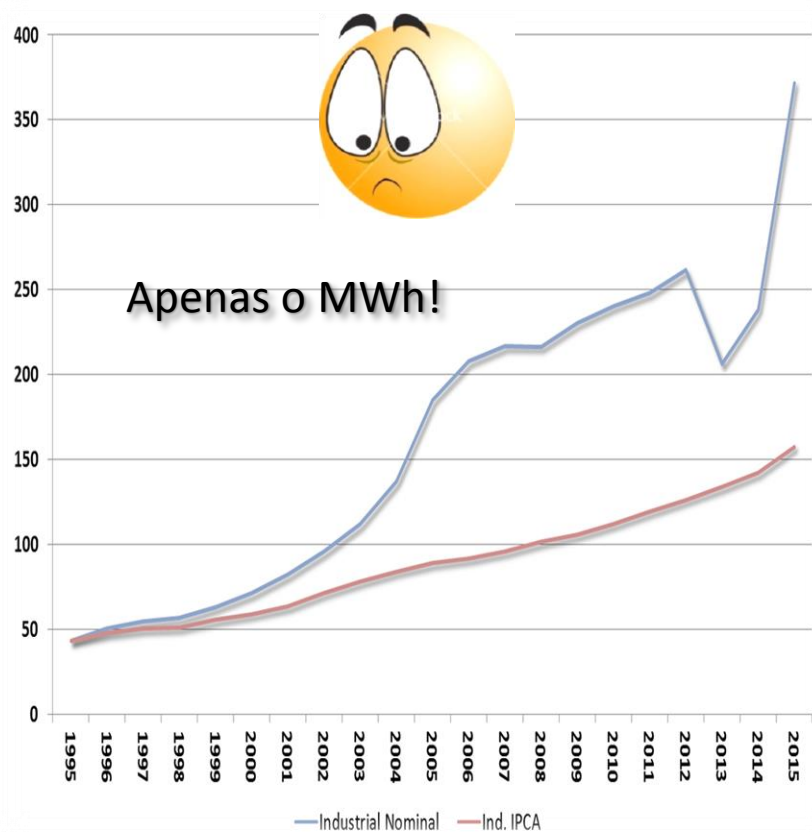


## **Quarto grande dilema: Mercados não isonômicos sob um único sistema físico.**

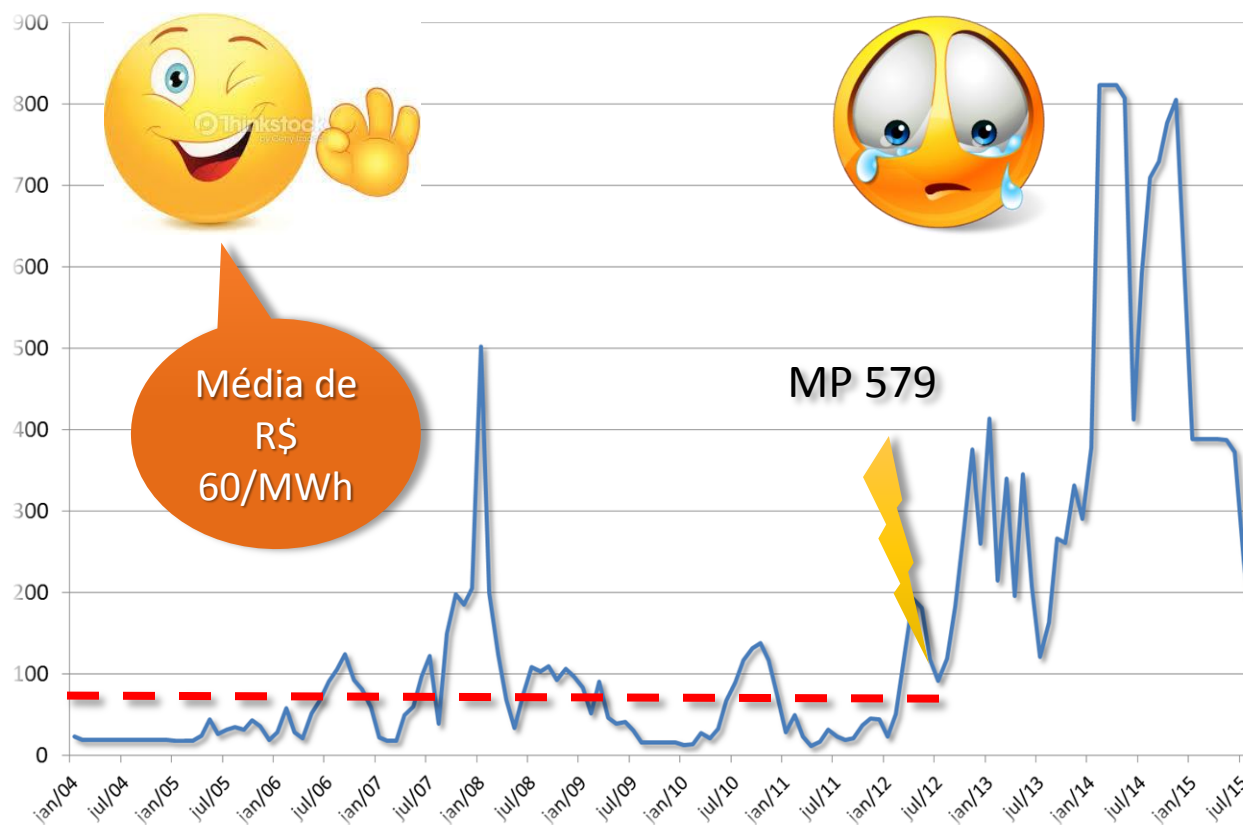
1. Todos são “clientes” de um mesmo sistema interligado.
2. Dois ambientes distintos com diferentes transparências, regras, comprometermentos e relação com a sustentabilidade do setor.

# Será que todos pagaram esses preços exorbitantes? (Apenas o preço do MWh nos gráficos)

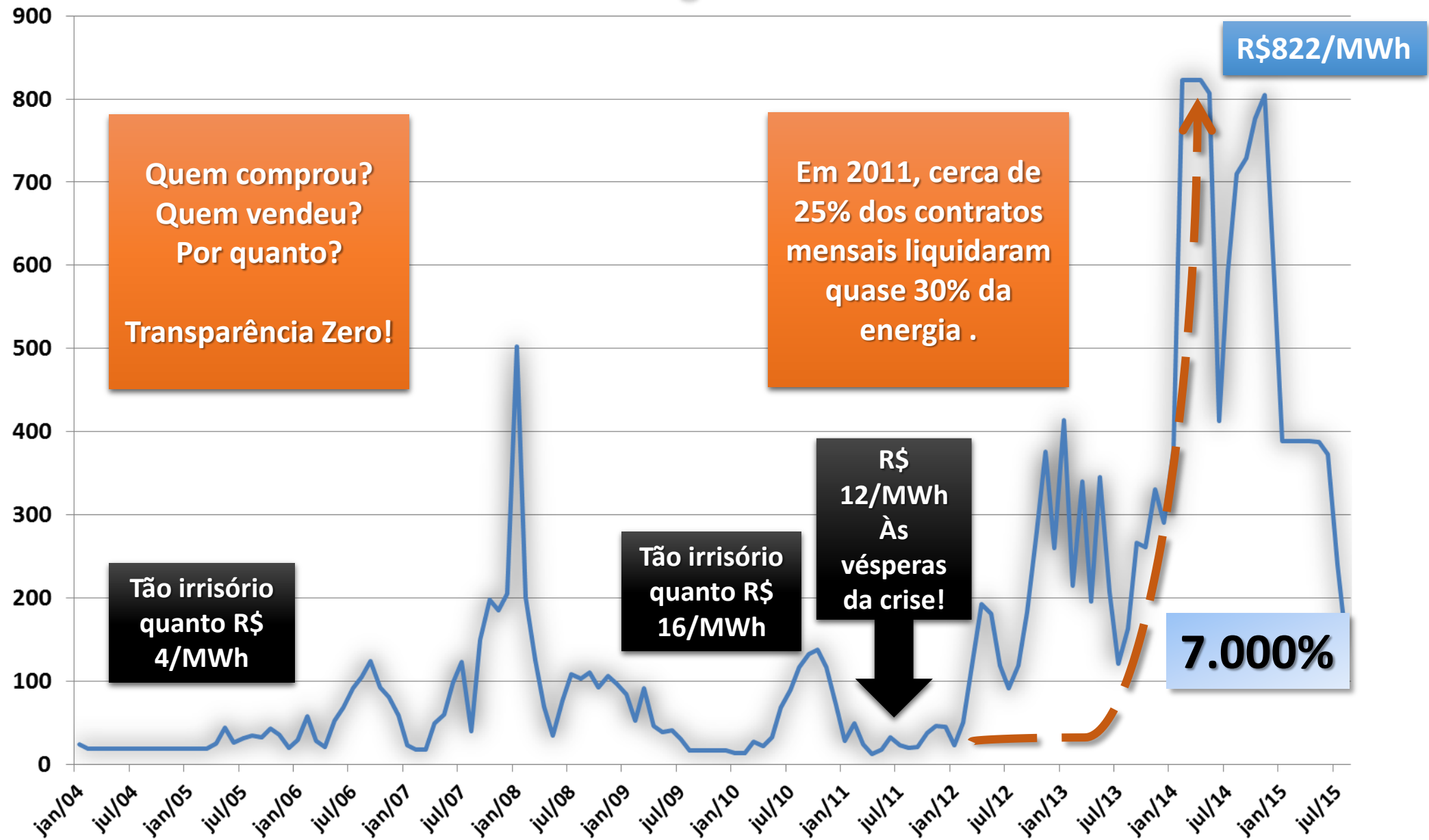
Mercado Cativo:  
Pequena Indústria e Comércio  
Residências



Mercado Livre:  
Grandes grupos econômicos  
Comercializadores



# Um bizarro mercado de energia – “Ninharias ou Fortunas”

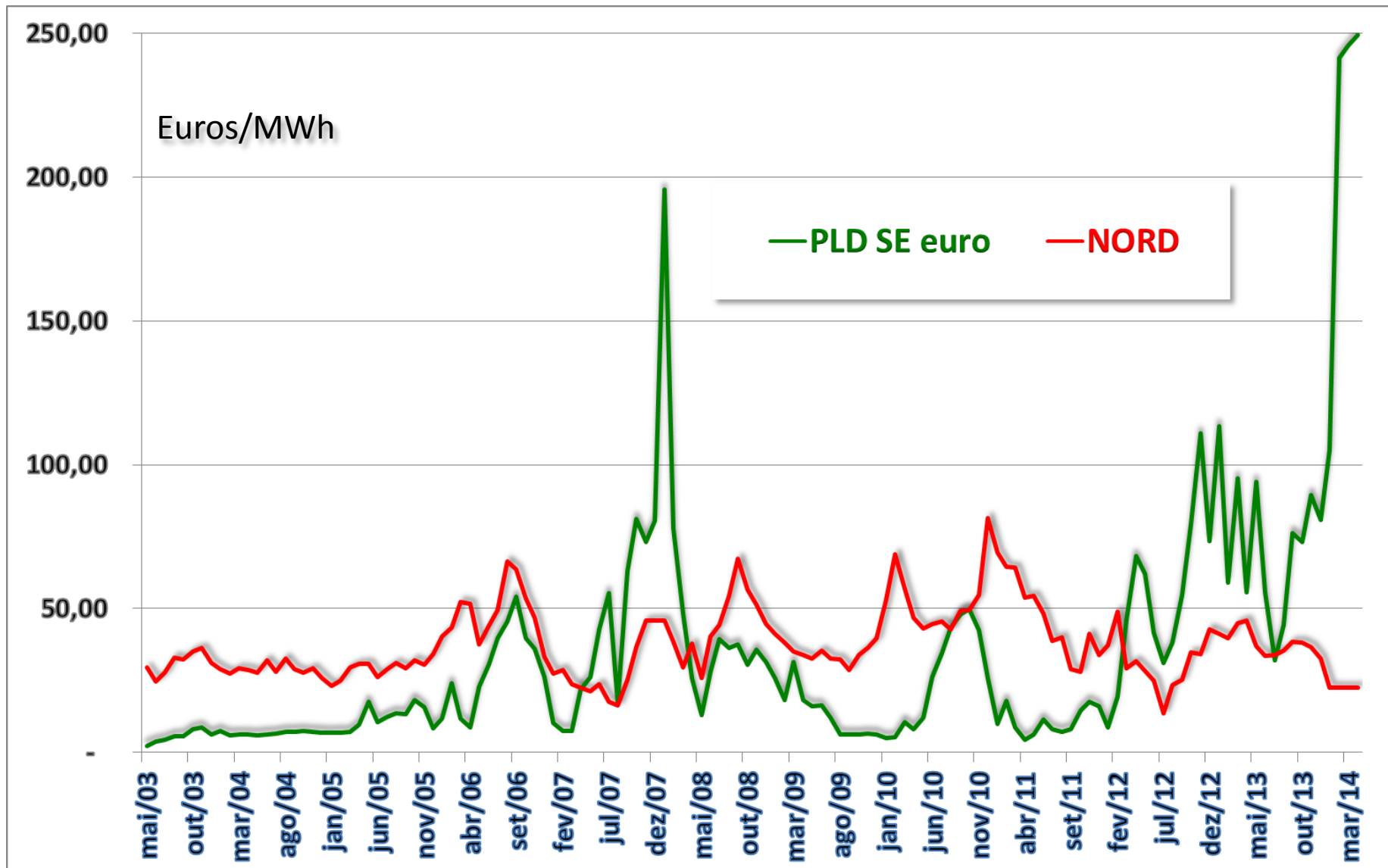


Fonte: CCEE

Mas...todo mercado de energia é muito instável!

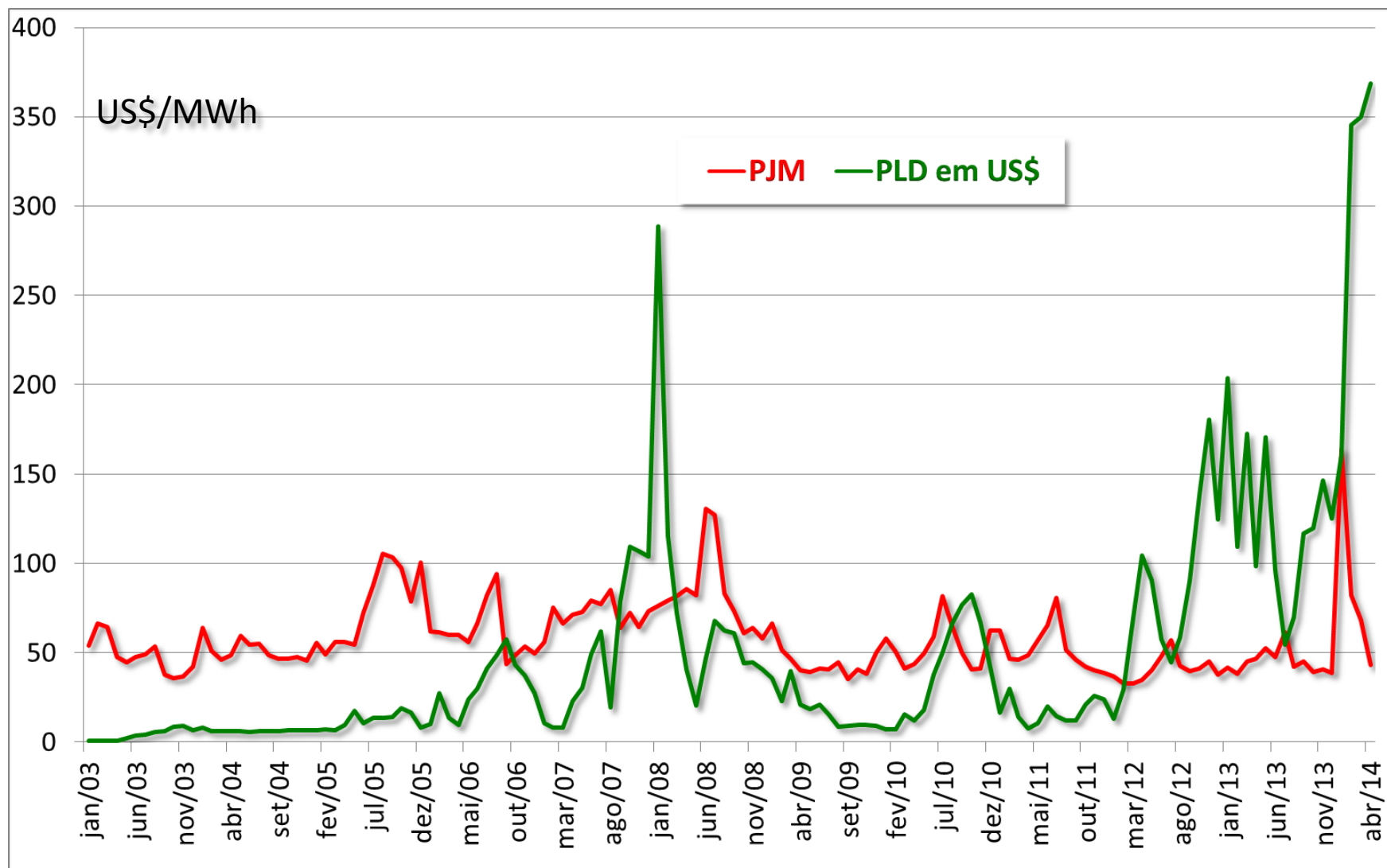


# NORDPOOL - Noruega, Finlândia, Suécia e Dinamarca



Fonte: CCEE e Nordpool

PJM - Delaware, Illinois, Indiana, Kentucky, Maryland, Michigan, New Jersey, North Carolina, Ohio, Pennsylvania, Tennessee, Virginia, West Virginia, DC.



Fonte: CCEE e PJM

## O que é necessário para uma política de sustentabilidade?

- Reconhecer que há problemas estruturais no modelo e iniciar uma **ampla reforma**.
- Reconhecer que o sistema de reservatórios não poderá mais exercer a **função estabilizadora** que cumpriu no passado.
- Estabelecer uma **política consistente para o uso de complementação térmica** (gás).
- Reconhecer que usinas hidroelétricas não são meras fábricas de kWh. Precisam ser parte de um planejamento regional.
- Reconhecer e combater **perdas elétricas** subavaliadas na distribuição.





## O que é necessário para uma política de sustentabilidade?

- Abandonar a política titubeante quanto à eficiência energética.
- Ausência de política efetiva para a geração distribuída, principalmente a solar.
- Construir regras estáveis fruto de amplo diálogo.

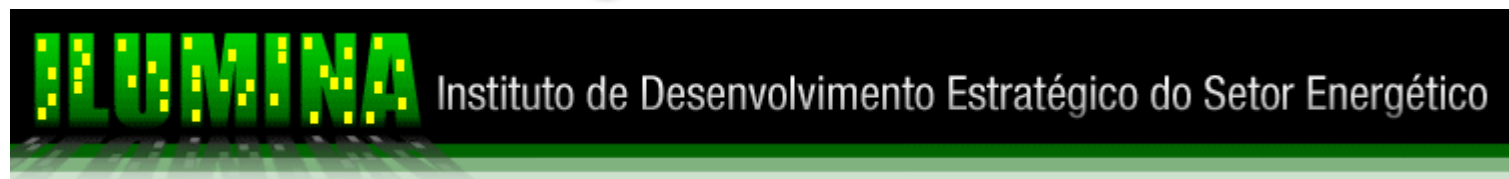




Grato pela atenção

Roberto Pereira D'Araujo  
roberto@ilumina.org.br

[www.ilumina.org.br](http://www.ilumina.org.br)



## Esqueletos aguardam dentro do armário



1. Empréstimo de **R\$ 10 bi** pagos a partir de 2015.
2. Subsídio de **R\$ 10 bi** para a conta CDE.
3. Empréstimo Banco Distribuidoras **R\$ 21 bi** a ser pago até 2019.
4. Déficit na conta das bandeiras tarifárias de ~ R\$ 1 bi/mês (~ **R\$ 10 bi**)
5. Indenizações decorrentes da MP 579 + transmissão pré 2000 ~ **R\$ 28 bi**.
6. Custos de investimentos não cobertos nas usinas e subestações “velhas” ~ **R\$ 5 bi**.
7. Déficit de geração das hidráulicas ~ **R\$ 30 bi** ( até abril)
8. **Relicitação, agora com “outorga” – R\$ 17 bi.**

**$\Sigma = \text{R\$ } 130 \text{ bi.}$**

Equivalente a toda a receita da privatização do setor na década de 90!