



**Caminhos da Engenharia
Brasileira | Instituto de Engenharia**
As vantagens do Brasil – Da geografia ao
modelo de concessões

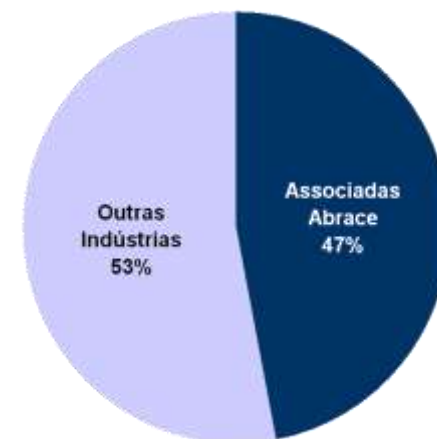
14 de agosto de 2012

(Paulo Pedrosa- Presidente Executivo)

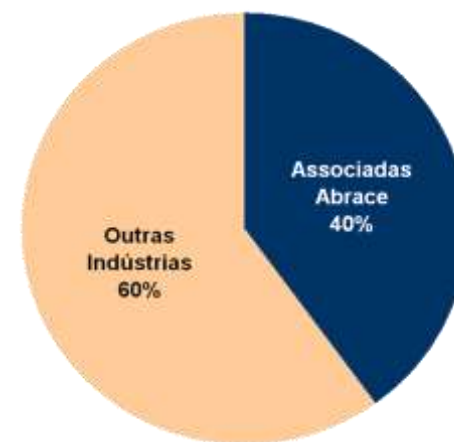
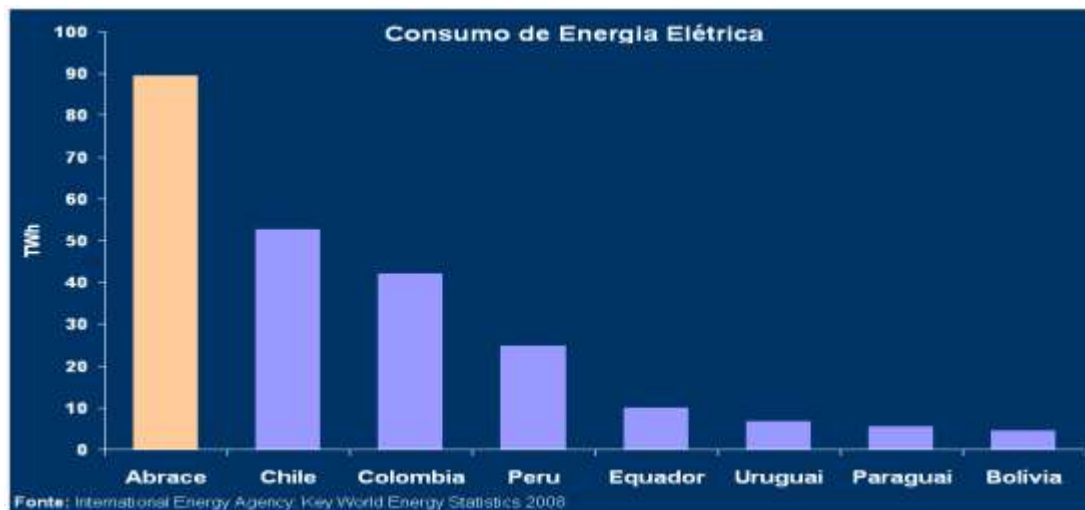


Quem somos

- Fundada em agosto de 1984
- 50 Associadas (+500 unidades de consumo)
- Focada na competitividade e no desenvolvimento sustentável do País e na modernização, transparência e integração competitiva do setor de energia













Energia Elétrica



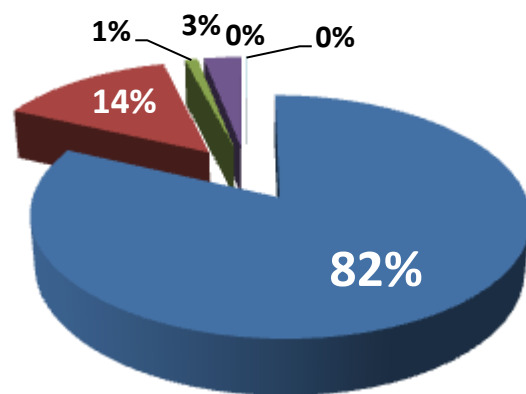
Energia Térmica

Associadas ABRACE

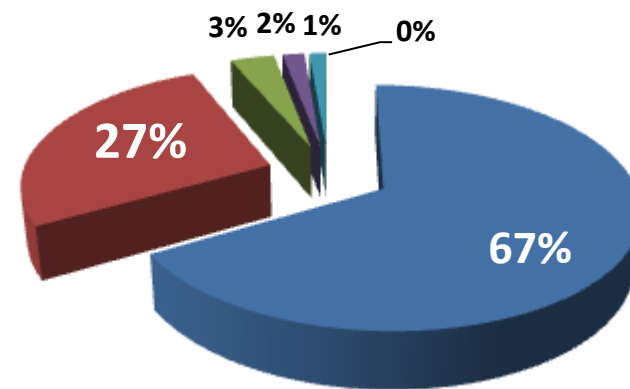
Química / Petro	Cloro / Soda	Mineração	Siderurgia	Alumínio	Papel / Celulose
     	  	      	     	    	  
Ferro-ligas	Têxtil	Cimento	Alimentos	Gases Industriais	Vidros
  	 <p>Automobilístico</p> 	  		  	  

Mudança do perfil da matriz elétrica em andamento

Participação das fontes na geração de energia elétrica em dezembro de 2001



Participação das fontes na geração de energia elétrica em junho de 2012



- Usina Hidrelétrica
- Usina Termoeétrica
- Pequena Central Hidrelétrica
- Usina Termonuclear
- Central Eólica
- Central Solar Fotovoltaica

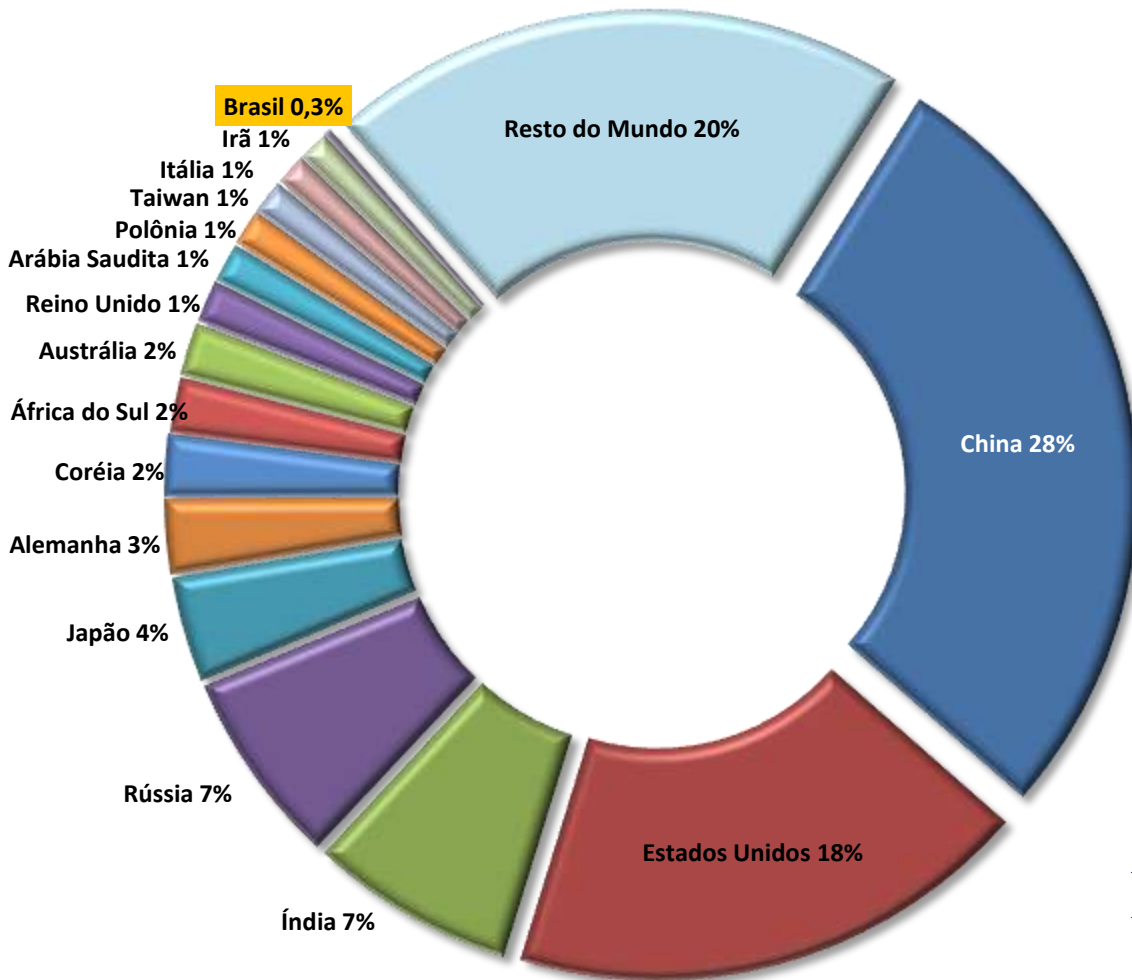
- Usina Hidrelétrica
- Usina Termoeétrica
- Pequena Central Hidrelétrica
- Usina Termonuclear
- Central Eólica
- Central Solar Fotovoltaica

Redução na participação de geração hidrelétrica e aumento na geração térmica em relação à capacidade instalada

Fonte: Aneel

Matriz atual: baixa emissão de gases de efeito estufa

Participação dos países na emissão de gases de efeito estufa na matriz elétrica (2008)

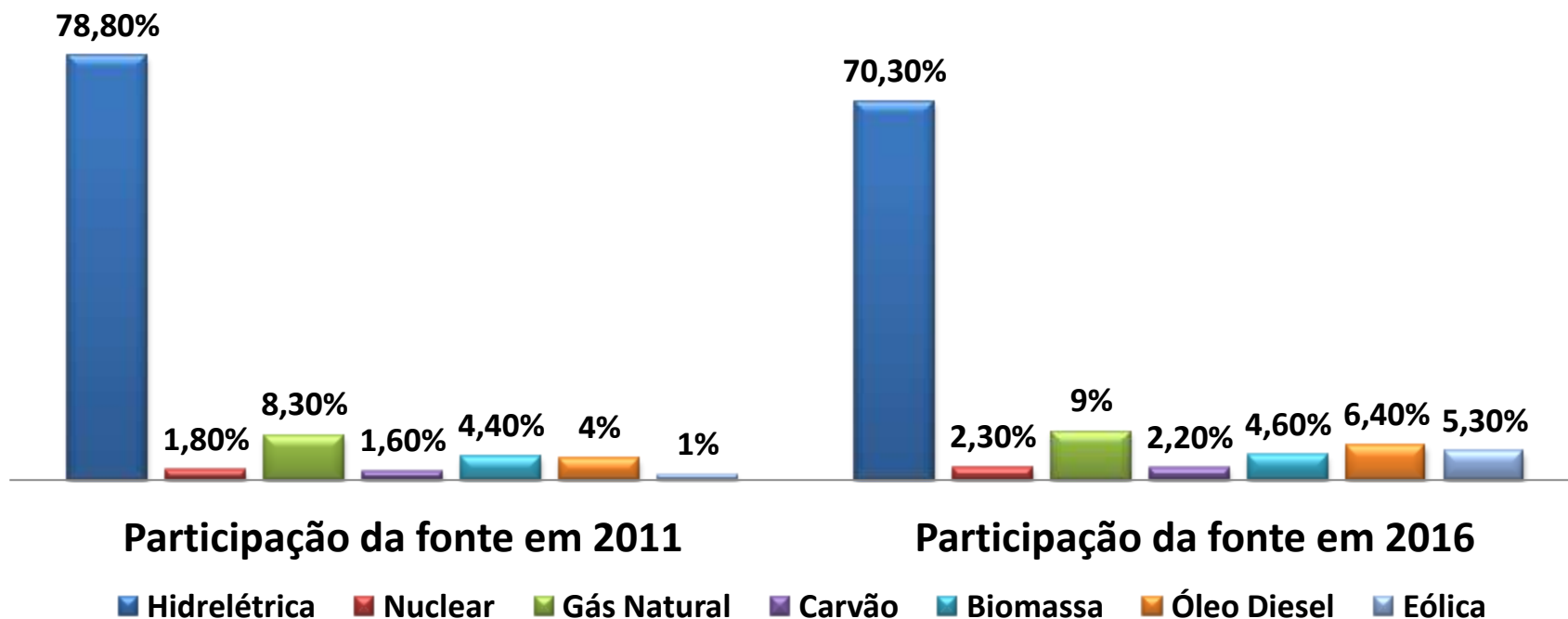


Elevada participação de energia hidráulica oferece vantagem na redução de emissão de gases de efeito estufa

Fonte: IEA 2011,
Elaboração: EPE

Redução da importância de UHEs

Projeção da participação de cada fonte na geração elétrica
(% da capacidade instalada)



Perspectiva de redução da participação de hidrelétricas, aumento de eólicas e aumento de térmicas

Fonte: ONS, 2012

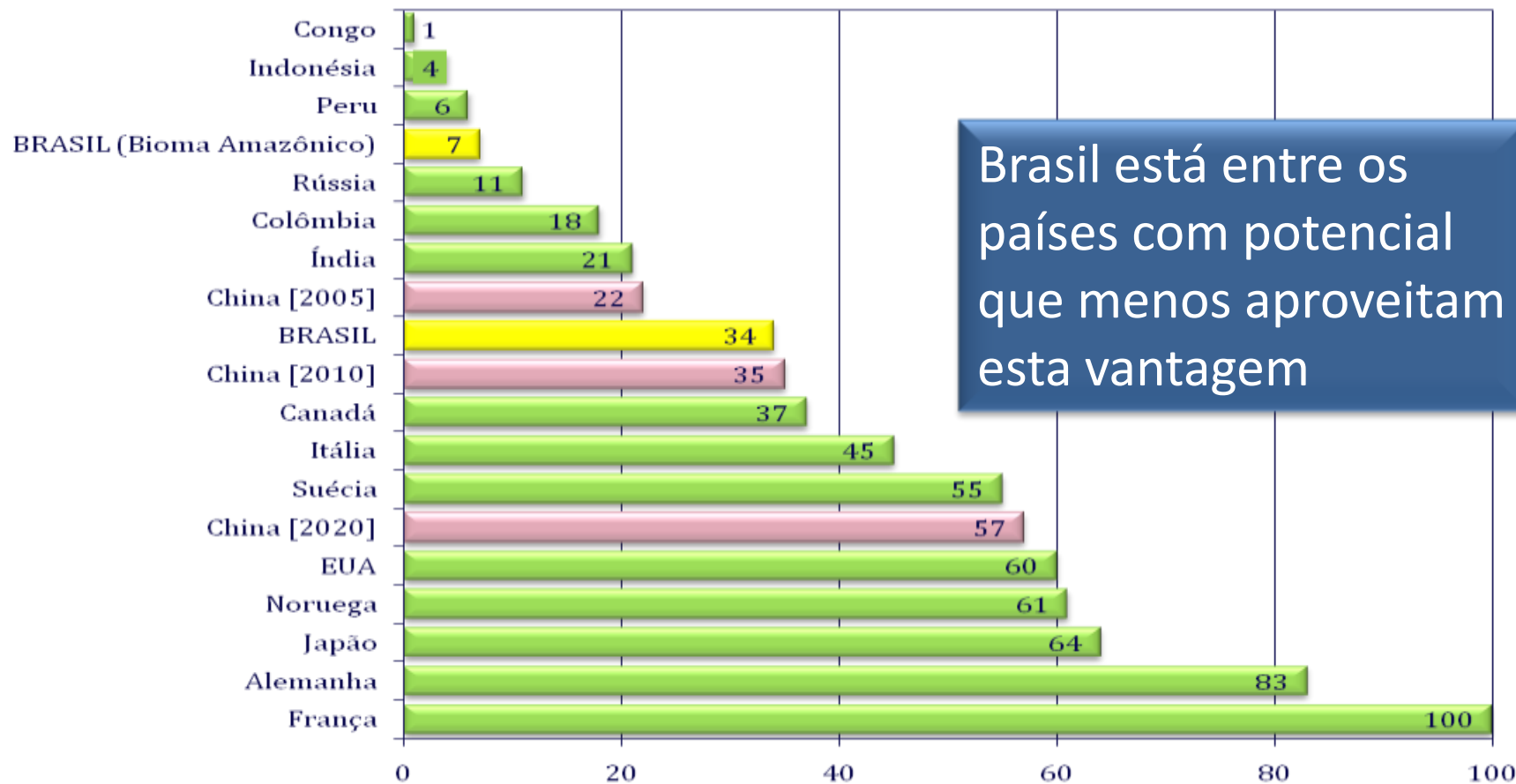
Potencial hidrelétrico subutilizado



- Potencial hidrelétrico brasileiro é de 260 GW, ou 1.200 TWh/ano
- Apenas 34% deste potencial está sendo aproveitado
- Existem alternativas estratégicas para a expansão a partir de UHEs com reservatórios, aproveitando-se as regularizações existentes

Potencial hidrelétrico subutilizado

% do potencial tecnicamente aproveitável



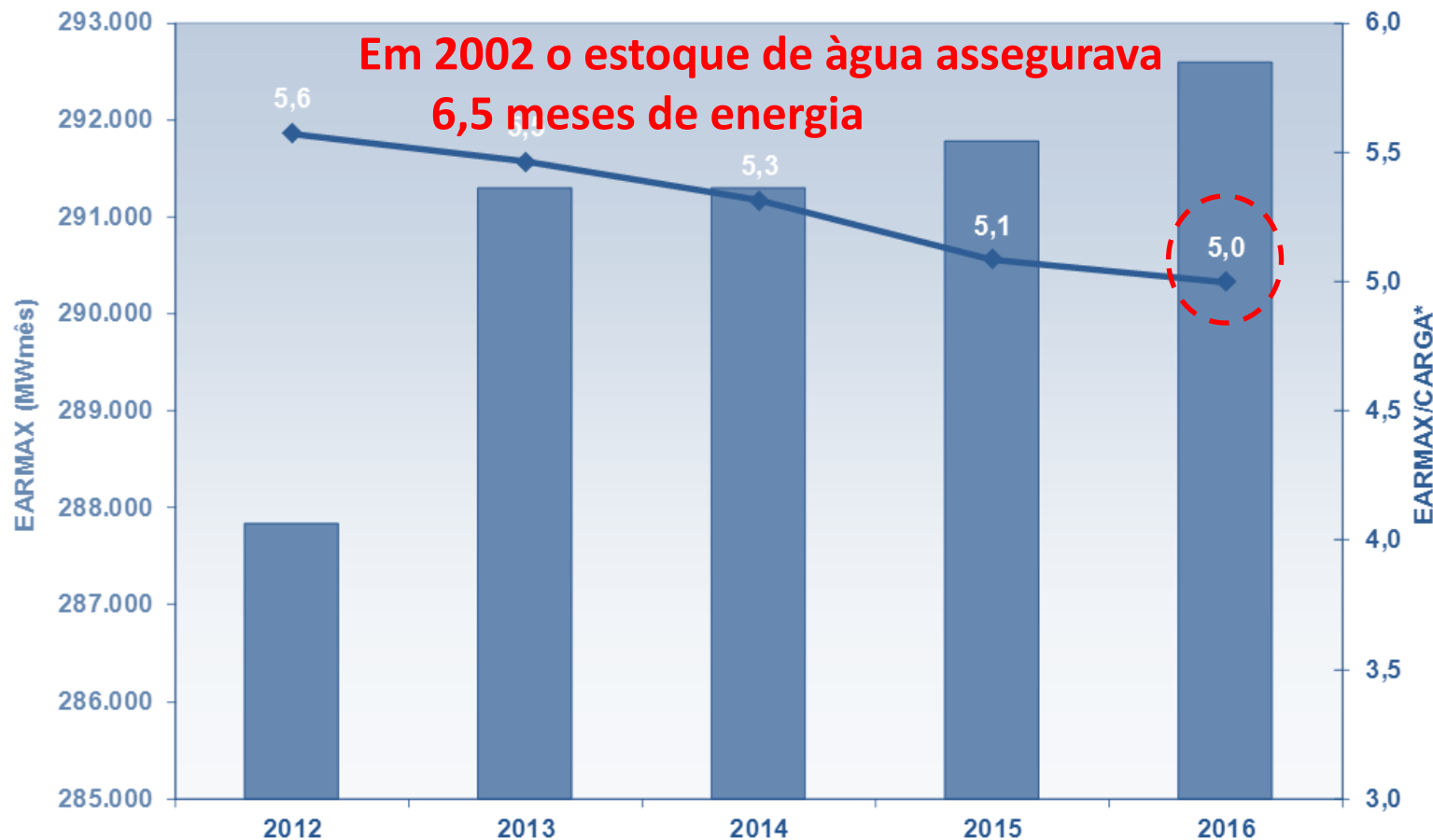
Brasil está entre os países com potencial que menos aproveitam esta vantagem

Elaboração: EPE

1. Baseado em dados do World Energy Council, considerando usinas em operação e em construção, ao final de 1999.
2. Para o Brasil, dados da EPE [2010] e do Atlas de Energia Elétrica do Brasil [ANEEL]
3. No caso da China, baseado em dados do Worldwatch Institute.
4. Os países selecionados detêm 2/3 do potencial hidráulico desenvolvido do mundo.

Capacidade de regularização em declínio

ENERGIA ARMazenada MÁXIMA X GRAU DE REGULARIZAÇÃO
(Base: PMO mar/12)



*Estão abatidas a inflexibilidade térmica e a geração das usinas não simuladas.

Fonte: ONS, 2012

Capacidade de regularização em declínio



- UHEs a fio d'água ou com pequenos reservatórios implicam em redução gradativa da capacidade de armazenamento de água (energia)
- Sazonalidade da oferta tende a se acentuar
- Aumenta a dependência de períodos chuvosos
- Aumenta a dependência de fontes complementares mais caras

Consequências da redução da regularização



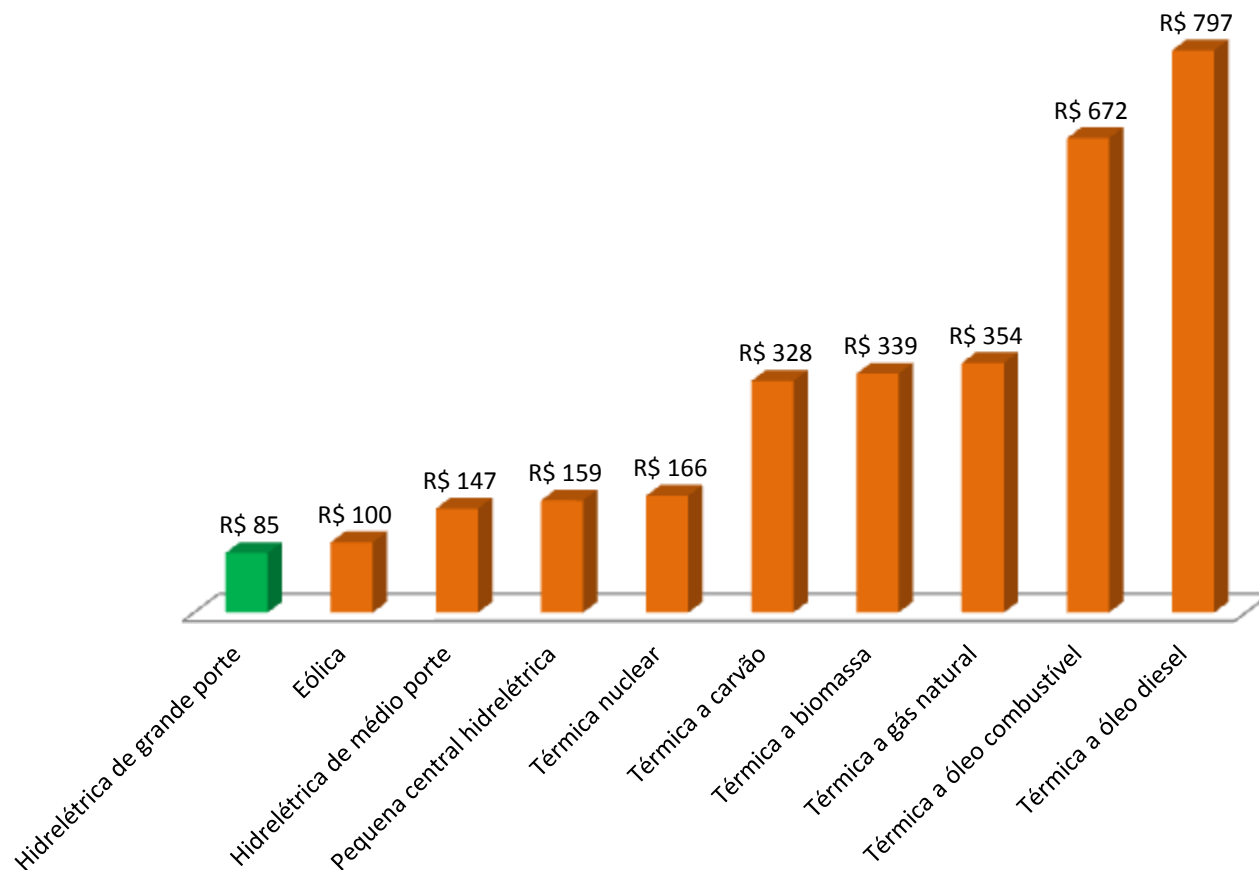
Usinas eólicas geram de forma intermitente e não permitem armazenamento de energia



Segurança do sistema + expansão da oferta + redução do grau de regularização = aumento do uso de térmicas

Custos econômicos e ambientais

Preço de geração de energia elétrica por fonte (R\$/MWh)



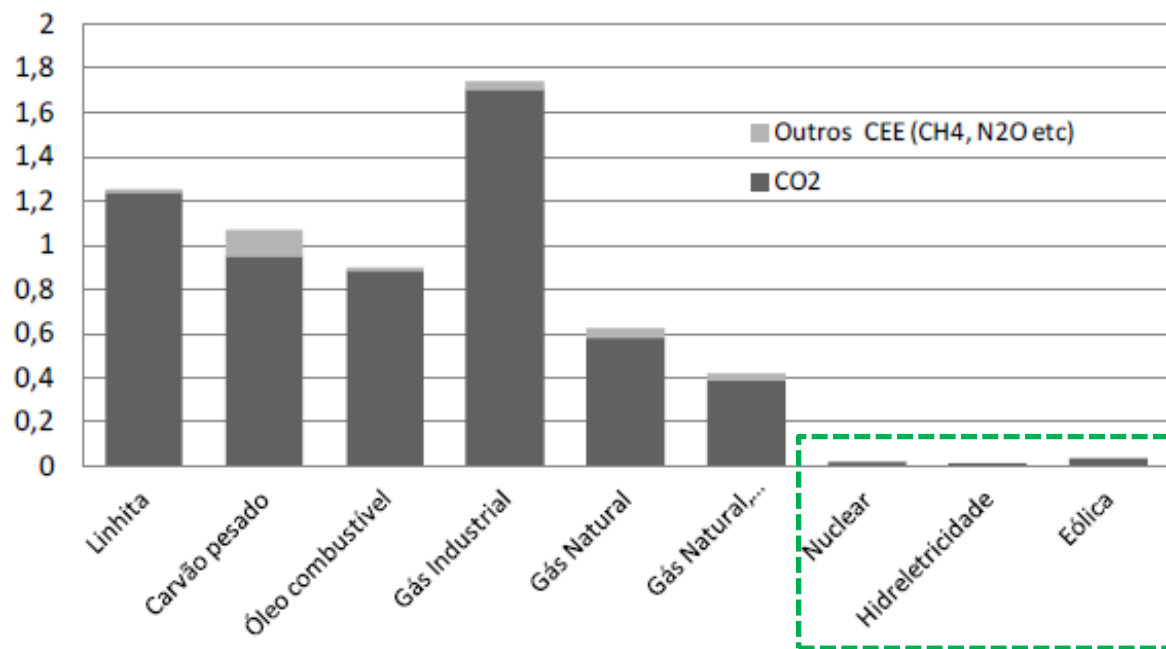
Geração elétrica a partir de térmicas tem custos econômicos mais elevados...

Elaboração: Omar Alves Abbud, 2012

Fonte: ONS e EPE

Custos econômicos e ambientais

Emissões por fonte de geração
kg (CO₂ equiv.) / kWh

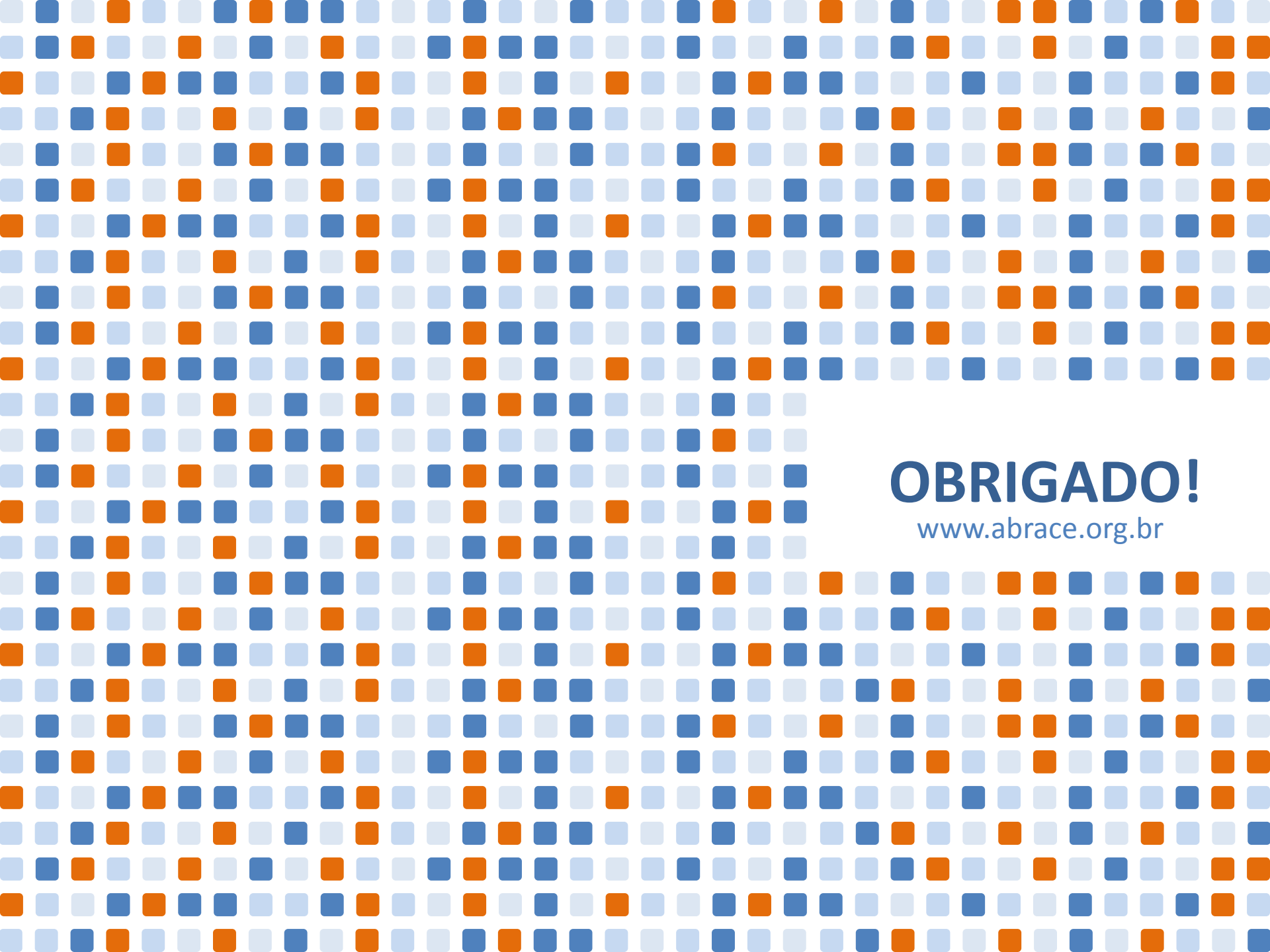


A cada 1% de perda de capacidade dos reservatórios no país, há aumento de 23% nas emissões

... e maior emissão de CO₂

Considerações finais

- Brasil aproveita apenas 34% de seu potencial hídrico
- Escolha por expansão a partir de usinas a fio d'água e eólicas exigem a contratação de usinas térmicas para garantir segurança do abastecimento
- Energia de usinas termelétricas é mais cara e mais poluente
- Brasil está abrindo mão de vantagem competitiva
- Resultado será matriz mais suja e mais cara



OBRIGADO!

www.abrace.org.br