

**SENADO FEDERAL
COMISSÃO DE SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA
AUDIÊNCIA PÚBLICA: PLS Nº 405 DE 2011**

A Opção Nuclear no Sistema Gerador Brasileiro a Longo Prazo

Altino Ventura Filho

Secretário de Planejamento e
Desenvolvimento Energético / MME

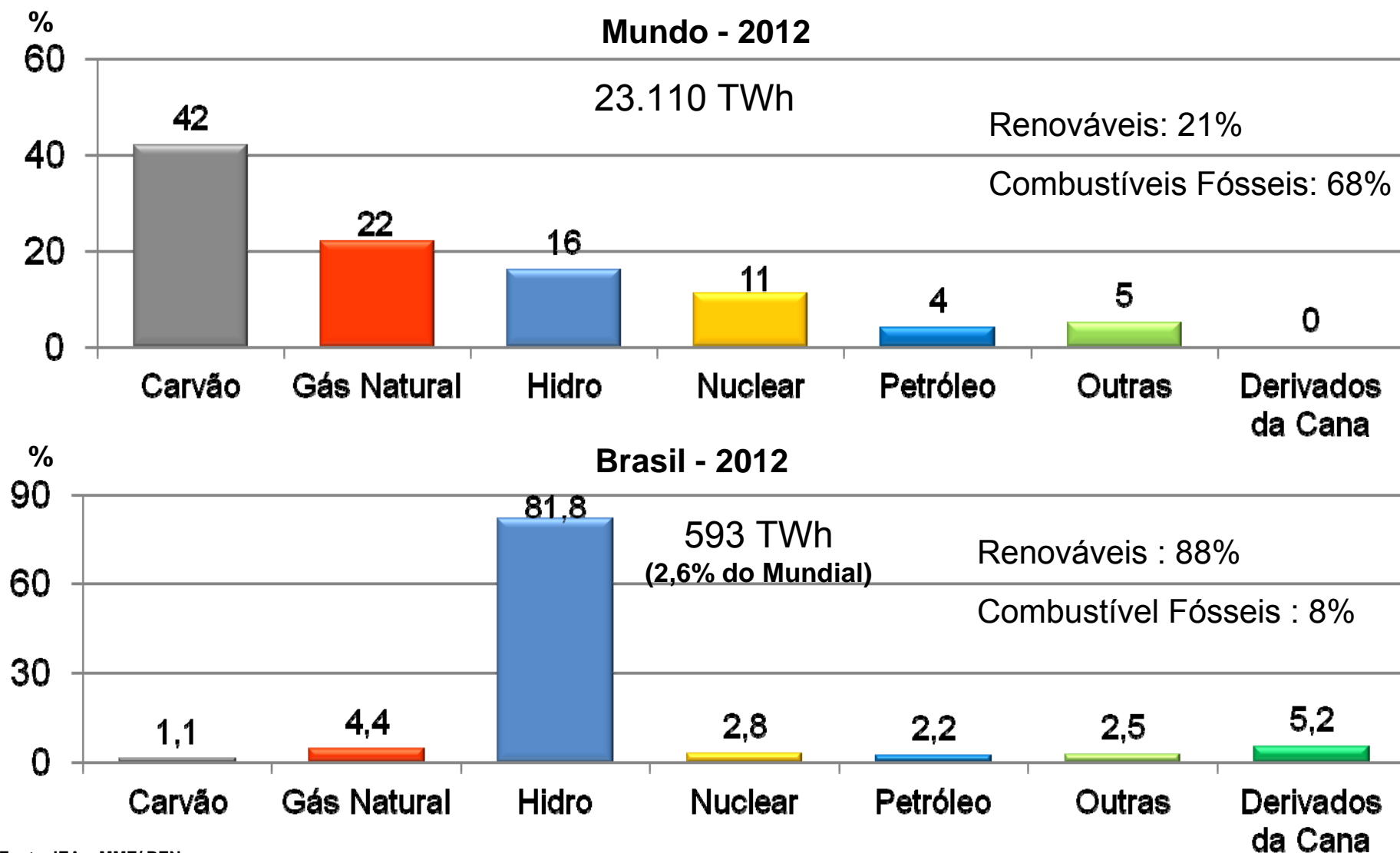


Sumário

- ☐ **Energia no Brasil / Plano Decenal de Energia 2022**
- ☐ **Aproveitamento do Potencial Hidroelétrico Nacional**
- ☐ **Opção Nuclear no Sistema de Geração Brasileiro a Longo Prazo**



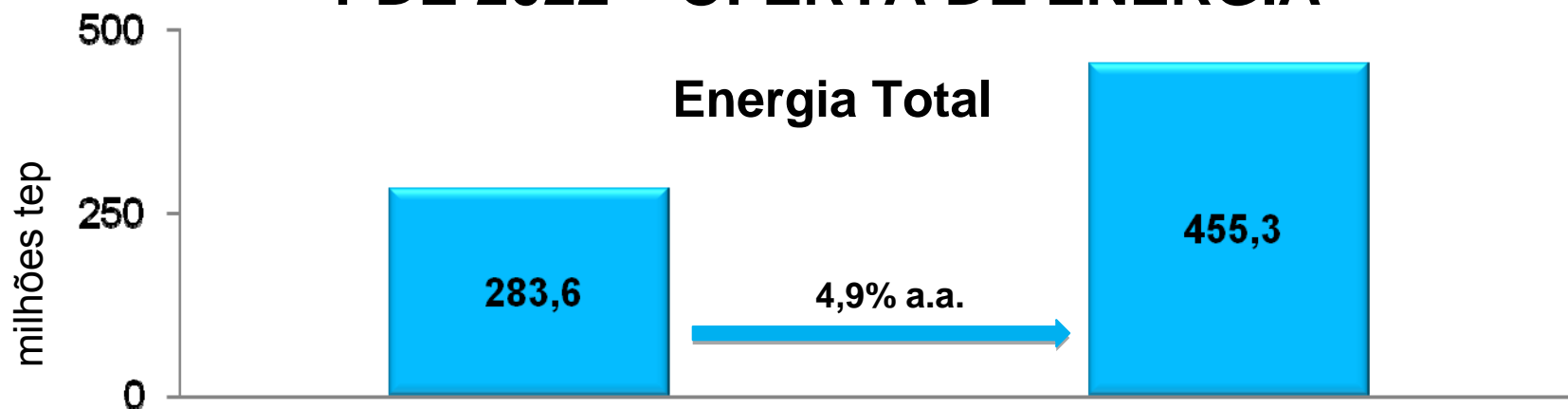
MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE MUNDO x BRASIL (%)



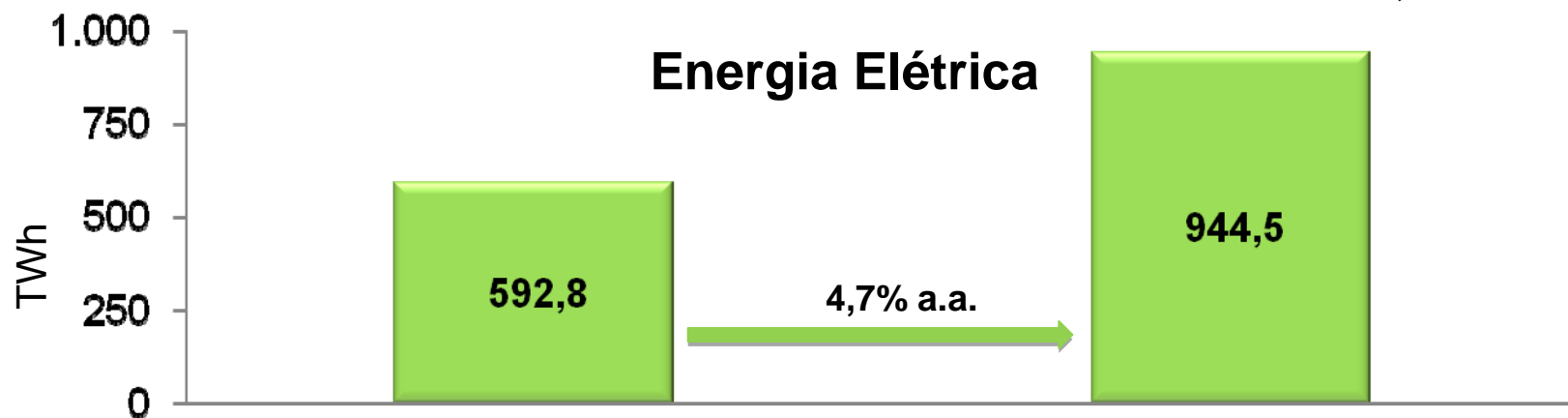


BRASIL

PDE 2022 – OFERTA DE ENERGIA



2012		2022	
% Renováveis	42,4	% Renováveis	41,4
% Fósseis	56,1	% Fósseis	57,1

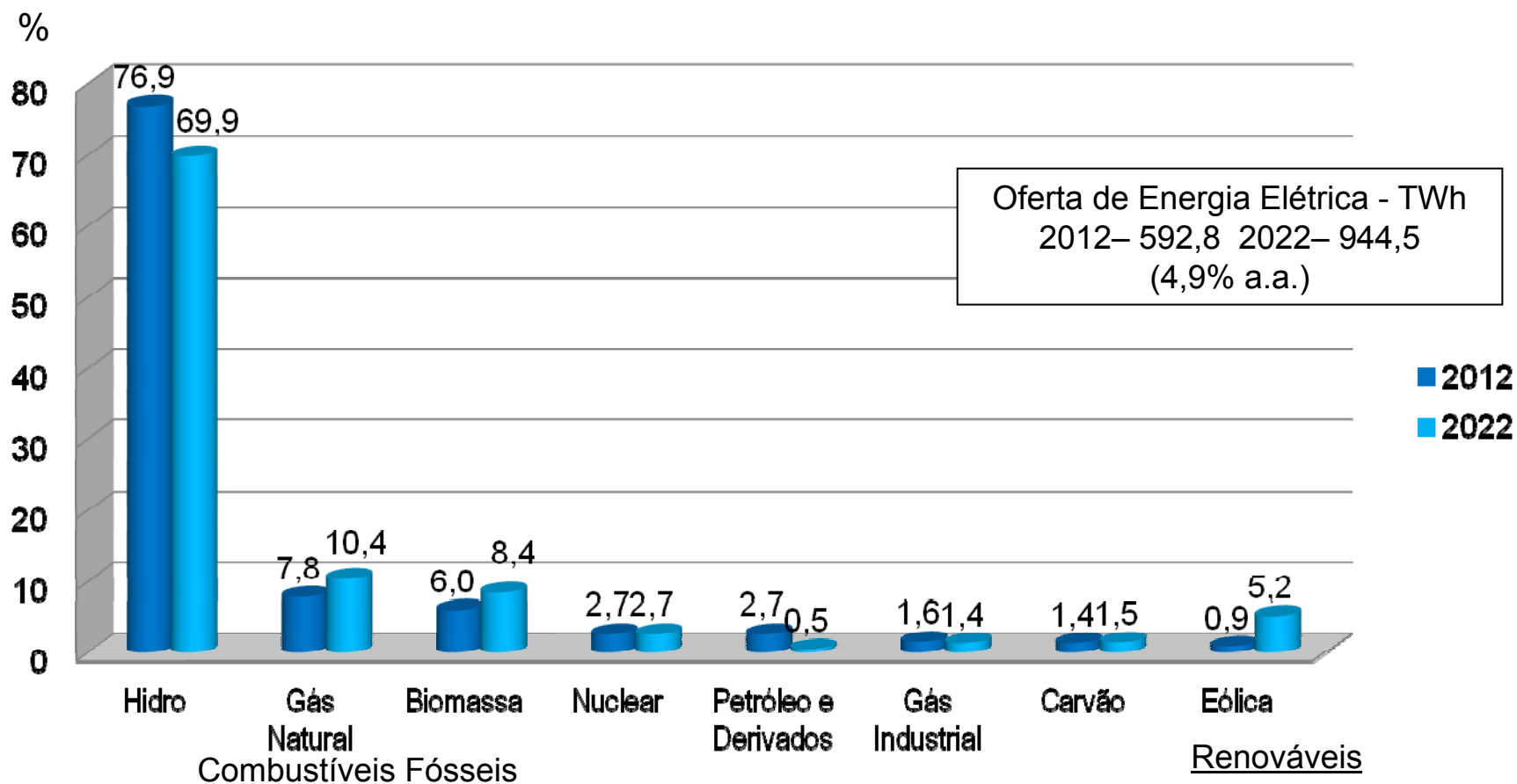


2012		2022	
% Renováveis	83,7	% Renováveis	80,3
% Fósseis	13,5	% Fósseis	15,4



BRASIL

MATRIZ ELÉTRICA - 2012 e 2022



Brasil: 2012 – 13,5% 2022 – 13,8%
Mundo:2010 - 68%

Brasil: 2012 – 83,8% 2022 – 83,5%
Mundo:2010 -18%



BRASIL – PDE 2022

CAPACIDADE INSTALADA

2012: GW 121 (84,3 hidro – 70%)

2022: GW 200,0 (121,3 hidro – 61%)

79 GW no Decênio – 2012/2022 (7,9 GW/ano)

Fonte	GW	%	
Hidro	37,0	47	} 81%
Eólica	15,6	20	
Biomassa	10,8	14	
Gás natural	12,1	15	
Nuclear	1,4	2	
Carvão	1,1	1	
Gás Industrial	1,0	1	
Total	79,0	100,0	(15,4 GW de Autoprodutor)



BRASIL – PDE 2022

CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA (*) (GW)

Fonte	2012(GW)	2022	Estrutura %	
			2012	2022
Hidro	84,3	121,2	69,7	61,2
Nuclear	2,0	3,4	1,7	1,7
Gás Natural	11,4	22,8	9,4	11,5
Carvão	2,3	3,6	1,9	1,8
Óleo	7,2	6,4	6,0	3,3
Gás Industrial	1,8	2,6	1,5	1,3
Biomassa	10,0	20,7	8,3	10,3
Eólica	1,9	17,5	1,5	8,9
TOTAL	121,0	198,2	100,0	100,0

(*) Incluí autoprodutor cativo e não inclui a parcela paraguaia de Itaipu.



BRASIL – PDE 2022

INVESTIMENTOS NO SISTEMA ENERGÉTICO

PERÍODO 2013/2022

Investimentos em Energia

	R\$ bilhões	%
Petróleo e Gás Natural	835	72,5
Eletricidade	260	22,6
Biocombustíveis	56	4,9
Total de Investimentos (*)	1.151	100,0

Taxa de Câmbio referencial: R\$ 1,88/US\$

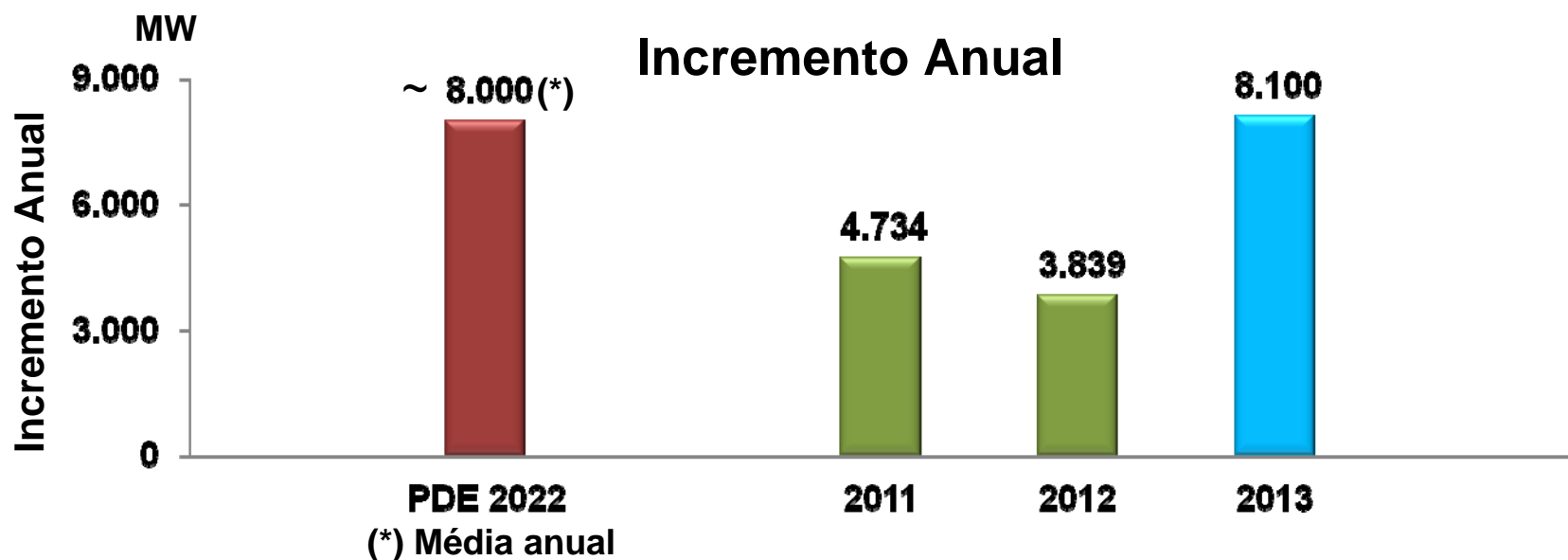
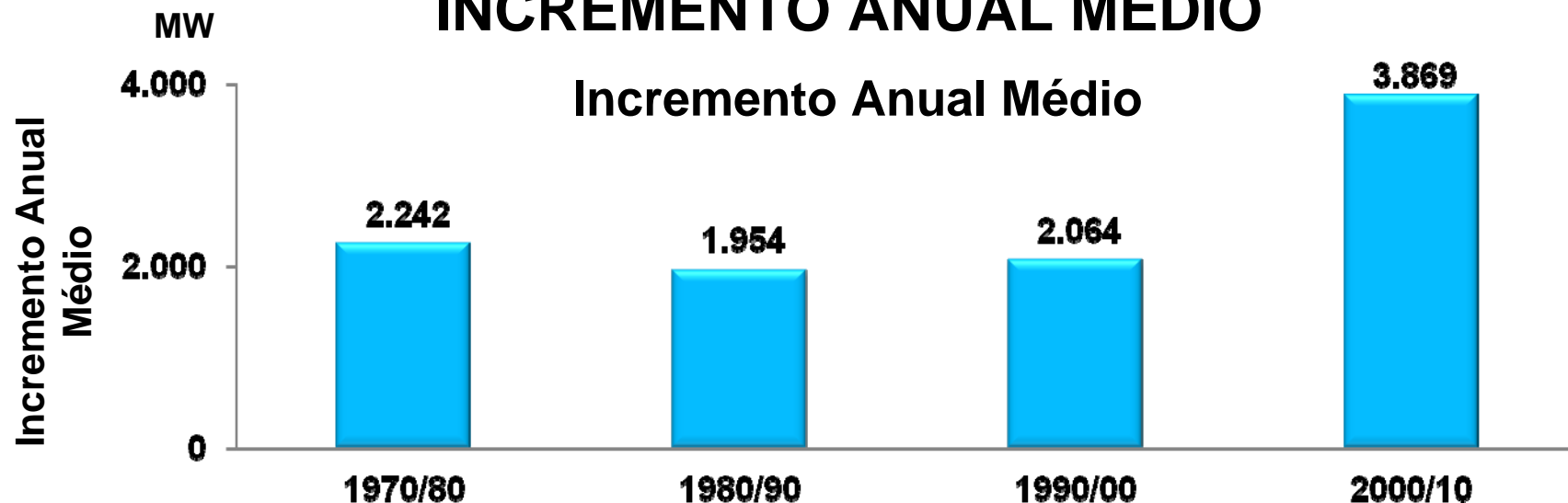
(*) Representa cerca de 2,3% do PIB e 10,7% da FBCF, ambos acumulados no período

R\$ de 2010



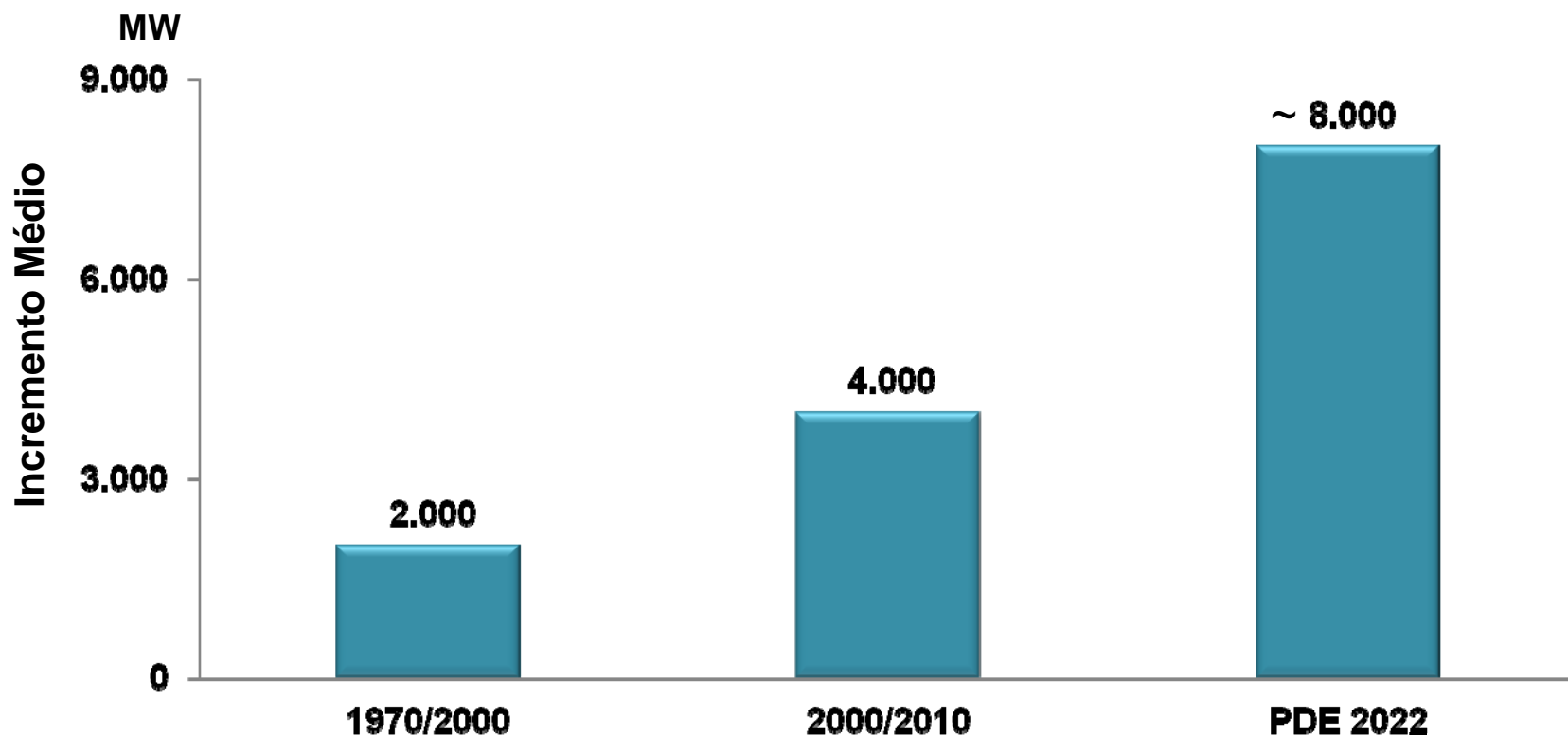
BRASIL - CAPACIDADE INSTALADA

INCREMENTO ANUAL MÉDIO





BRASIL - CAPACIDADE INSTALADA INCREMENTO MÉDIO





POTENCIAL HIDROELÉTRICO BRASILEIRO APROVEITÁVEL (COMPETITIVO E AMBIENTALMENTE VIÁVEL)

- Potencial Hidroelétrico Brasileiro: 260.000 MW (3º/4º do mundo)
- Plano 2030 (concluído em 11/2007): considerado 180.000 MW como aproveitável
- Atualmente: dificilmente ultrapassará 150.000 MW, montante necessário até o quinquênio 2025/2030

(depende do cenário energético e ambiental futuro)

- A Expansão da Capacidade Instalada do Brasil, a partir deste quinquênio, sem novas hidroelétricas, será majoritariamente uma combinação de Gás Natural, Nuclear e Carvão Mineral

gás natural: oferta/preço/outros usos

nuclear: aceitação pública, evolução desta opção no mundo

carvão mineral: emissão de CO₂



PROGRAMA NUCLEAR

(Por que não ocorreu até 1990?)

- Acordo Nuclear com a Alemanha, em 1975 / Oito usinas Nucleares de 1.245 MW até 1990

(não existirá oito nucleares até 2030 – antecipação de pelo menos 40 anos)

Razões

- elevado crescimento do mercado;
- desconhecimento do potencial hidrelétrico nacional;
- dúvidas sobre a transmissão a longa distância
- Decisão política



A ALTERNATIVA NUCLEAR PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Histórico

- Angra I (década de 1970).
- Operação de Angra II em 2000
- Conclusão de Angra III – Decisão do CNPE
(operação prevista para 2018)



A OPÇÃO NUCLEAR NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE LONGO PRAZO – PLANO 2030

- Dar Continuidade ao Programa Nuclear após Angra III, considerando os cenários de 4.000, 6.000 e 8.000 MW, até 2030
- A referência seria o cenário de 4.000 MW, quatro novas usinas nucleares de 1.000 MW cada, para as regiões Nordeste e Sudeste.



ESTUDOS E AÇÕES PARA VIABILIZAR AS PRÓXIMAS USINAS NUCLEARES APÓS ANGRA III

I) Estudos do Sítio

- Escolha das Áreas (trabalho de escritório)
- Escolha do Micro Local (trabalho de campo)

II) Estudo da Tecnologia e dos Custos

- Tecnologia: experiência internacional com a nova geração de reatores
- Orçamento (custos) e Cronograma de Construção
- Viabilidade Econômica: custo do MWh suprido



ESTUDOS E AÇÕES PARA VIABILIZAR AS PRÓXIMAS USINAS NUCLEARES APÓS ANGRA III

III) Comercialização da Energia

- Projeto Estruturante: horizonte de operação além do leilão A-5
- Competitiva com outras opções de fontes primárias para produção

IV) Licenciamentos Socioambiental e Nuclear



CONCLUSÕES

- Setor energético: crescimento da ordem de 4 a 5% ao ano, nos próximos 10/15 anos;
- Expansão da capacidade instalada: cerca de 8.000 MW por ano, incluindo autoprodução, nos próximos 10/15 anos;
- Expansão da capacidade instalada conforme Plano Decenal 2022: 80.000 MW, nos 10 anos (2013/2022), conforme abaixo:
 - Renováveis (64 GW, 81%)
Hidro - 37 GW (47%), Eólica - 16GW (16%), Biomassa - 11 GW (14%),
 - Não Renovável (14,5GW, 18%)
Gás Natural – 12 GW (15%), Nuclear - 1,4 GW (2%) e Carvão mineral - 1,1 GW (1%);



CONCLUSÕES

- Esgotamento do potencial hidroelétrico aproveitável, de cerca de 150.000 MW, no quinquênio 2025/2030;
- Geração térmica futura: de base, com baixo custo do combustível, no caso gás natural, nuclear e carvão mineral;
- Expansão da capacidade instalada, a partir do quinquênio 2015/2030, majoritariamente com um misto de gás natural, nuclear e carvão mineral;
- Novas usinas nucleares após Angra III: estudos de viabilidade técnico econômico e ambiental;
- Planejamento Estratégico de Longo Prazo: Plano Nacional de Energia 2050, com conclusão prevista no primeiro semestre de 2013.