



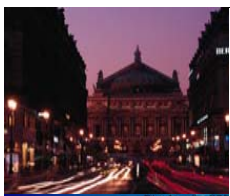
Prospectivas da Matriz Energética Nacional 2030

Gilberto Hollauer

Departamento de Planejamento Energético

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO

Brasília, 13 de setembro de 2007





Análise do Desenvolvimento Energético Recente e os Novos Condicionantes

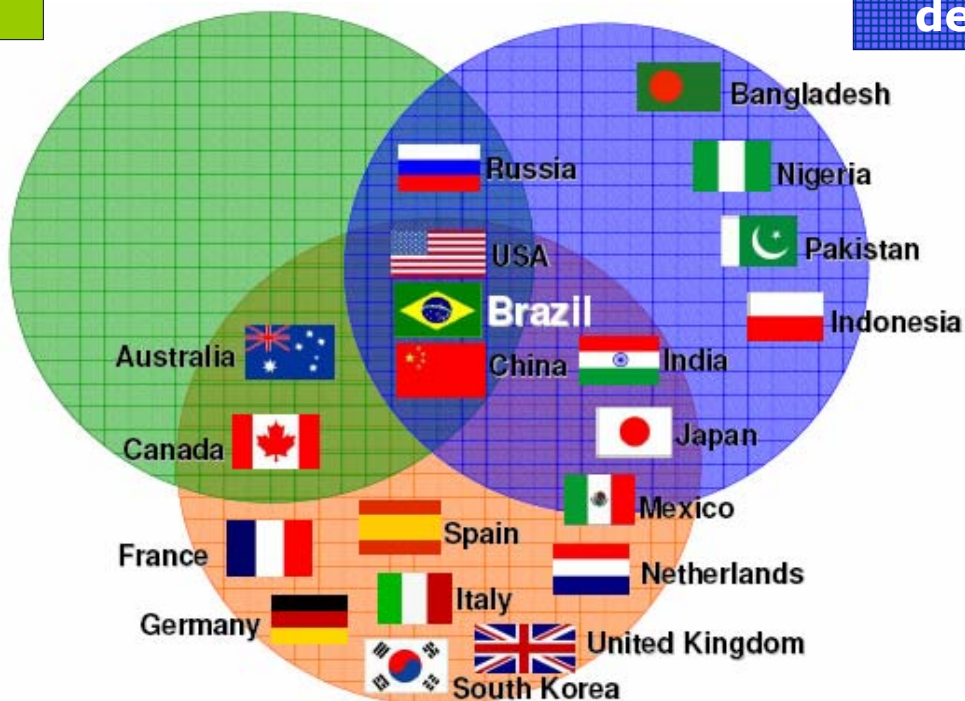




Comparativo Mundial

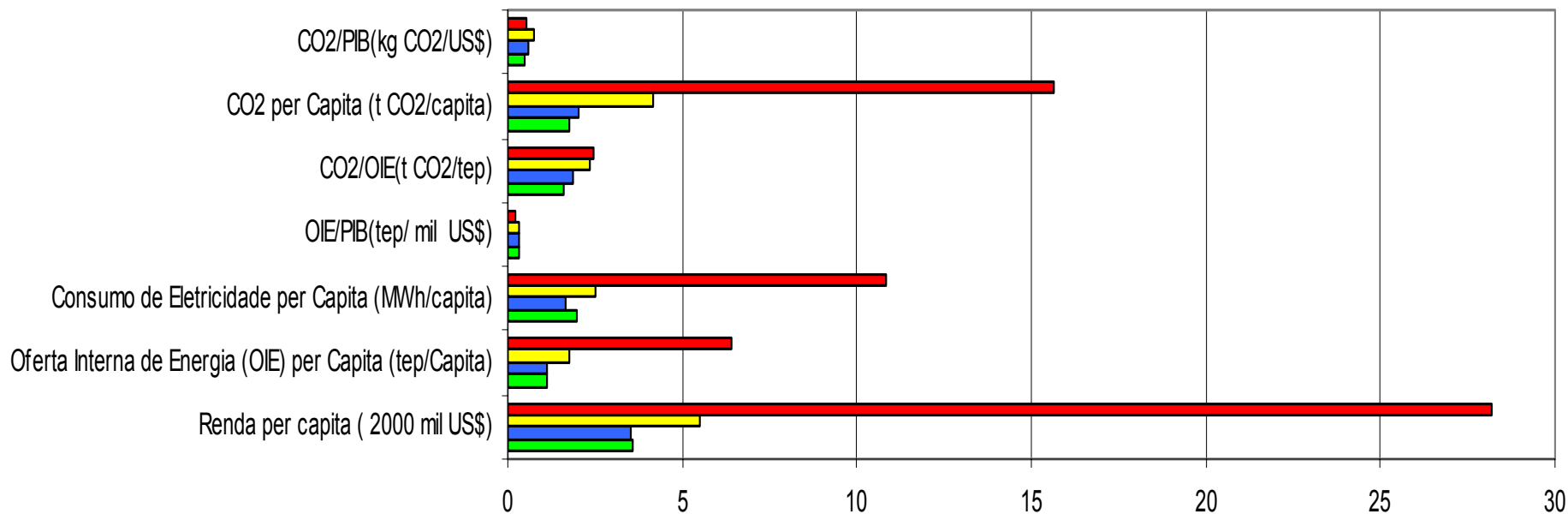
**Países com mais
de 5 milhões de
Km²**

**Países com mais
de 150 milhões
de habitantes**



**Países com PIB
> 600 bilhões
USD**

Acesso à Energia, Eficiência e Meio-Ambiente no Mundo (IEA 2004)



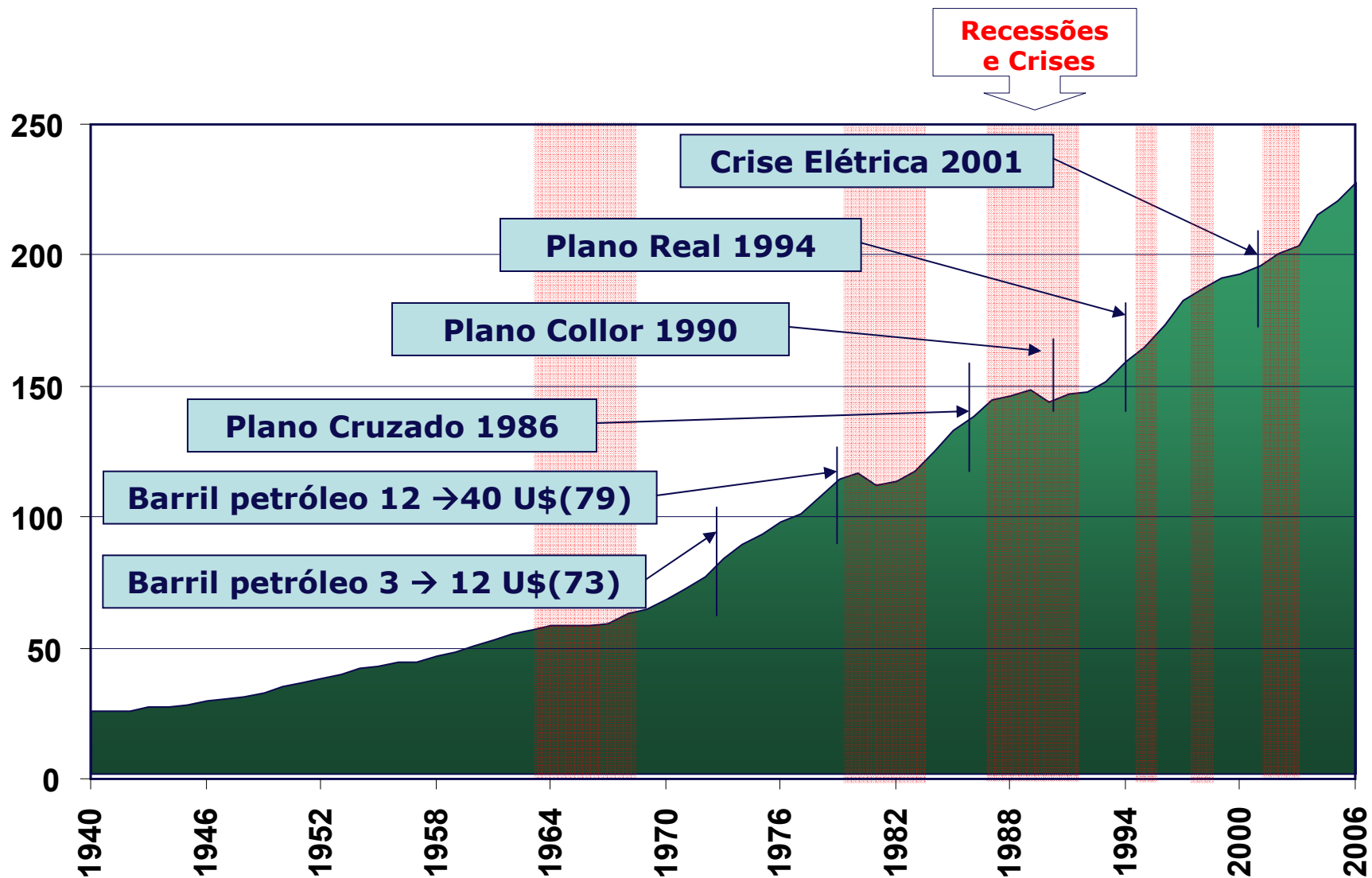
	Renda per capita (2000 mil US\$)	Oferta Interna de Energia (OIE) per	Consumo de Eletricidade per Capita	OIE/PIB(tep/ mil US\$)	CO2/OIE(t CO2/tep)	CO2 per Capita (t CO2/capita)	CO2/PIB(kg CO2/US\$)
■ OCDE América do Norte	28,2	6,42	10,833	0,23	2,44	15,64	0,56
■ Mundo	5,5	1,77	2,516	0,32	2,37	4,18	0,76
■ América Latina	3,5	1,1	1,645	0,32	1,87	2,05	0,59
■ Brasil	3,6	1,11	1,955	0,31	1,58	1,76	0,49

Brasil: Contextualização e Forças Diretoras

- **O fim da energia farta e barata: as crises da década de 70**
 - **Os choques do petróleo**
 - **O aumento dos juros internacionais**
- **A vigorosa reação internacional: Criação da IEA, Políticas de Estoques e de Eficiência.**
- **Efeito Estrutura e Intensidade nas Economias Desenvolvidas (Aumento da Intensidade Energética e Eficiência Econômica)**
- **Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudança Climática (Rio 92) e Protocolo de Kyoto**
- **A Sustentabilidade Ambiental, a Perspectiva Ambiental e a elevação dos preços dos combustíveis fósseis**
- **Reestruturação do Setor Elétrico (REESEB)**
- **Racionamento de 2001**
- **Novo Modelo do Setor Elétrico e Retomada do Planejamento Energético**

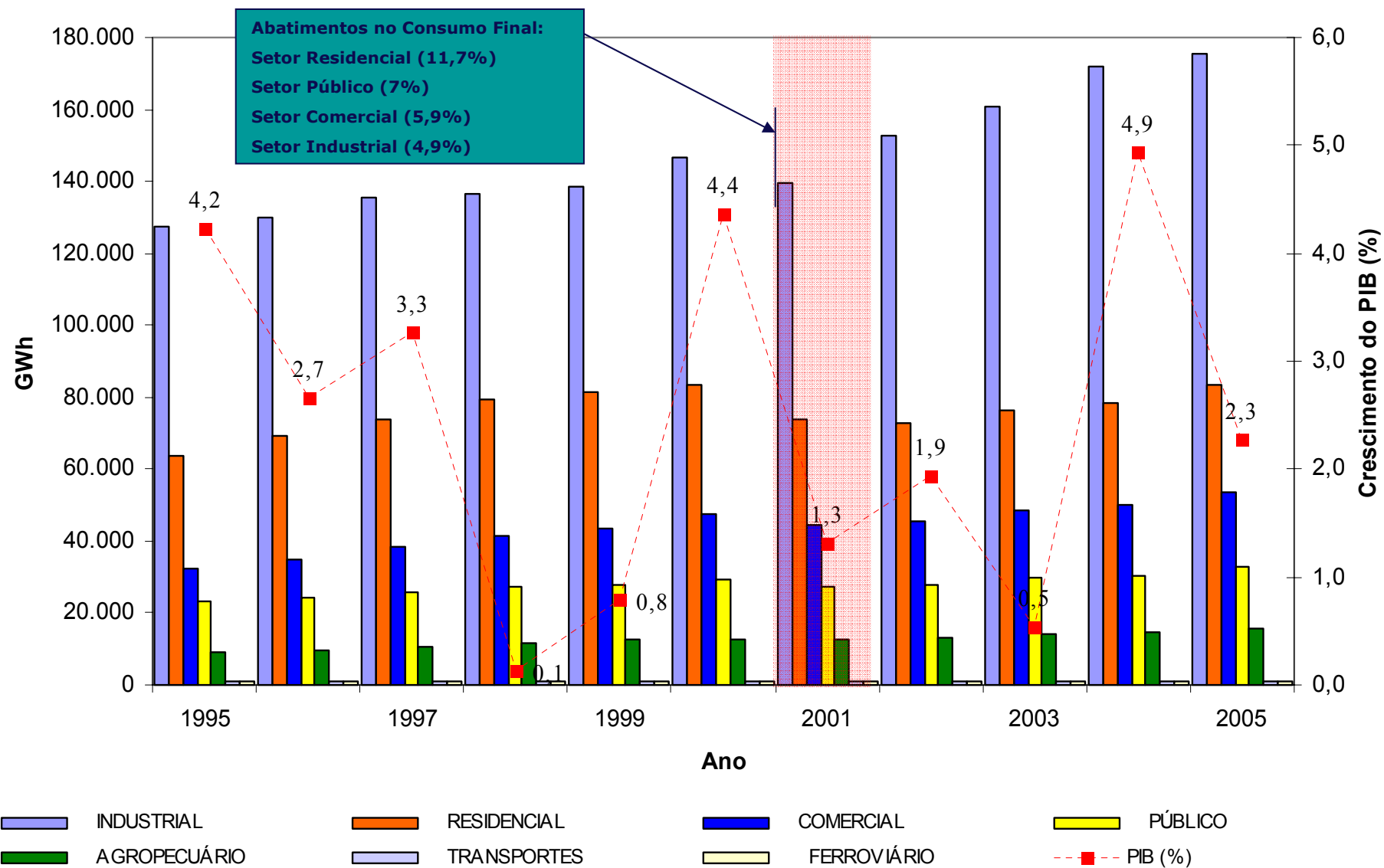
Crescimento da Oferta Interna de Energia – Brasil 1940/2006

10⁶ tep

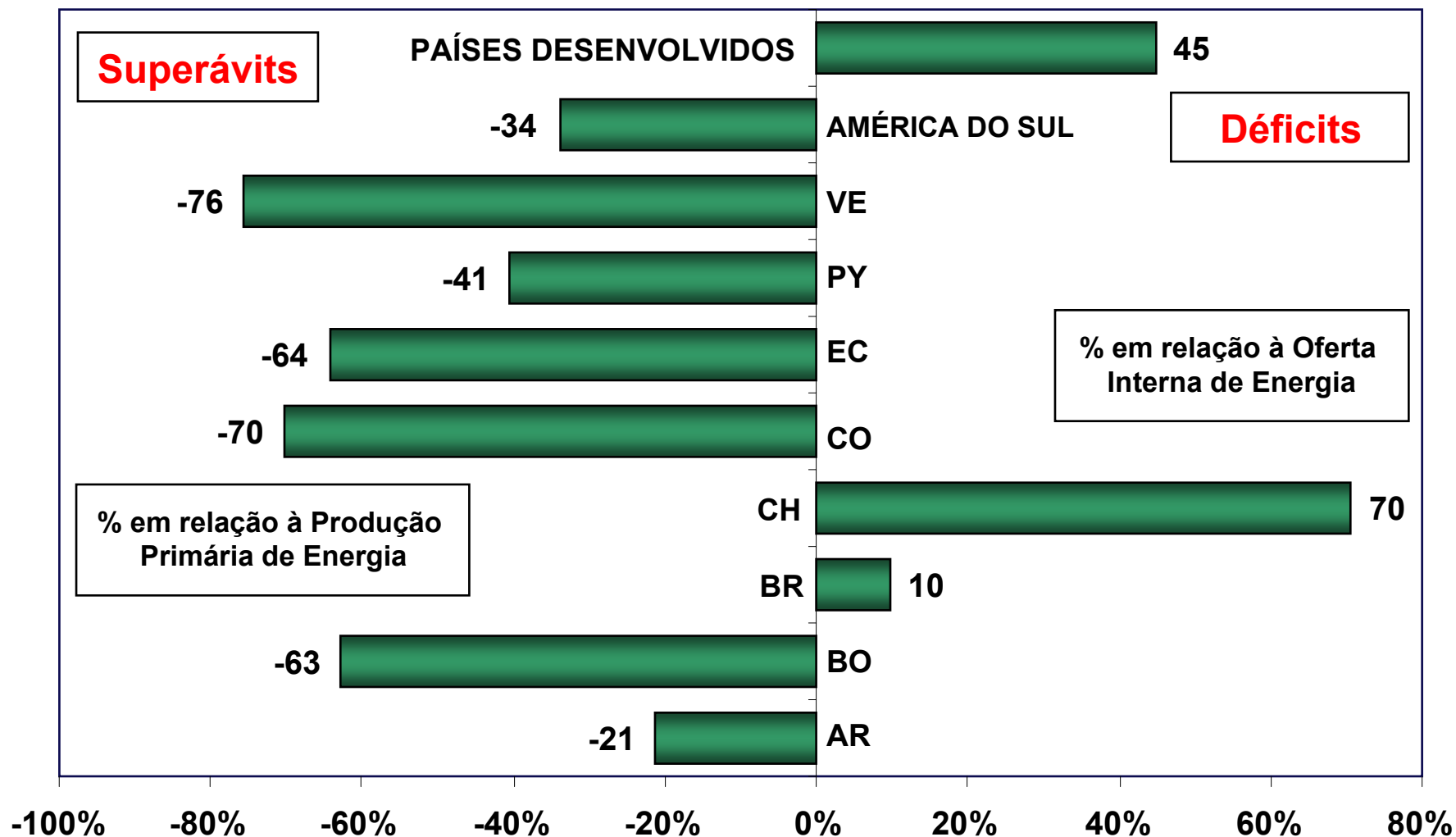


Racionamento Elétrico de 2001

Consumo Final de Eletricidade nos Setores da Economia (GWh) e PIB



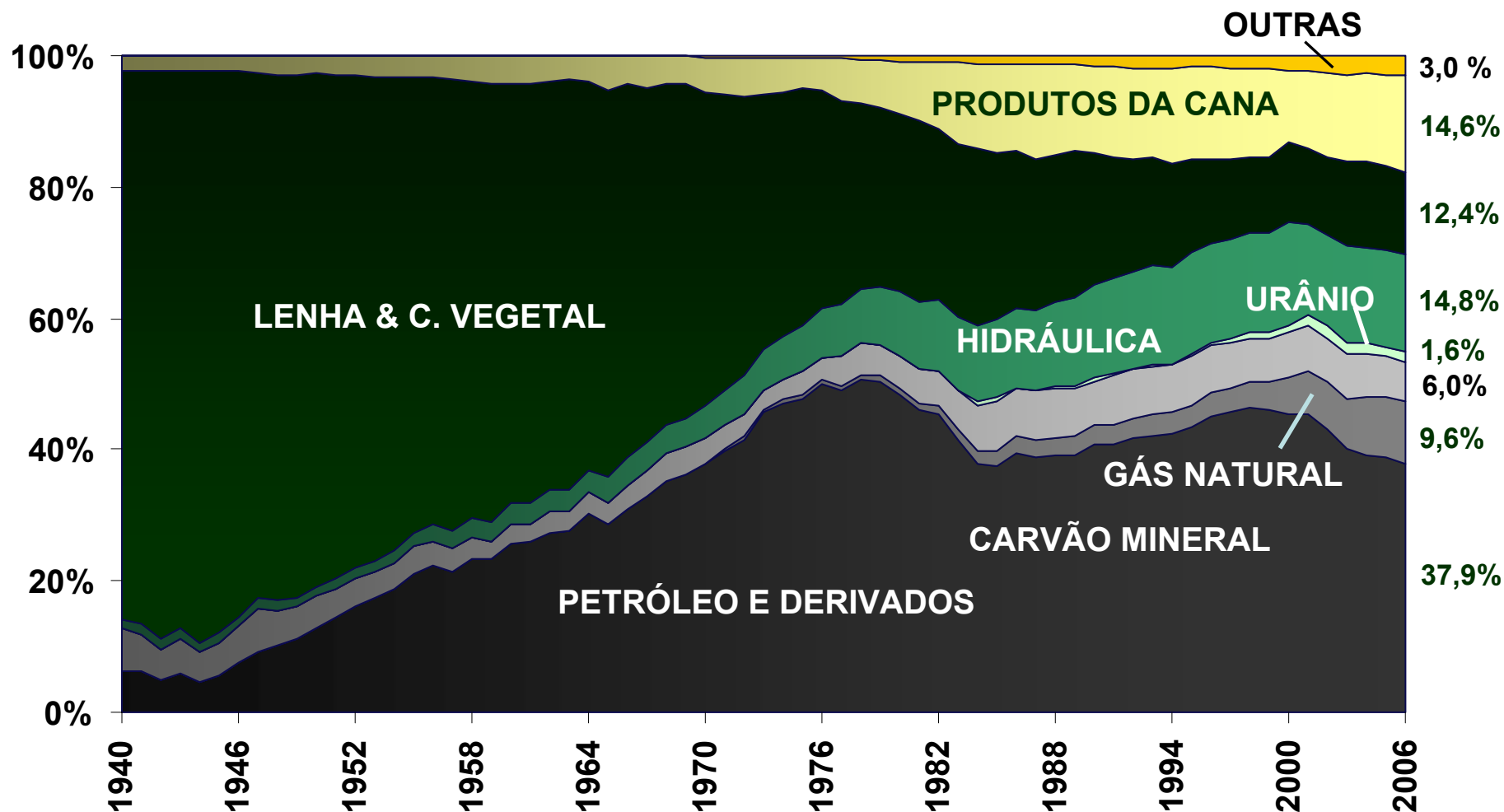
Aumento da Interdependência Energética: Déficits e Superávits de Energia 2005



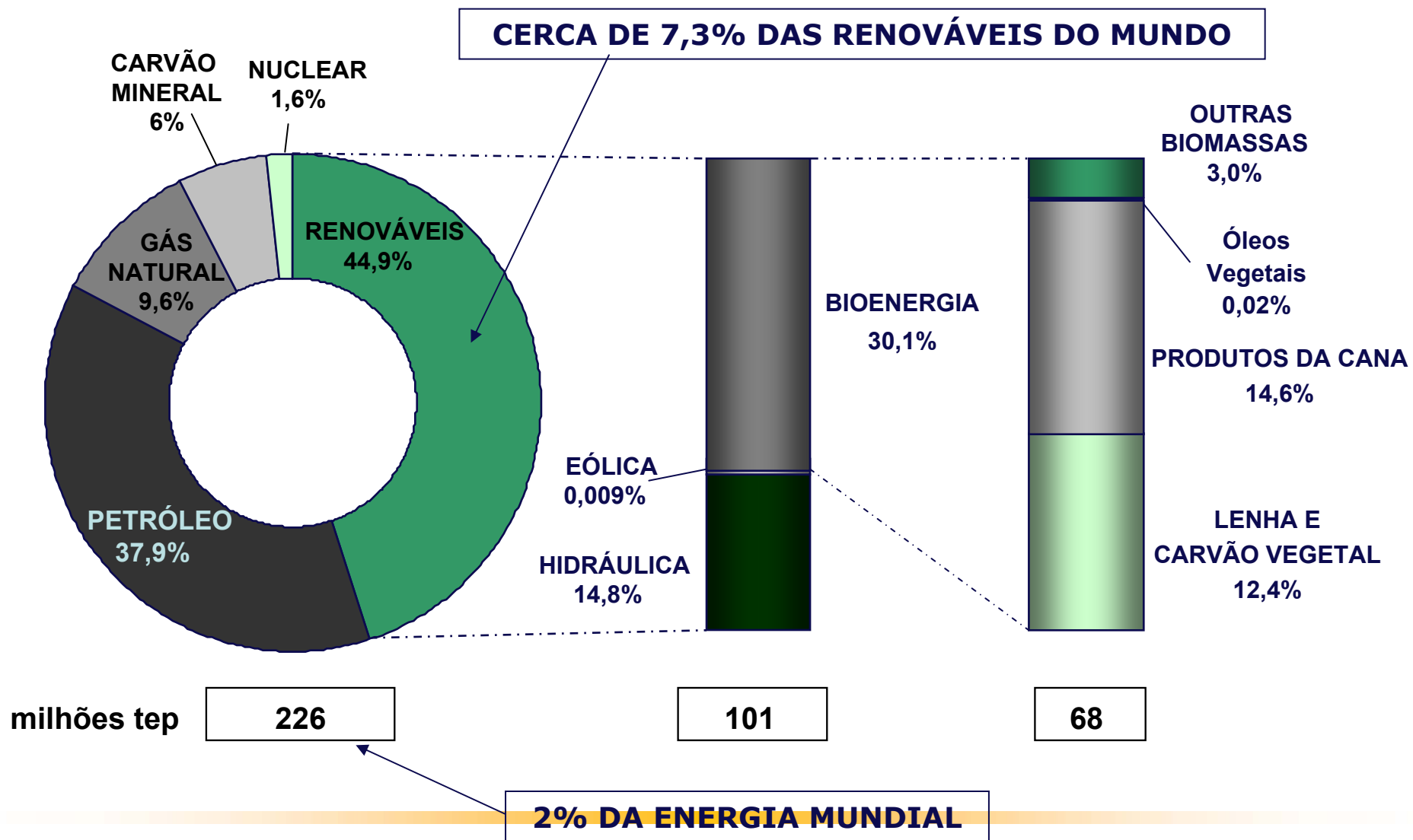
Fonte: OLADE

Evolução da Estrutura da Oferta Interna de Energia – BR 1940/2006

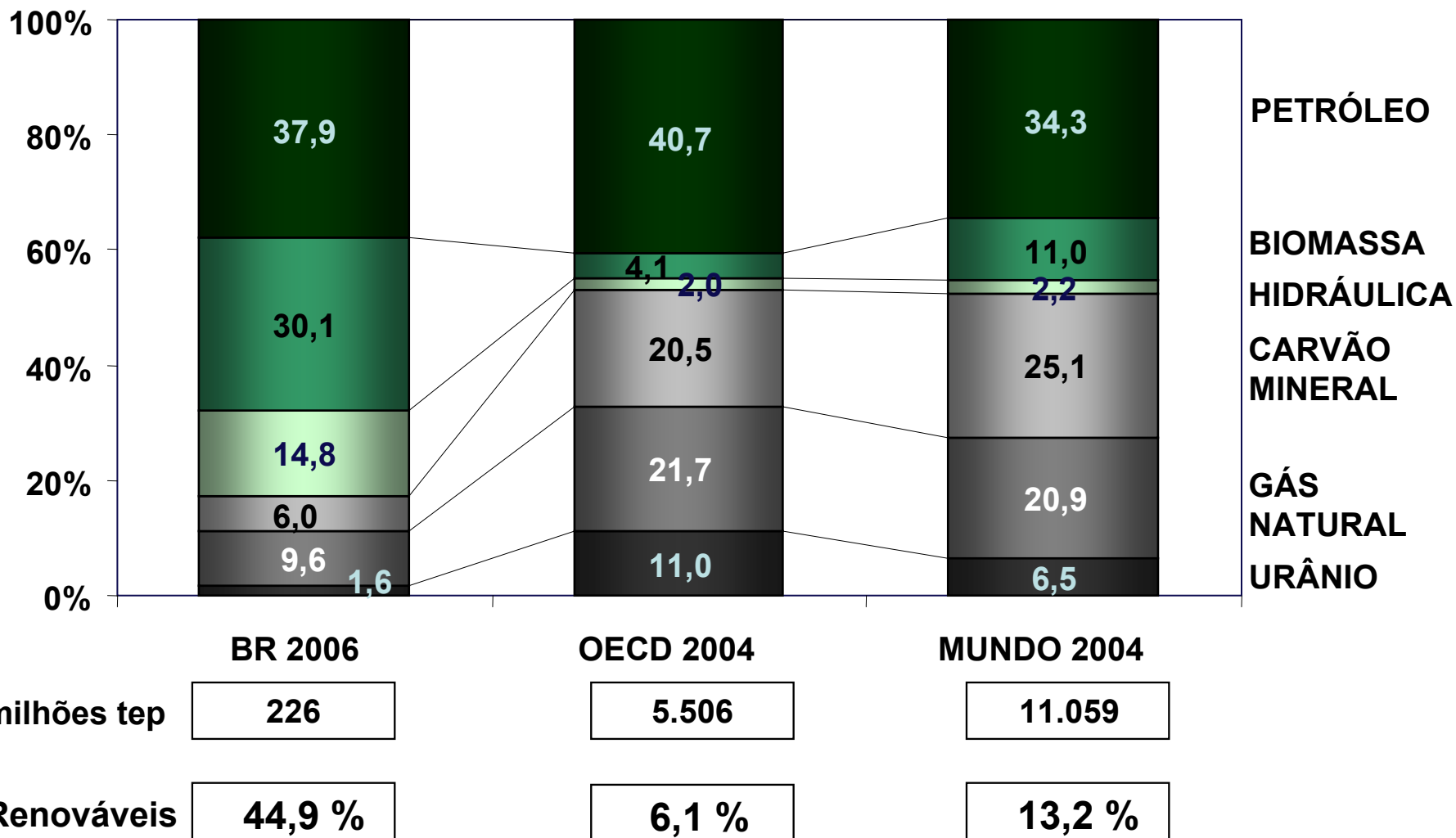
%



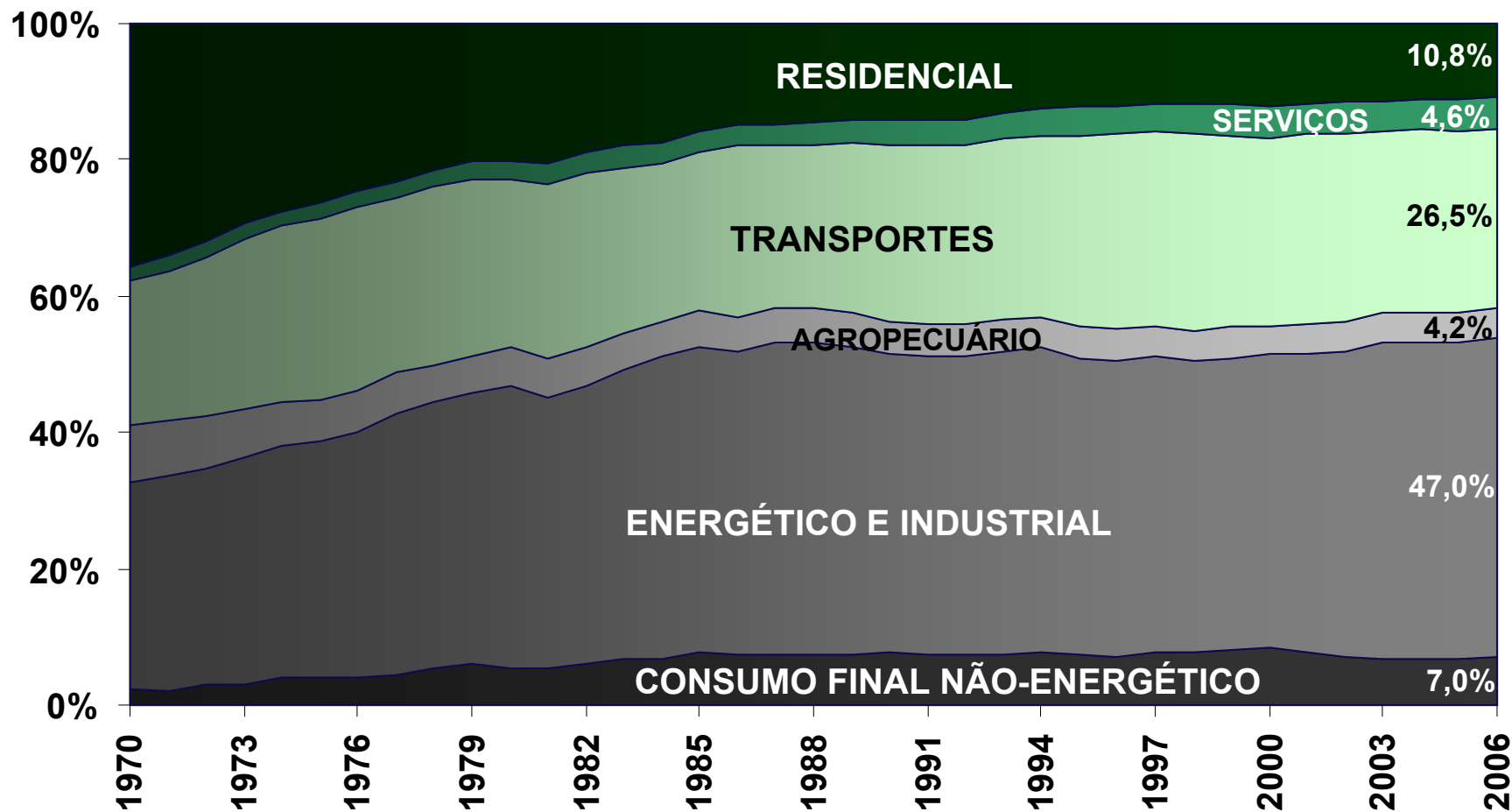
OFERTA INTERNA DE ENERGIA - BR 2006 (%)



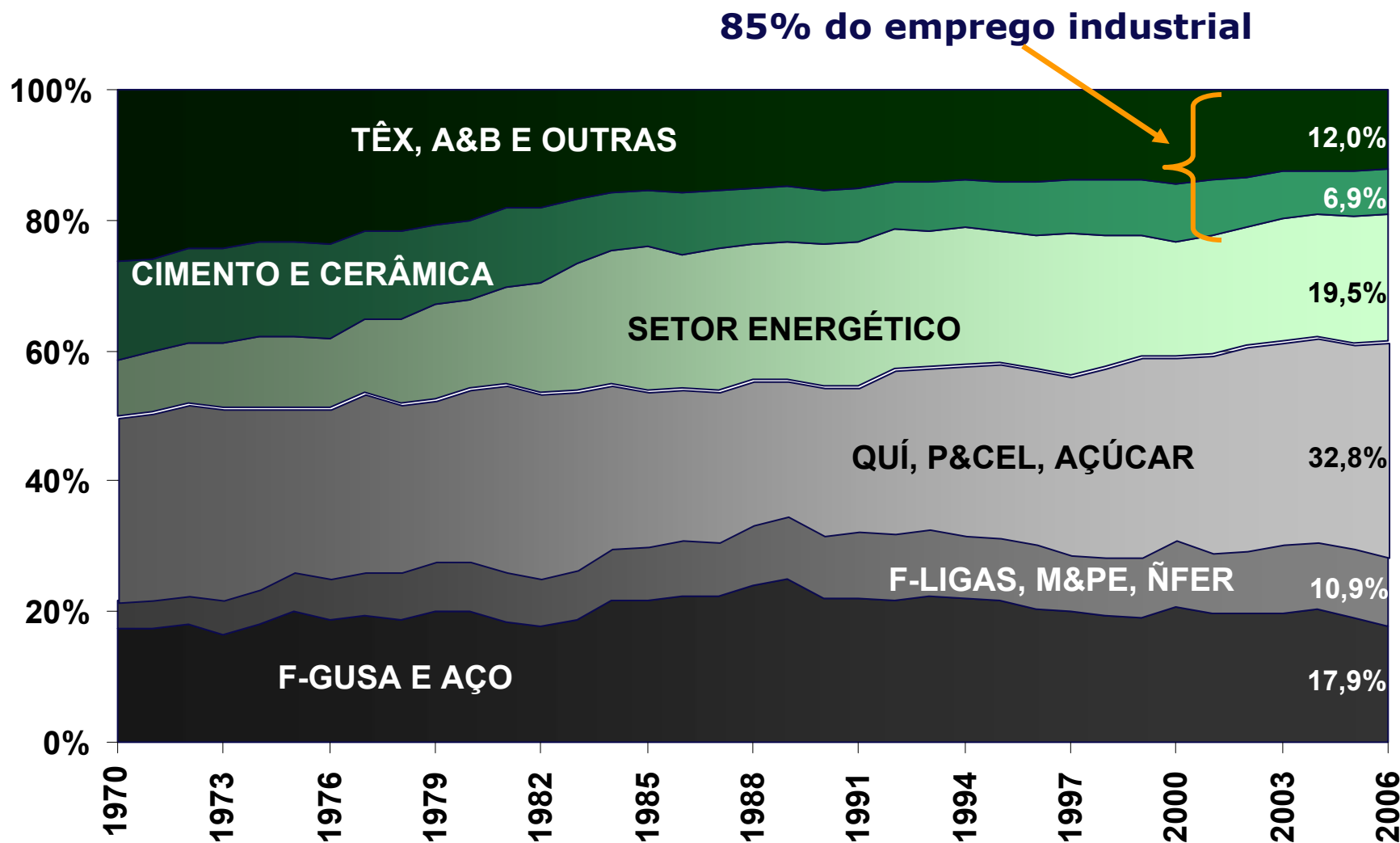
MATRIZ ENERGÉTICA – BR e MUNDO %



Estrutura do Consumo Final de Energia por Setor – BR 1970/2006(%)

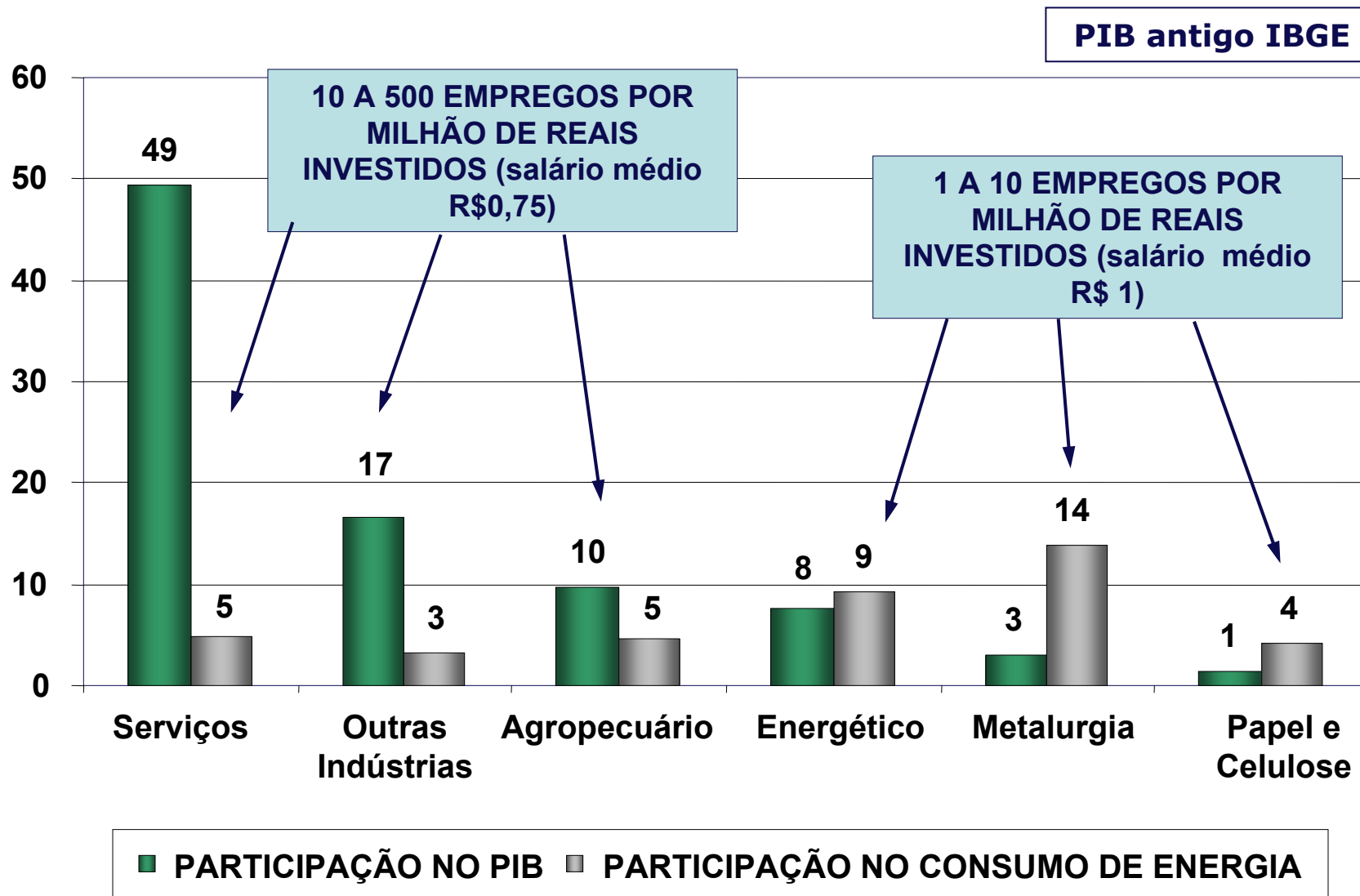


Estrutura do Consumo Industrial de Energia- 1970/2006 (%)



30% DO CONSUMO DE 2006 CORRESPONDE A ENERGIA AGREGADA A PRODUTOS EXPORTADOS

Participação dos Setores na Formação do Pib e no Consumo de Energia – Br 2005 (%)

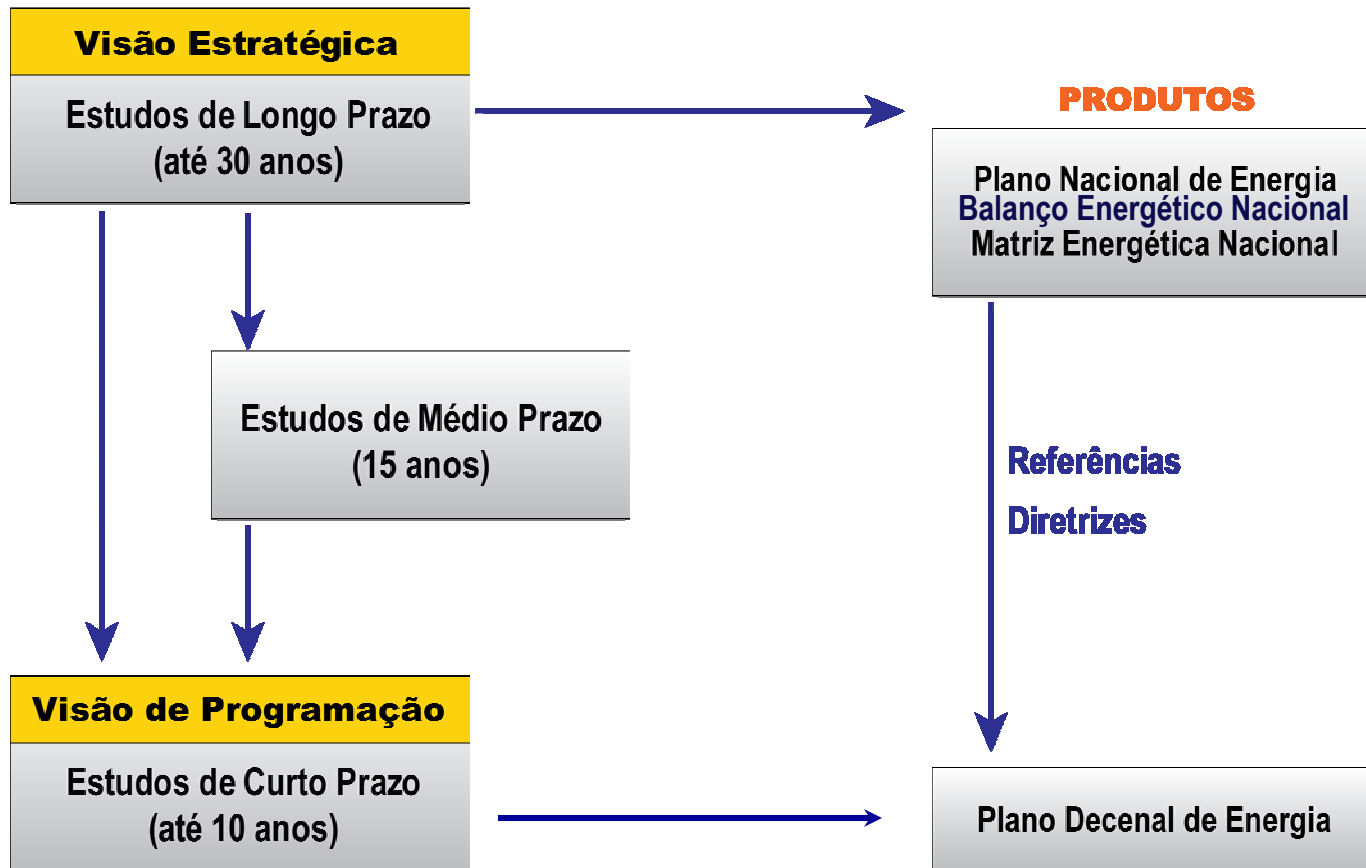




Prospectiva da Matriz Energética 2030



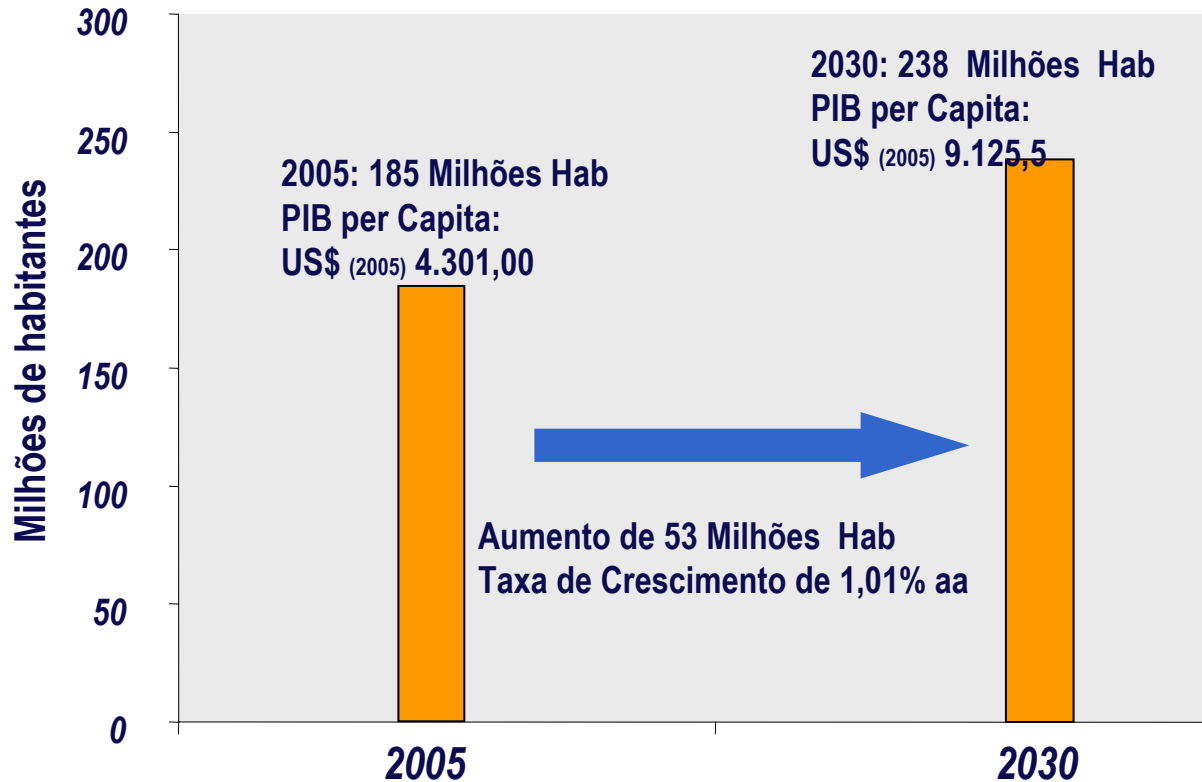
Processo de Planejamento



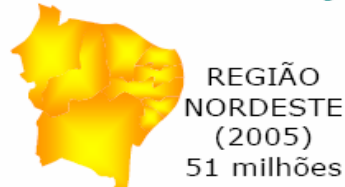
Subsidiar políticas públicas para o Setor Energético



Cenário Demográfico de Referência

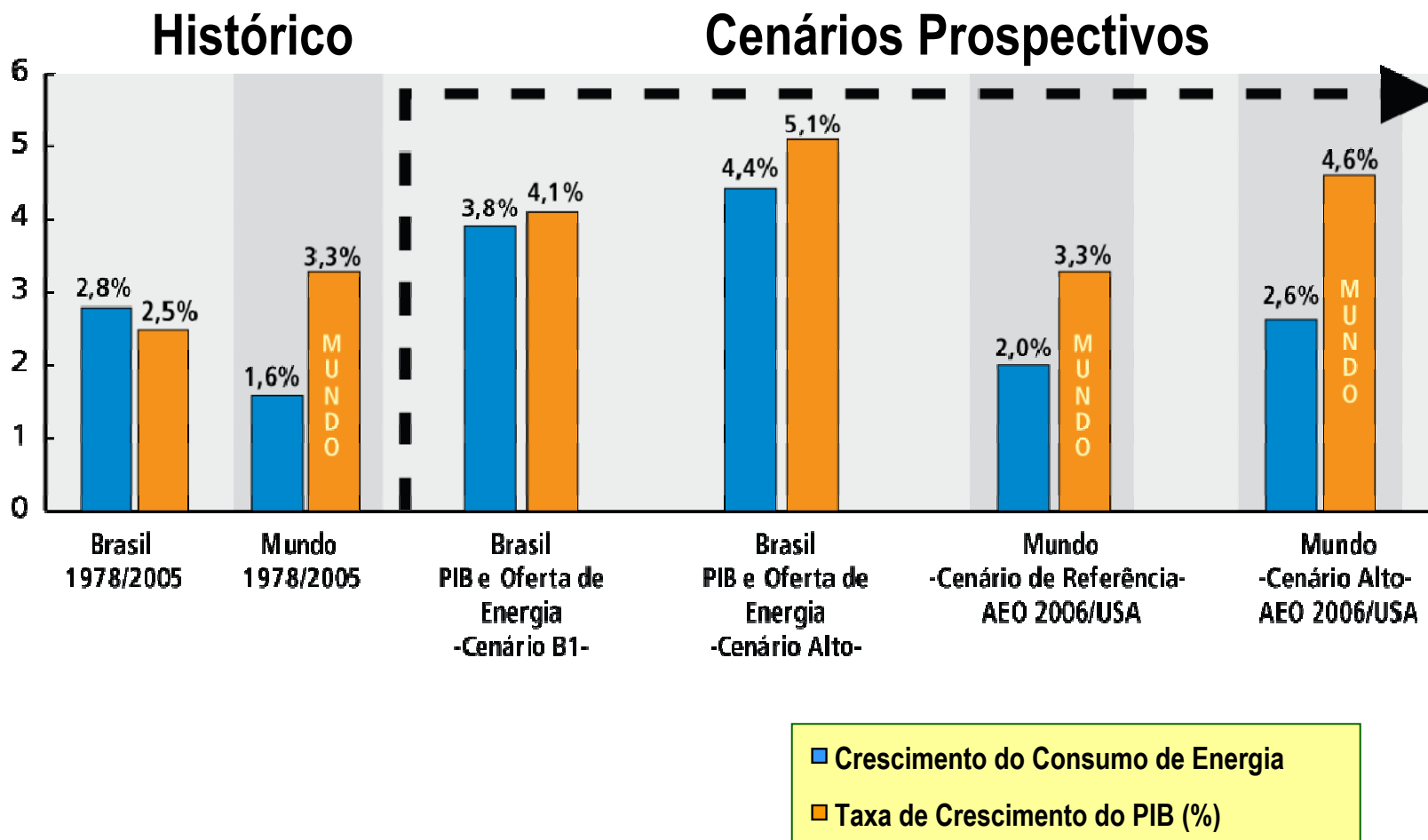


COMPARÁVEL À POPULAÇÃO DA





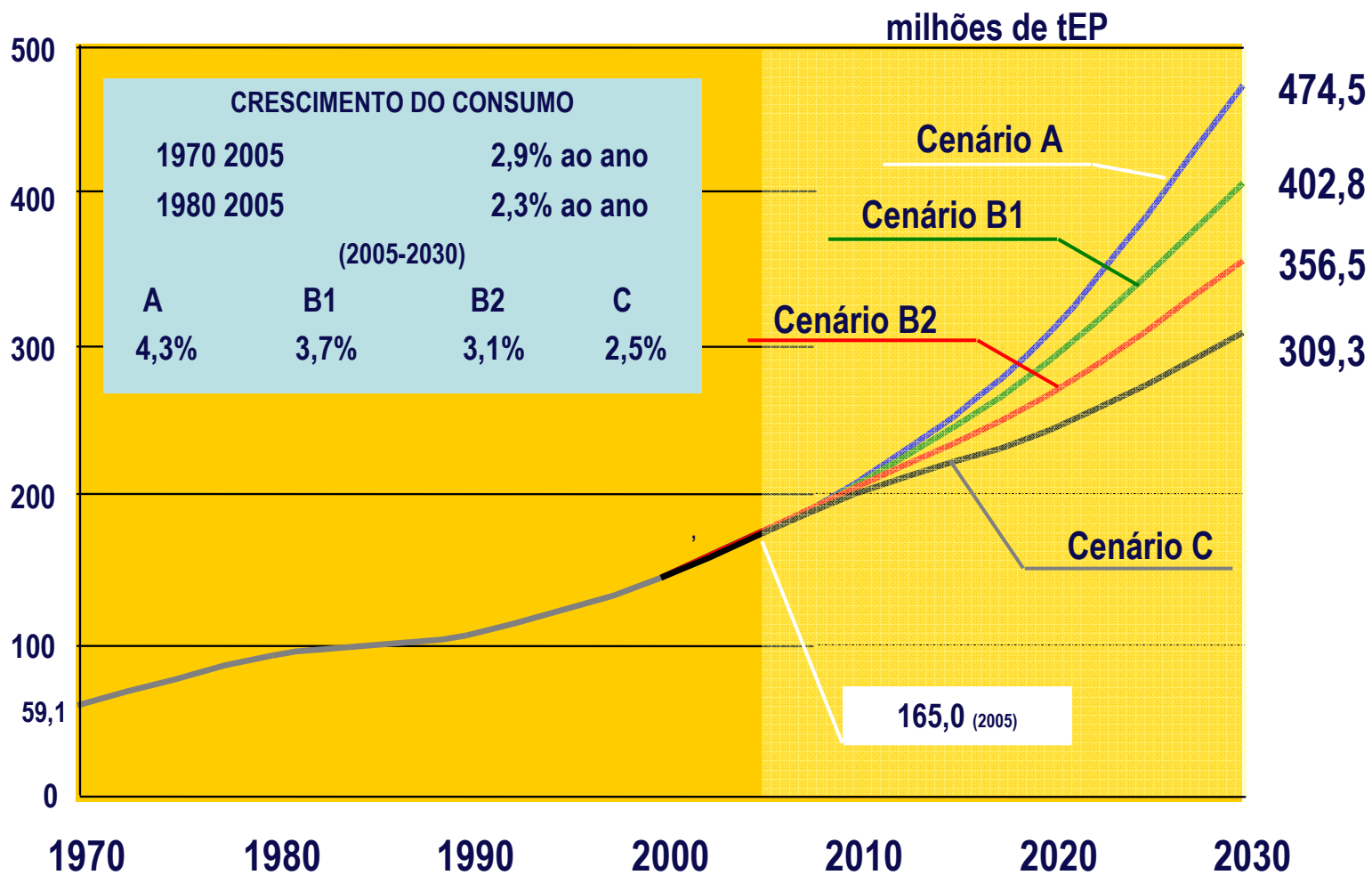
Economia e Consumo de Energia (Taxas de Crescimento 2005/2030)



Algumas Assunções e Metas do Plano Nacional de Energia 2030

- **Retomar o Planejamento Setorial dando uma visão integrada de longo prazo do Setor Energético.**
- **Definir estratégias de expansão da oferta de energia no Brasil, dentro da ótica de desenvolvimento sustentável.**
- **Subsidiar políticas públicas para o Setor Energético no curto, médio e longo prazos, inclusive de eficiência energética e inovação tecnológica. Manter a preocupação central com o consumidor, respeitando o social e o ambiental, inserindo fontes limpas e encorajando o uso eficiente da energia, opção que menos agride o meio ambiente**
- **Procurar manter a grande participação de energia renovável na Matriz, mantendo a posição de destaque que o Brasil sempre ocupou no cenário internacional**
- **Terceiro maior potencial hidrelétrico do mundo, de cerca de 260.000 MW, estando aproveitado em torno de 27%. Até 2030, visualiza-se um acréscimo de cerca de 100.000 MW, dos quais 60.000 MW na Região Amazônica totalizando um parque hidrelétrico de 170.000 MW ao final do horizonte .**
- **Conservação autônoma de 5% do mercado, resultante da evolução dos equipamentos e de ações não-compulsórias de mudança de hábito e cultura, tradicionalmente considerada nos estudos de planejamento: equivalente a um bloco de usina nuclear de 8 GW de potência ou de usina hidroelétrica de 11,8 GW.**
- **Conservação induzida de mais 5 % do mercado, resultante da implementação de uma política governamental: equivalente a 6,4 GW.**

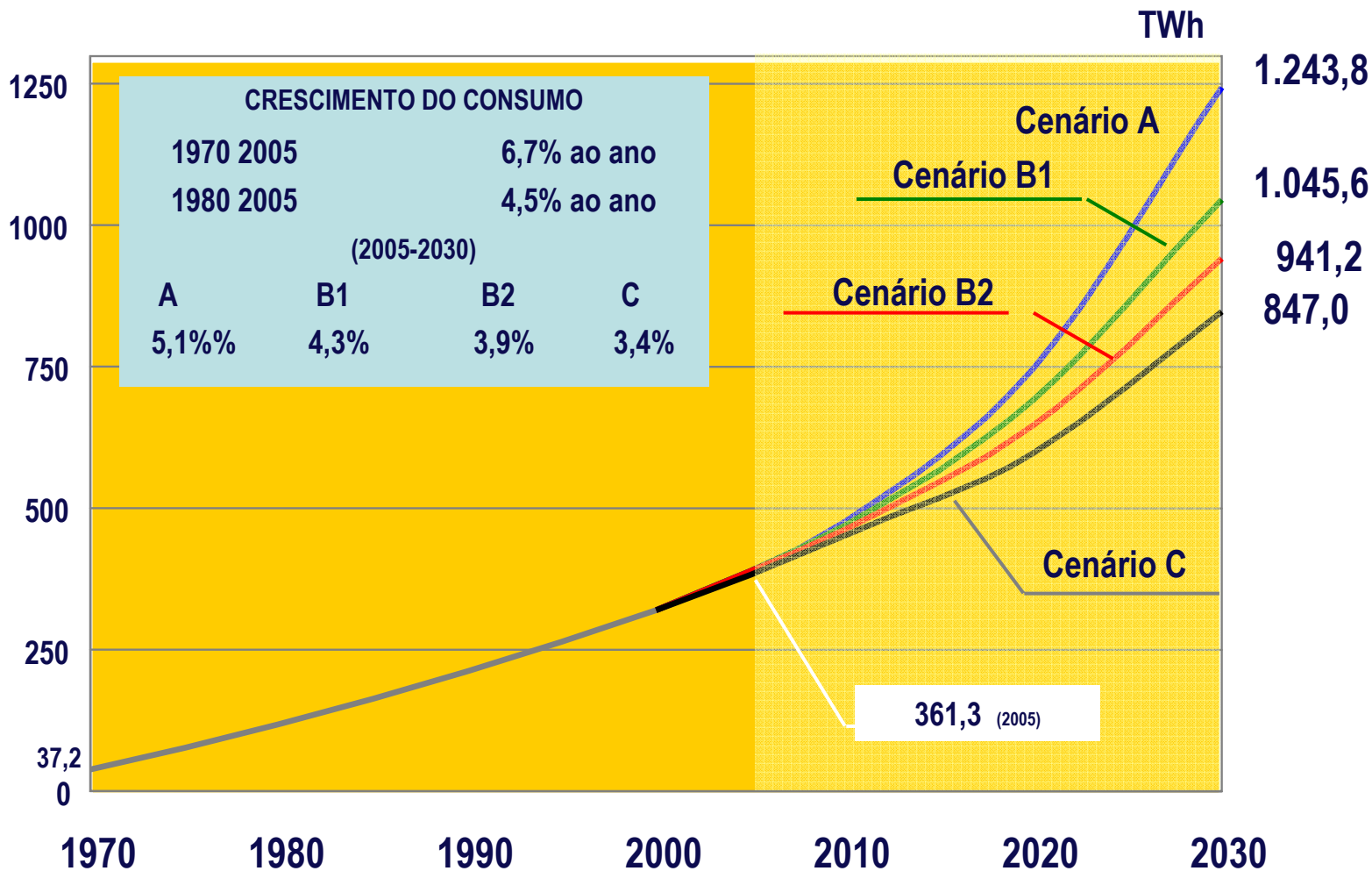
Consumo Final de Energia: Evolução



Obs.: exclusive consumo não energético e consumo do setor energético

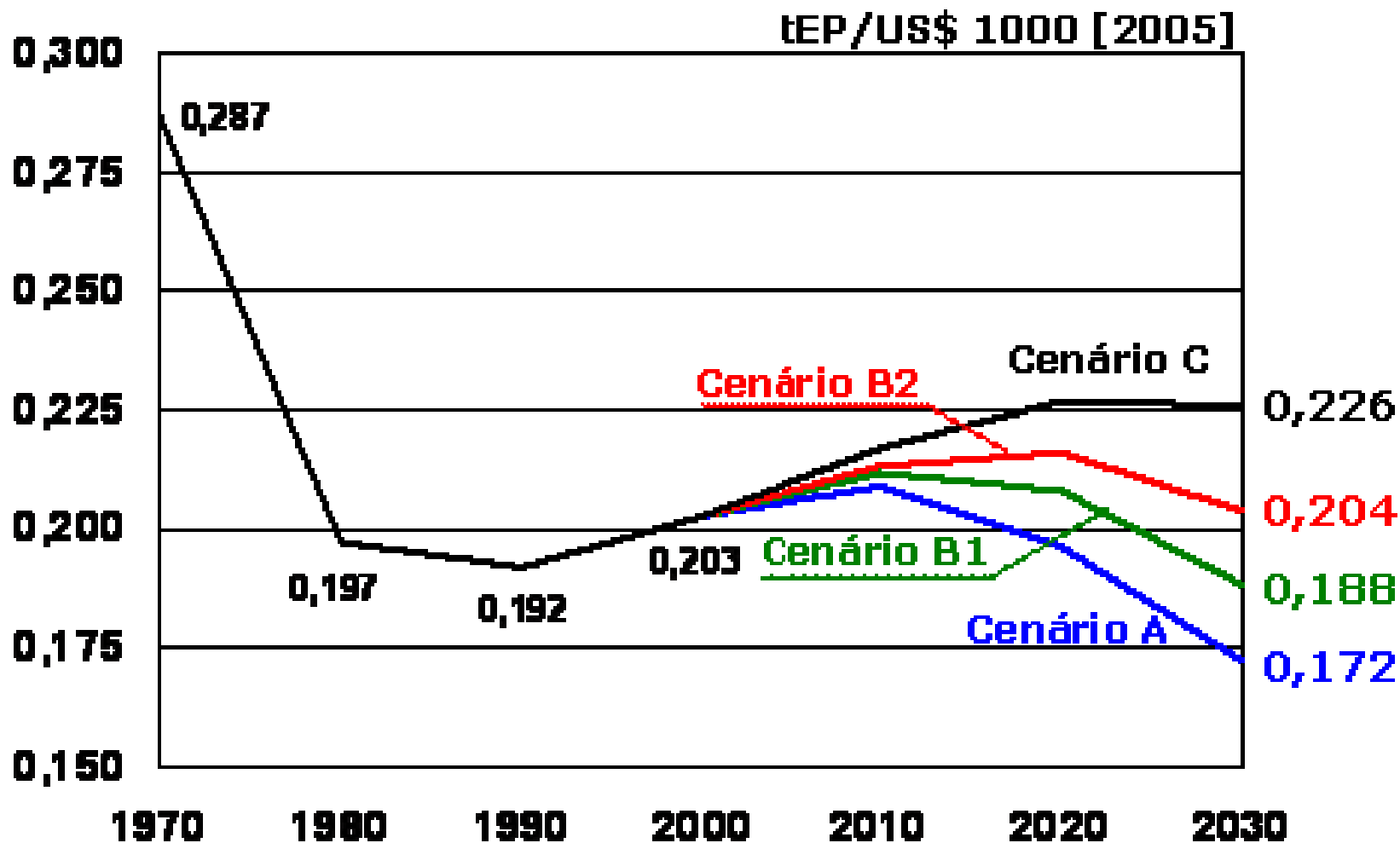


Projeção de Consumo Final: Eletricidade

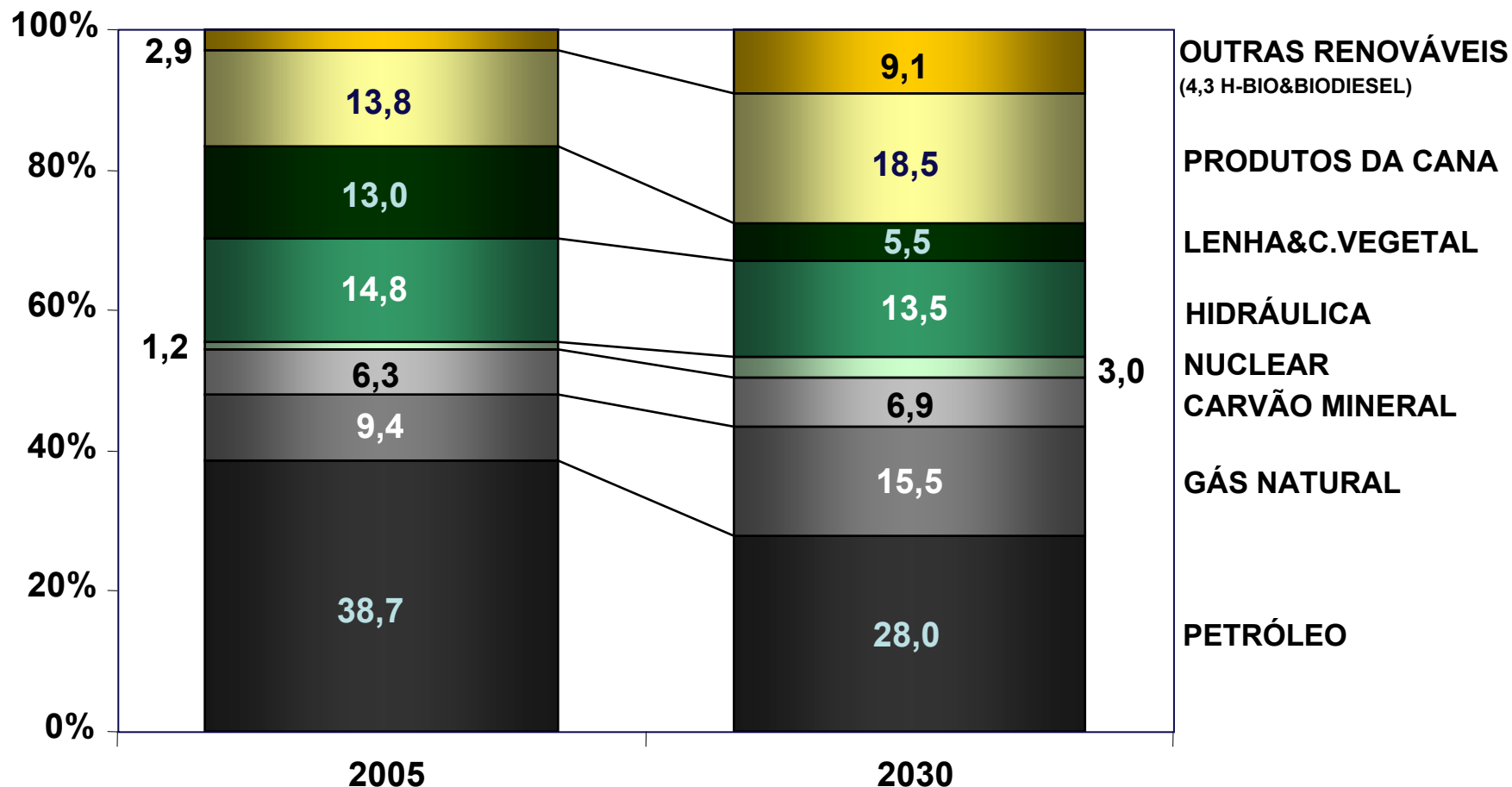


Obs.: inclusive autoprodução clássica/transportada e inclui conservação (progresso autônomo), excluindo contudo consumo setor energético

Intensidade Energética do Consumo Final



Matriz de Oferta de Energia – PNE 2030 – Br (%)

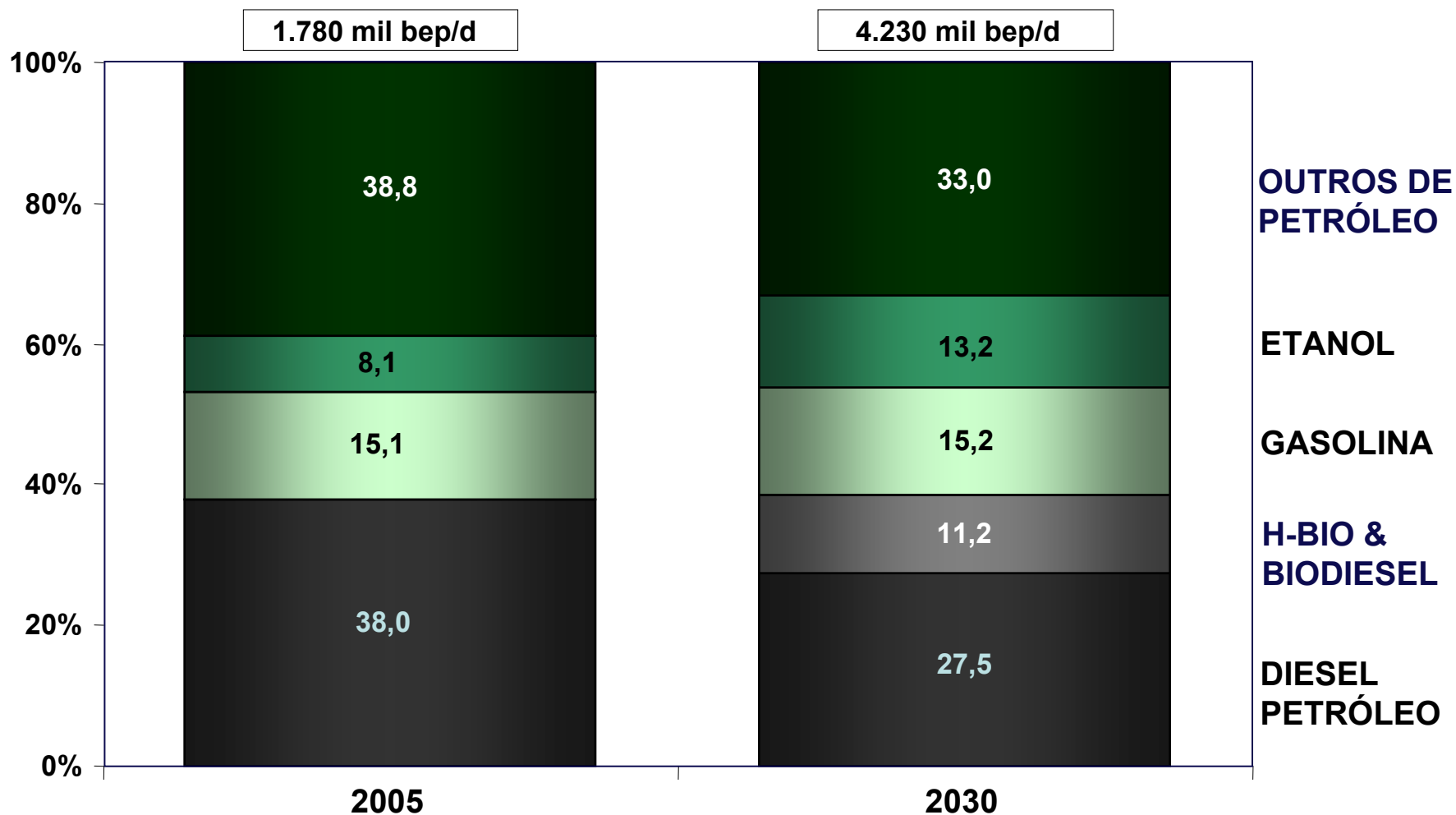


219 milhões tep e 44,5% renováveis

557 milhões tep e 46,6% renováveis

PIB BR 4,1% aa, Energia BR 3,8% aa e PIB MUNDIAL 3% aa

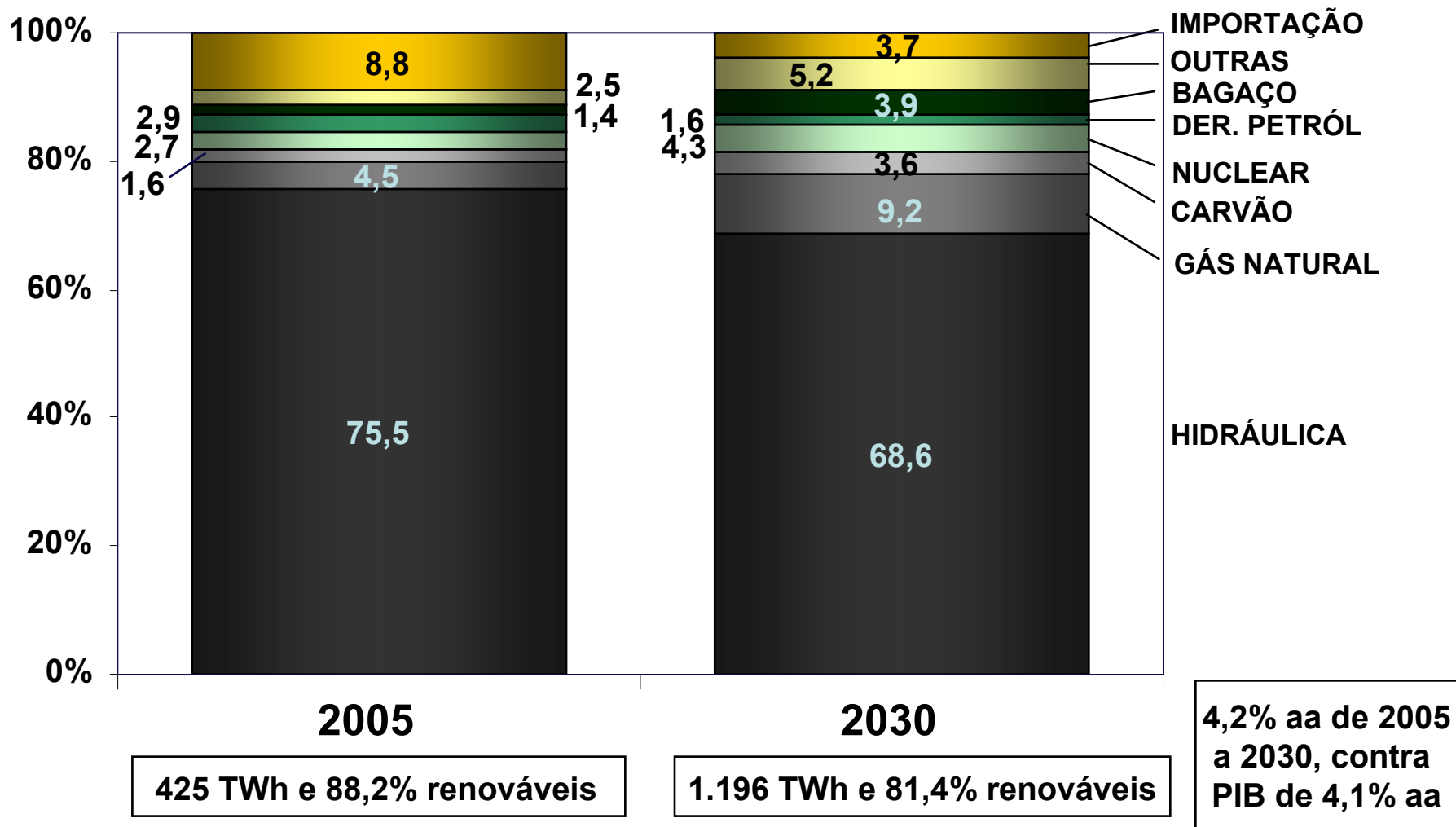
DEMANDA DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS – PNE 2030 – BR (%)



Demanda Interna Total de energia em 2030 = 10.990 mil bep/d

**H-Bio&Biodiesel = 473 mil bep/d em 2030
Etanol = 557 mil bep/d em 2030**

Matriz de Oferta De Energia Elétrica PNE 2030 Brasil



Principais Indicadores de Sócio-Ambientais e de Segurança

		2005	2010	2020	2030	OCDE (2004)
Acesso	OIE/População(tep/capita)	1,19	1,41	1,81	2,33	4,73
	Consumo Final de Eletricidade Total / População(MWh/capita)	1,97	2,37	3,1	4,15	8,2
	Consumo Final Residencial de Eletricidade / População(MWh/capita)	0,45	0,53	0,76	1,19	-
Eficiência	OIE/PIB(tep/mil - 2005 US\$)	0,28	0,29	0,29	0,26	0,2
	Fator de Capacidade da Geração de Energia Hidroelétrica (Inclui APE, Itaipu e PCH)	53	53	53	56	-
	Participação das Perdas na OIE (%)	10,41	11,67	11,39	13,24	>20%
	Fator de Capacidade do Refino de Petróleo	91	81	94	94	>90%
Ambiental	CO2/OIE(t CO2/tep)	1,48	1,49	1,41	1,38	2,34
	CO2/População(t CO2/capita)	1,76	2,09	2,55	3,23	11,09
	CO2/PIB(kg CO2/2000 US\$)	0,41	0,43	0,41	0,36	0,47
	Participação de Renováveis na OIE (%)	44,5	43,01	45,79	46,55	6%
S	DEPENDÊNCIA Líquida Energética (%)	-13,3%	-5,3%	-1,3%	-9,5%	<-40%

Conclusões

- ***O Brasil possui Programas maduros e de grande abrangência***
- ***Necessidade de definir uma Política e um Plano Estratégico de Eficiência Energética .***
- ***Marco legal adequado, que ainda carece de novos instrumentos (usina virtual, leilões etc.)***
- ***Há um imenso potencial de Eficiência Energética ainda a ser explorado***
- ***As condições objetivas nunca foram tão favoráveis***
- ***É imprescindível implementar mecanismos de M&V***
- ***Eficiência energética é uma tarefa de Estado!***



Obrigado



Avaliação da Competitividade entre Fontes

Fator	Unidade	Hídrica	Biomassa	Carvão Nac.	Nuclear	Carvão Import.	Gás Natural	Eólica	Óleo Comb.	Diesel	Solar
Disponibilidade	MW	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
FC máximo	%	55%	58%	92%	90%	92%	94%	30%	97%	97%	15%
TEIF	%	2,0%	12,0%	4,5%	3,0%	4,5%	4,0%	2,5%	3,0%	3,0%	1,0%
IP	%	3,0%	5,0%	9,5%	3,0%	9,5%	2,0%	1,0%	2,0%	2,0%	1,0%
Potência Bruta	MW	1.912,7	2.050,6	1.257,7	1.180,9	1.257,7	1.130,8	3.453,3	1.084,5	1.084,5	6.188,0
Fator Geral	%	52%	49%	80%	85%	80%	88%	29%	92%	92%	16%
Custo Variável Unitário	R\$/MWh	1,5	14,7	37,5	25,2	54,3	108,6	4,5	300,0	500,0	0,1
O&M Fixo	R\$/kW.ano	11,3	46,0	57,8	138,0	57,8	57,5	46,0	28,0	25,0	1.000,0
Custo de Investimento	US\$/kW	1.250,0	1.100,0	1.500,0	2.000,0	1.500,0	900,0	2.000,0	800,0	600,0	10.000,0
Tarifa de Equilíbrio	R\$/MWh	116,4	121,1	133,3	151,6	152,4	175,0	307,3	382,9	602,2	1.798,4

FC = Fator de capacidade

TEIF = Taxa equivalente de disponibilidade forçada

IP = Indisponibilidade programada

O&M = Operação e manutenção

Fator Geral = $FC_{\text{máx}} * (1 - TEIF) * (1 - IP)$