

# **A GERAÇÃO NUCLEAR NA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL**

**APRESENTAÇÃO À:**

**COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE, DEFESA DO CONSUMIDOR E  
FISCALIZAÇÃO E CONTROLE**

**COMISSÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO, COMUNICAÇÃO E  
INFORMÁTICA**

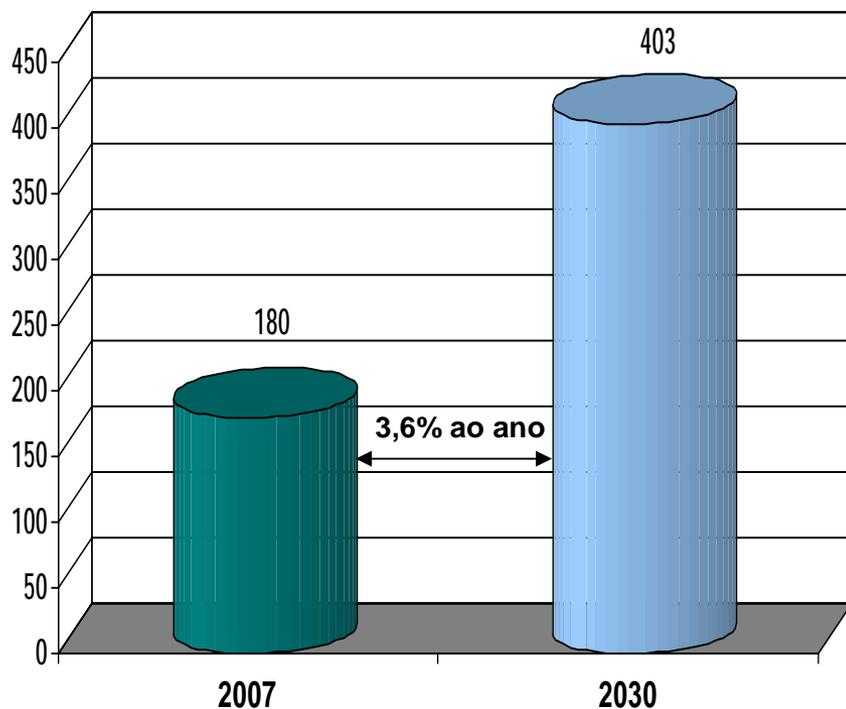
**Altino Ventura Filho**

Secretário de Planejamento e  
Desenvolvimento Energético

# CONSUMO FINAL DE ENERGIA NO BRASIL

## ENERGIA (tep milhões) E ENERGIA ELÉTRICA (TWh)

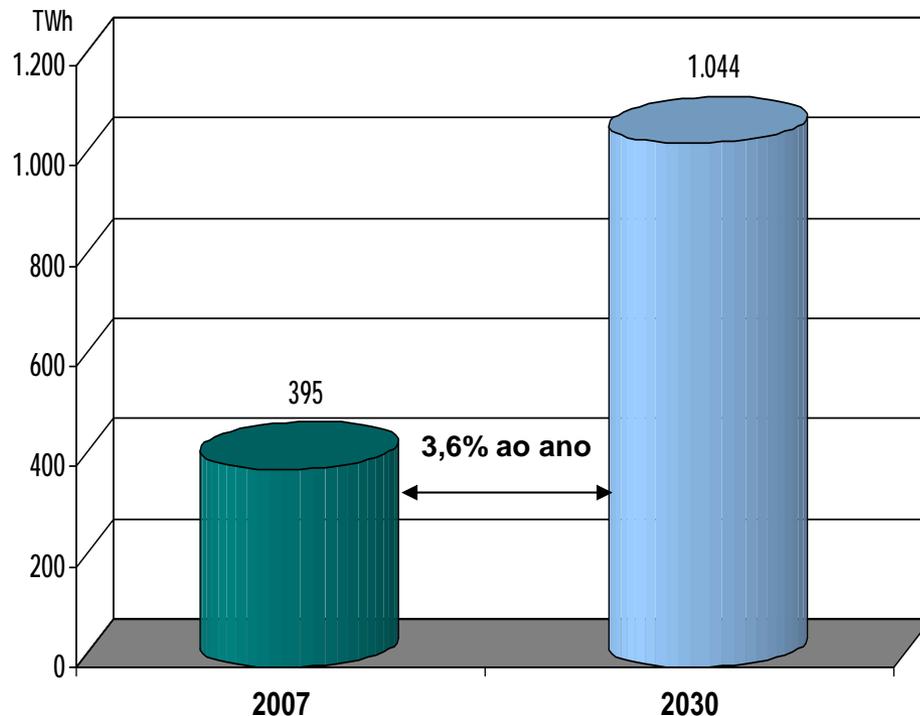
Energia (tep milhões)



**Crescimento do Consumo de Energia (%)**

1980/2007	2,5 / ano
2000/2007	3,1 / ano

Energia Elétrica (TWh)



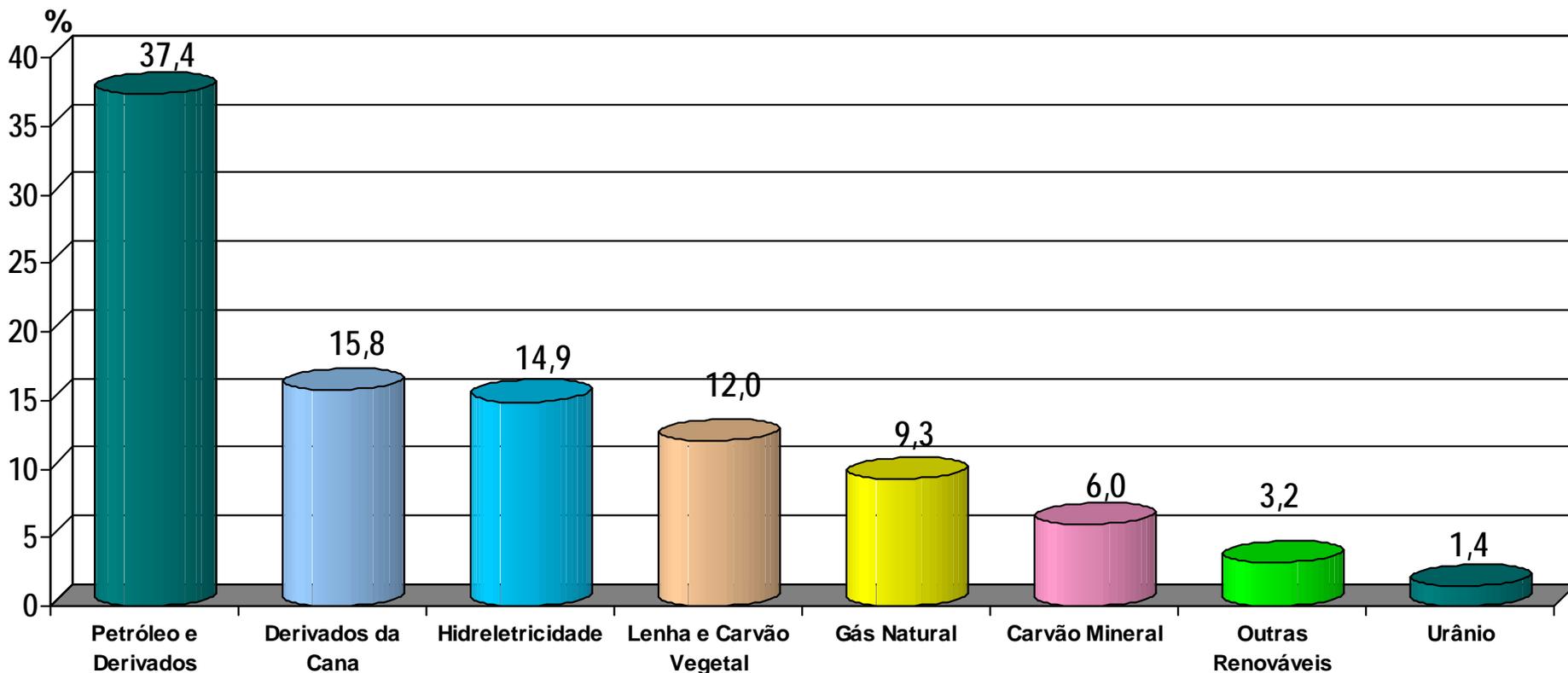
**Crescimento do Consumo de Energia Elétrica (%)**

1980/2007	4,8 ano
2000/2007	3,5 ano

Fonte: 2007 - BEN 2008; 2030 - PNE 2030/Cenário B1

Obs. Inclusive autoprodução clássica, conservação e excluído consumo do setor energético inclui conservação

# MATRIZ DE OFERTA INTERNA DE ENERGIA DO BRASIL – 2007 (%)



Mundo (renovável): 14%

**Renováveis (%)** 45,9

Derivados da Cana 15,8

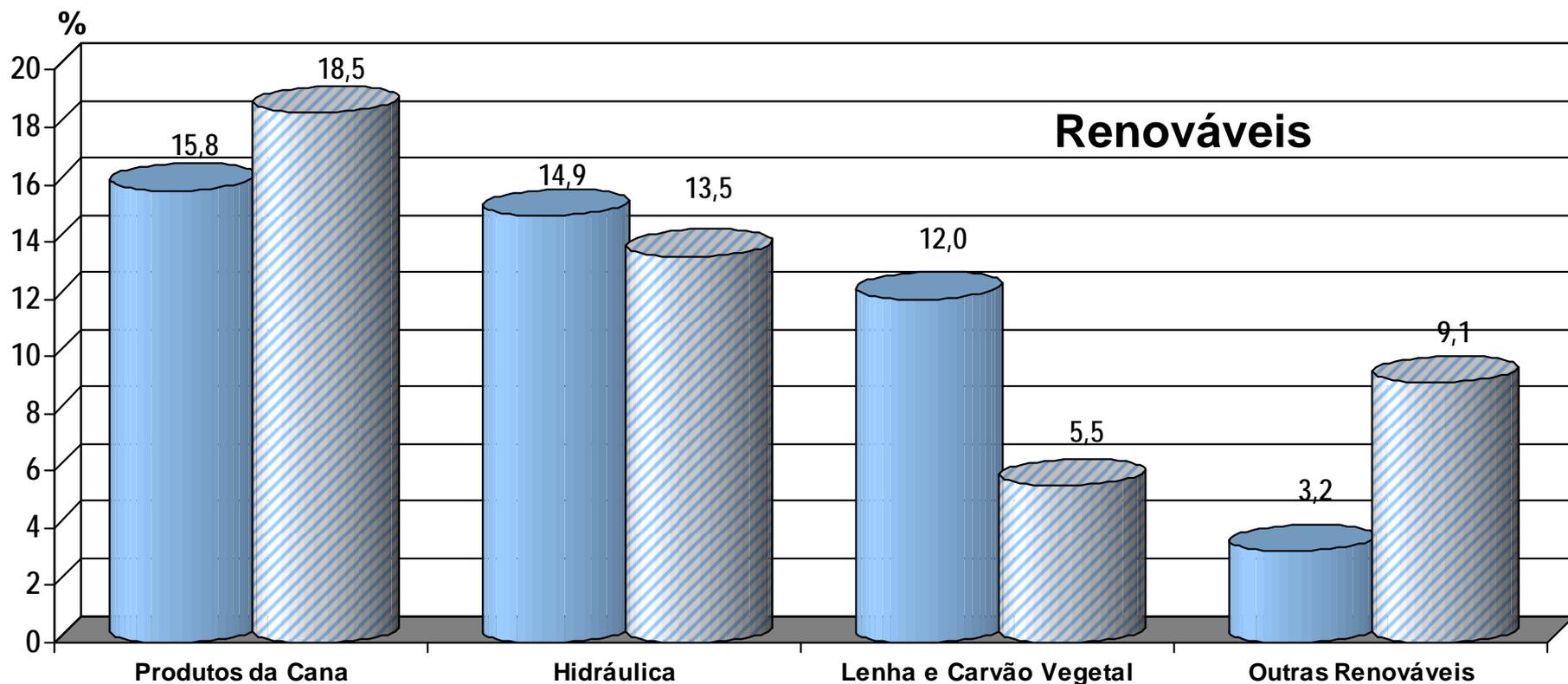
Hidroeletricidade 14,9

Lenha e Carvão Vegetal 12,0

Outras Renováveis 3,2

Fonte: MME/ BEN (2008)

# EVOLUÇÃO DA MATRIZ DE ENERGIA DO BRASIL 2007/2030 (%)



Legenda: 2007   
2030 

## OFERTA 2007

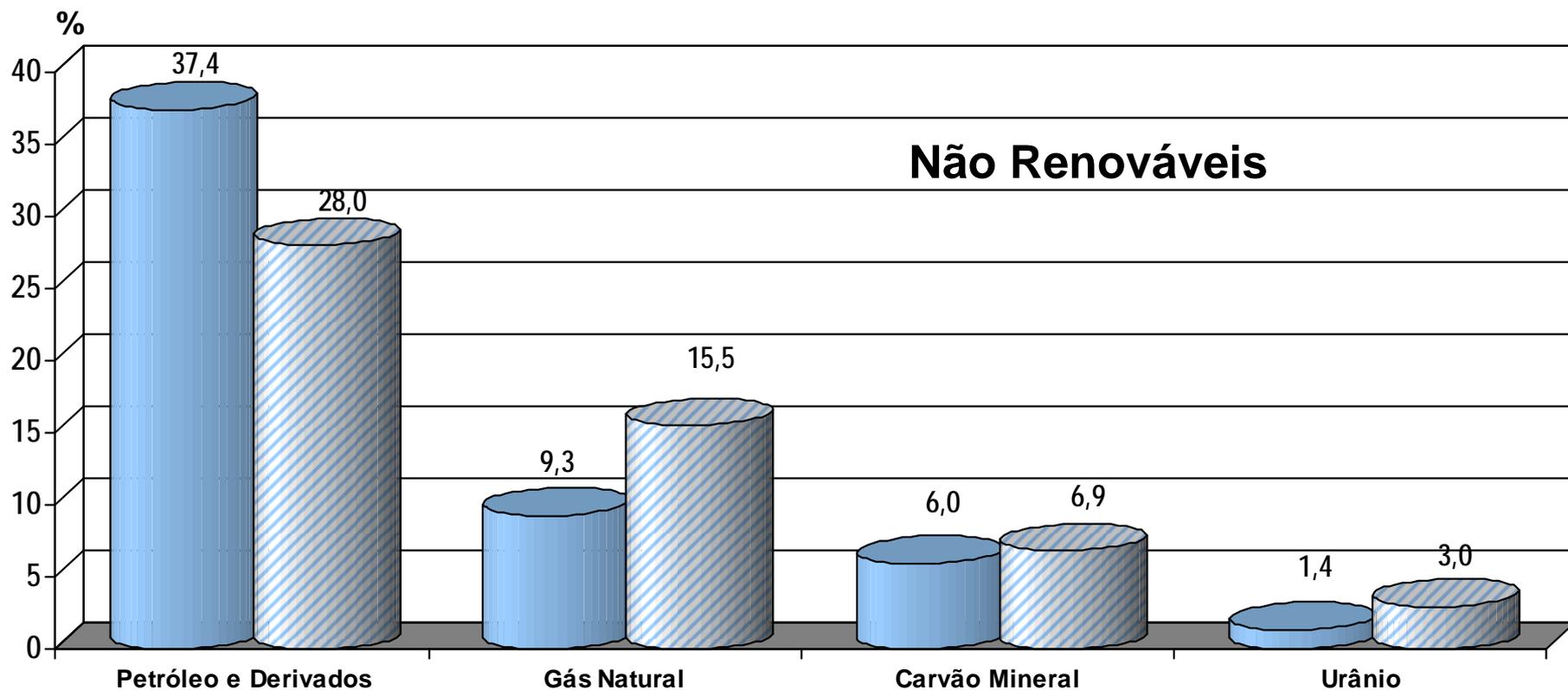
TOTAL: 239 milhões tep  
Renováveis: 110 milhões tep (45,9%)

## OFERTA 2030

TOTAL: 557 milhões tep  
Renováveis: 259 milhões tep (46,5%)

Fonte: MME/ BEN 2008 (ano 2007) e PNE 2030 (ano 2030)

# EVOLUÇÃO DA MATRIZ DE ENERGIA DO BRASIL 2007/2030 (%)



Legenda: 2007



## OFERTA 2007

TOTAL: 239 milhões tep

Não Renováveis: 129 milhões tep (54,2%)

2030



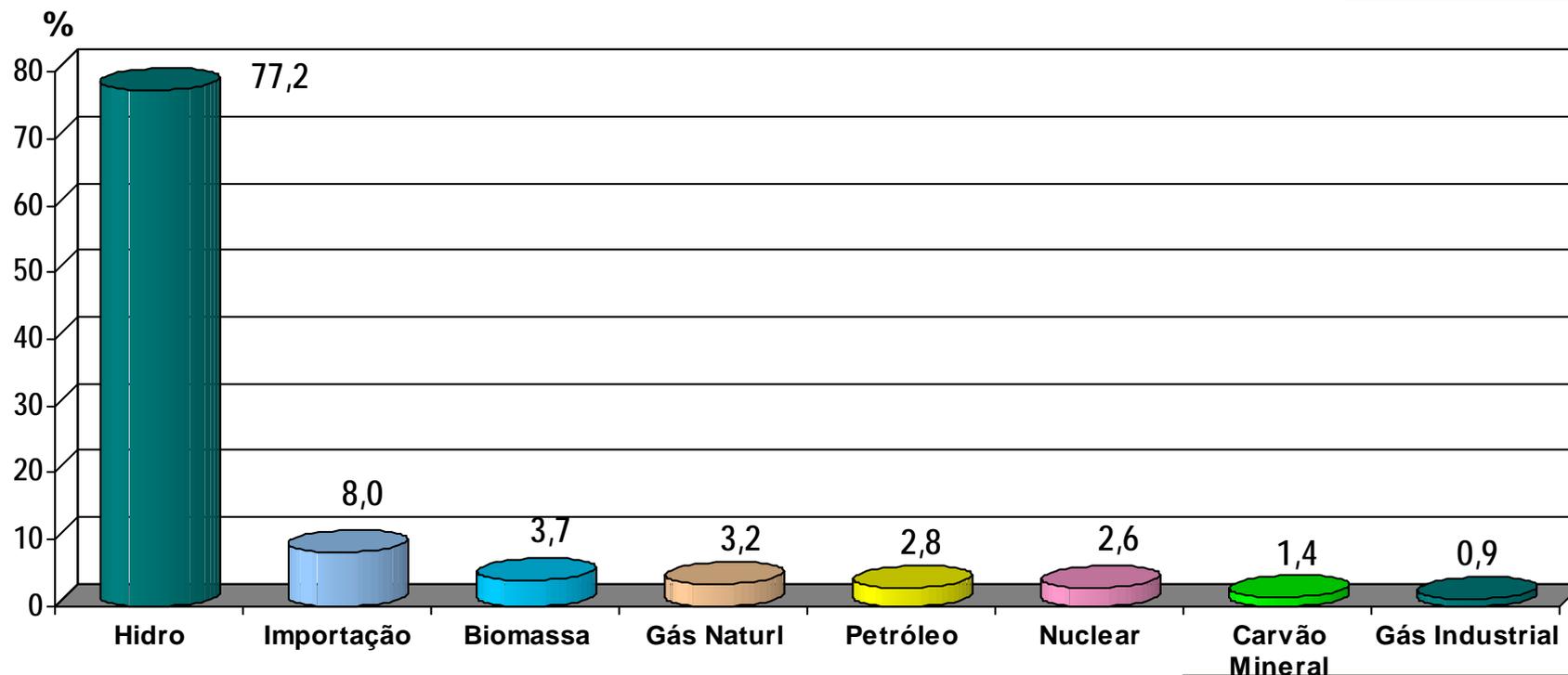
## OFERTA 2030

TOTAL: 557 milhões tep

Não Renováveis: 297 milhões tep (53,5%)

Fonte: MME/ BEN 2008 (ano 2007) e PNE 2030 (ano 2030)

# MATRIZ DE OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL - 2007 (%)



## Renovável

Brasil: 89%

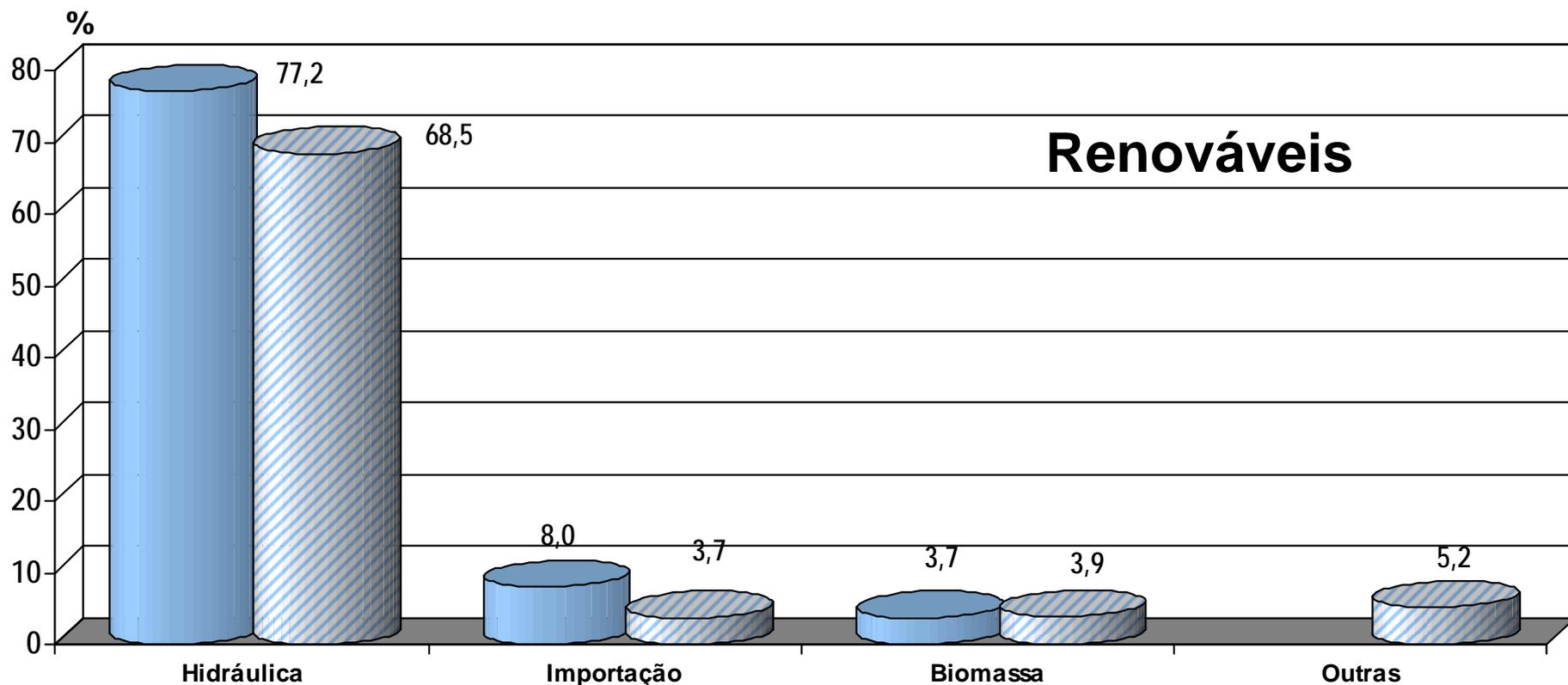
Mundo: 18%

Nota: inclui autoprodutores (47,1TWh)

	TWh
<b>TOTAL</b>	<b>484,5</b>
Hidro	374,0
Importação	38,8
Biomassa	18,1
Gás Natural	15,5
Petróleo	13,3
Nuclear	12,4
Carvão Mineral	6,8
Gás Industrial	4,5

Fonte: MME/ BEN (2008)

# EVOLUÇÃO DA OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL – 2007/2030 (%)



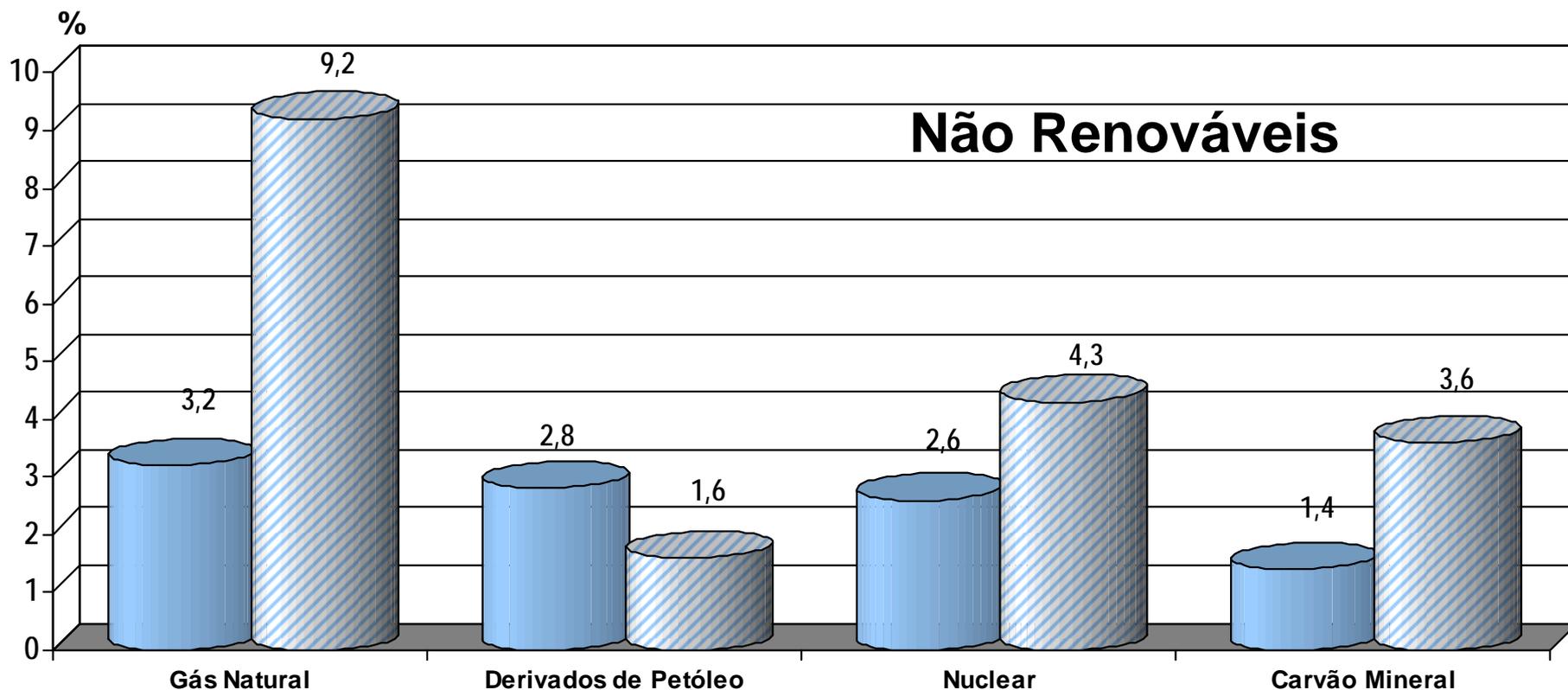
Legenda: 2007   
 2030 

**OFERTA 2007**  
 TOTAL: 484 TWh  
 Renováveis: 430 TWh (88,8%)

**OFERTA 2030**  
 TOTAL: 1.195 TWh  
 Renováveis: 973 TWh (81,4%)

Fonte: MME/ BEN (2008)

# EVOLUÇÃO DA OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL – 2007/2030 (%)



Legenda: 2007   
2030 

**OFERTA 2007**  
TOTAL: 484 TWh  
Não Renováveis: 54 TWh (11,2%)

**OFERTA 2030**  
TOTAL: 1.195 TWh  
Não Renováveis: 222 TWh (18,6%)

Fonte: MME/ BEN (2008)

# RECURSOS ENERGÉTICOS BRASILEIROS (milhões de bep)

## Potencial Hidrelétrico



100 anos: 76.948

## Urânio



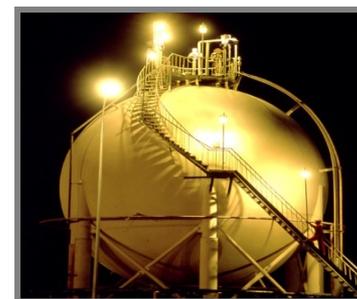
Reservas Totais  
(estimado):  
55.633

## Petróleo



Reservas Totais:  
16.453

## Gás Natural



Reservas Totais:  
3.249

## Carvão



Reservas Totais :  
63.560

## Vento



100 anos: 19.102

## Biomassa

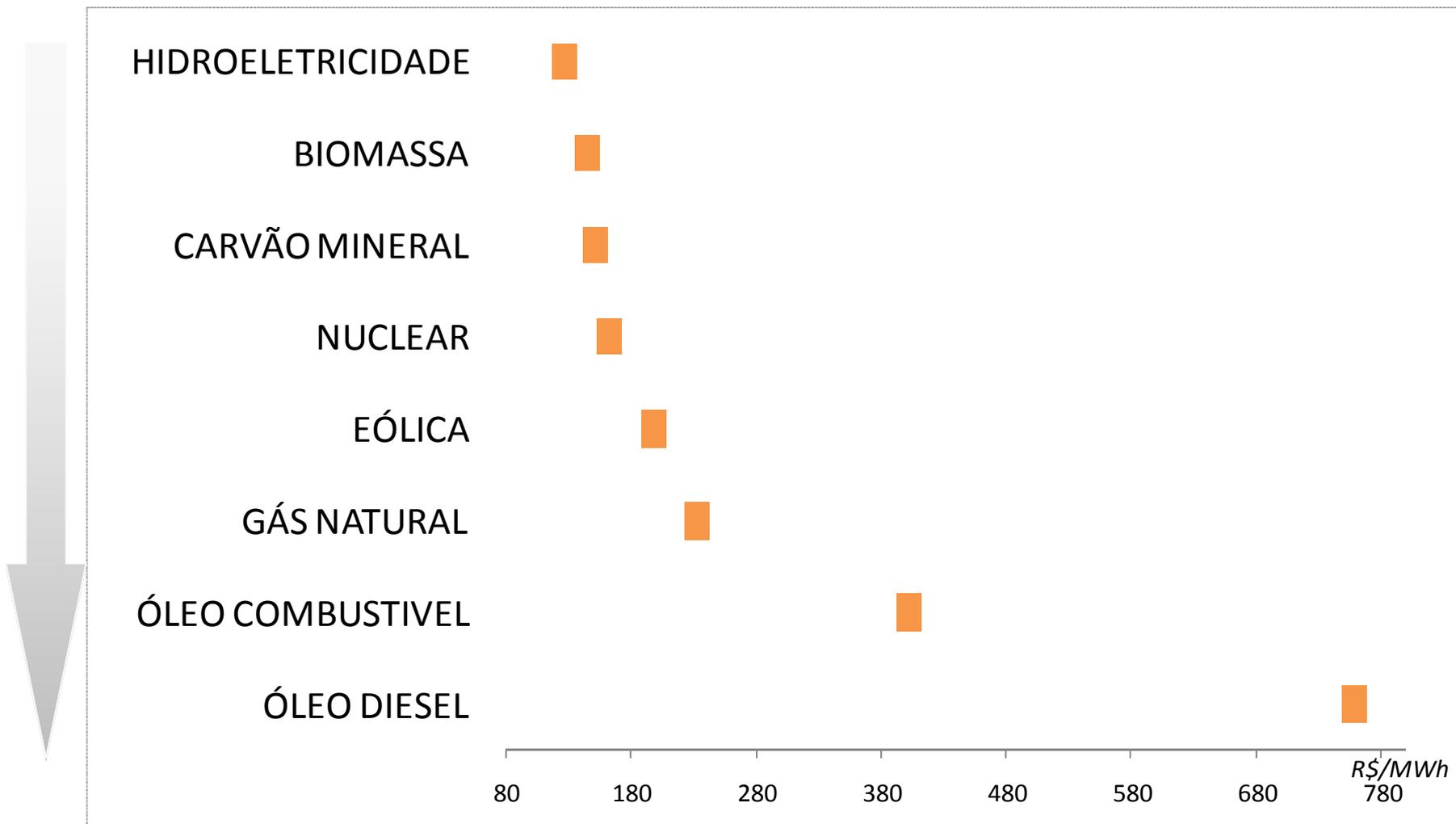


100 anos: 122.040

**Total**  
**356.985**  
**mi bep**

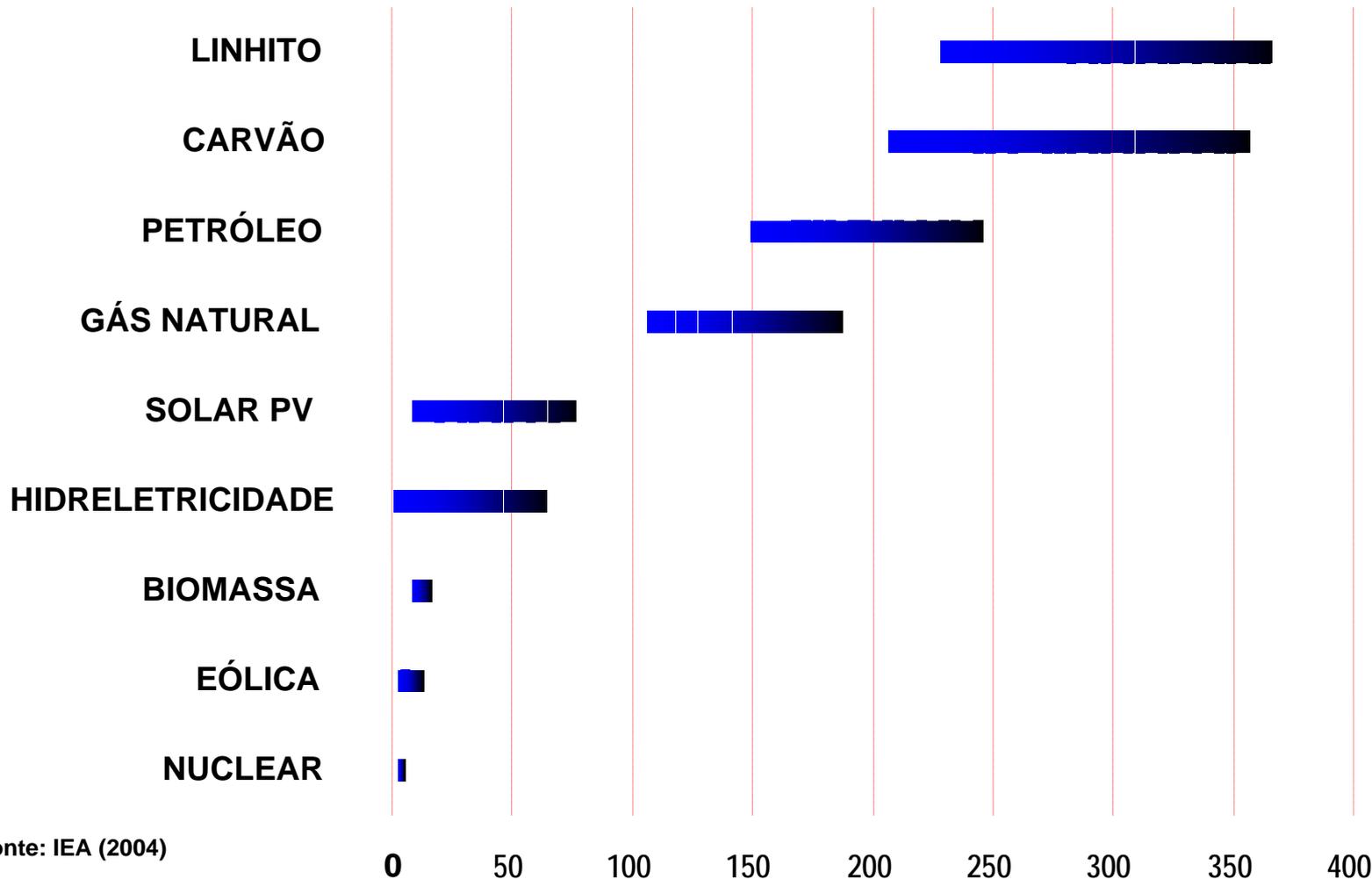
Fonte: MME / BEN, 2007

# COMPETITIVIDADE ENTRE AS FONTES PRIMÁRIAS PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO PLANEJAMENTO



# EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA

[gramas de Carbono equiv. / kWh] (\*)



Fonte: IEA (2004)

\* Considerando emissões em todo ciclo de vida, desde a fabricação dos equipamentos

# A ALTERNATIVA NUCLEAR PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

## Histórico

- Angra I (década de 1970).
- Acordo Nuclear com a Alemanha, em 1975 (oito usinas nucleares de 1.245 MW até 1990).
  - elevado crescimento do mercado;
  - desconhecimento do potencial hidrelétrico nacional;
  - dúvidas sobre a transmissão a longa distância.
- Operação de Angra II em 2000

# A ALTERNATIVA NUCLEAR PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

## Conclusão de Angra III – Decisão do CNPE

(Operação em 2014)

Competitividade com outras fontes primárias para produção de energia elétrica (considerando o que falta investir).

Necessidade do sistema elétrico nacional (grandes projetos – hidrelétricas da Amazônia e nucleares).

# A ALTERNATIVA NUCLEAR PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

## Por que a Geração Nuclear, no Futuro, no Brasil?

### 1) Esgotamento do Potencial Hidrelétrico Nacional, no longo prazo, horizonte 2030.

- Do potencial hidrelétrico nacional, cerca de 90 MW em operação e 90 MW para implantação, totalizando **180.000 MW** (potencial hidrelétrico total de 260.000 MW).
- O país no longo prazo necessita de usinas térmicas (convencionais e nucleares) e de fontes alternativas (não hidráulica), em particular a eólica e a solar.

# A ALTERNATIVA NUCLEAR PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

## 2) Competitividade da Opção Nuclear

O custo da energia de origem nuclear situa-se no patamar de R\$150,00 compatível com os resultados dos últimos leilões e adicionalmente com os custos marginais futuros da energia elétrica, que são crescentes, no longo prazo.

# A ALTERNATIVA NUCLEAR PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

## 3) Operação de "Base"

A Usina Nuclear é adequada para uma operação "de base", necessária, no longo prazo, para o sistema gerador predominantemente hidrelétrico nacional.

Observação: outras usinas térmicas de base típicas são as de carvão mineral e de biomassa; a geração a gás natural tem limitações de custos para este tipo de operação e o gás natural tem outros usos mais nobres.

# A ALTERNATIVA NUCLEAR PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

## 4) Os Aspectos Ambientais

As usinas nucleares são as que menos emitem os gases de efeito estufa.

Rejeitos radioativos.

## 5) Desenvolvimento Tecnológico

Criação de empregos "nobres".

Qualidade da indústria nacional.

# DIRETRIZES ENERGÉTICAS PARA A GERAÇÃO NUCLEAR NO BRASIL

- Inserção Estratégica da Geração Nuclear no País, pela sua Competitividade e Aspectos Ambientais (emissão de gases de efeito estufa) para Operação de Base.
- Construção de Angra III para Operação em 2014.
- Dar Continuidade ao Programa Nuclear após Angra III, com 2 Usinas, uma na Região Nordeste e outra na Região Sudeste, até 2030.
- Cenários Planejados: Incrementos de 4.000, 6.000 e 8.000 MW, após Angra III, até 2030.

# GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (GW)

Fontes	2005	2015	2030
Hidrelétricas Grande Porte	68,6	99,0	156,3
Térmica	16,9	24,3	39,9
Gás Natural	8,7	13,0	21,0
Nuclear	2,0	3,3	7,3
Carvão	1,4	2,5	6,0
Outras	4,8	5,5	5,5
Alternativas	1,4	5,5	20,3
PCH	1,3	2,3	7,7
Eólicas	-	1,4	4,7
Biomassa	0,1	1,8	7,9
Importação + Outras	13,6	13,3	8,4
<b>TOTAL</b>	<b>100,5</b>	<b>142,1</b>	<b>224,9</b>

# APÓS 2030

- Esgotamento do Potencial Hidráulico
- Aceleração do Programa Térmico
- Fontes Alternativas
- Programa de Eficiência Energética