



10ª FIIEE – Feira Internacional da Indústria Elétrica e Eletrônica

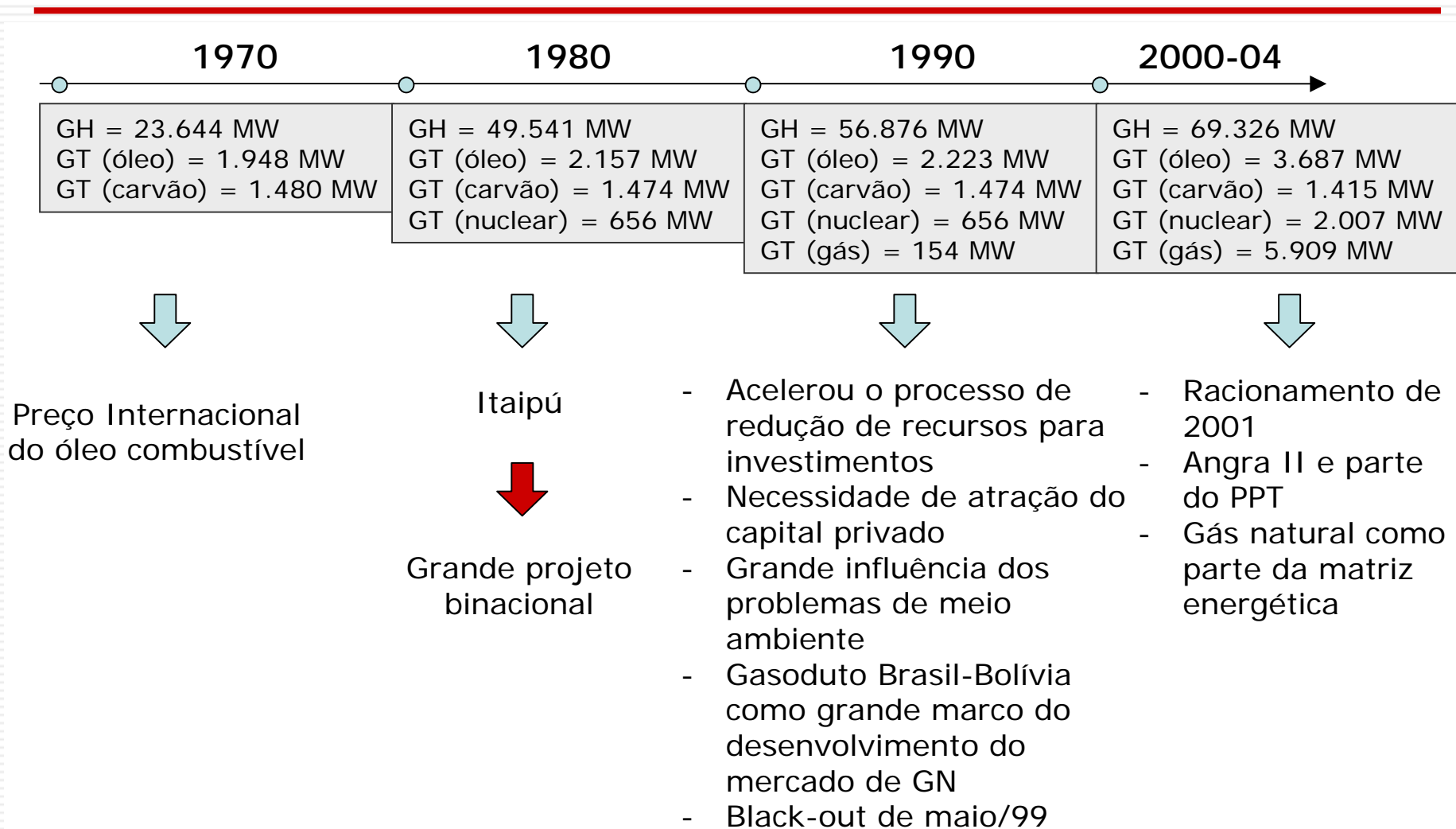
Programa Termelétrico do Brasil

Guido Rennó
Vice Presidente

Sumário

- A Evolução do Sistema Elétrico no Brasil
- O Risco de Déficit no Planejamento de Energia Elétrica
- Como Minimizar o Risco de Déficit?
- Fatores que Prejudicam a Competitividade da Geração Termelétrica no Novo Modelo
- O Mercado de Gás no Brasil
- Conclusões

1. A Evolução do Sistema Elétrico no Brasil



- A participação da geração térmica na matriz energética

Racionamento no Sul (1986) e no Nordeste (1987/88)
3 Black-outs (1984 e 1986)

8%

7%

Black-out (1999)

12%

Começaram as interligações dos sistemas

10%

Racionamento (2001/02)
Black-out (2002)



- Como foi concebido o Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT)
-

- **Origem**

- Redução contínua dos níveis de armazenamento
- *Black-out* em maio de 1999

- **Objetivo**

- Redução da dependência em condições hidrológicas
- Redução da vulnerabilidade do sistema de transmissão

- **Estratégia adotada** (a partir de estudos de técnicos do setor)

- Curto prazo ⇒ Implantação dos Controladores Lógicos Programáveis (CLP's)
- Médio prazo ⇒ PPT



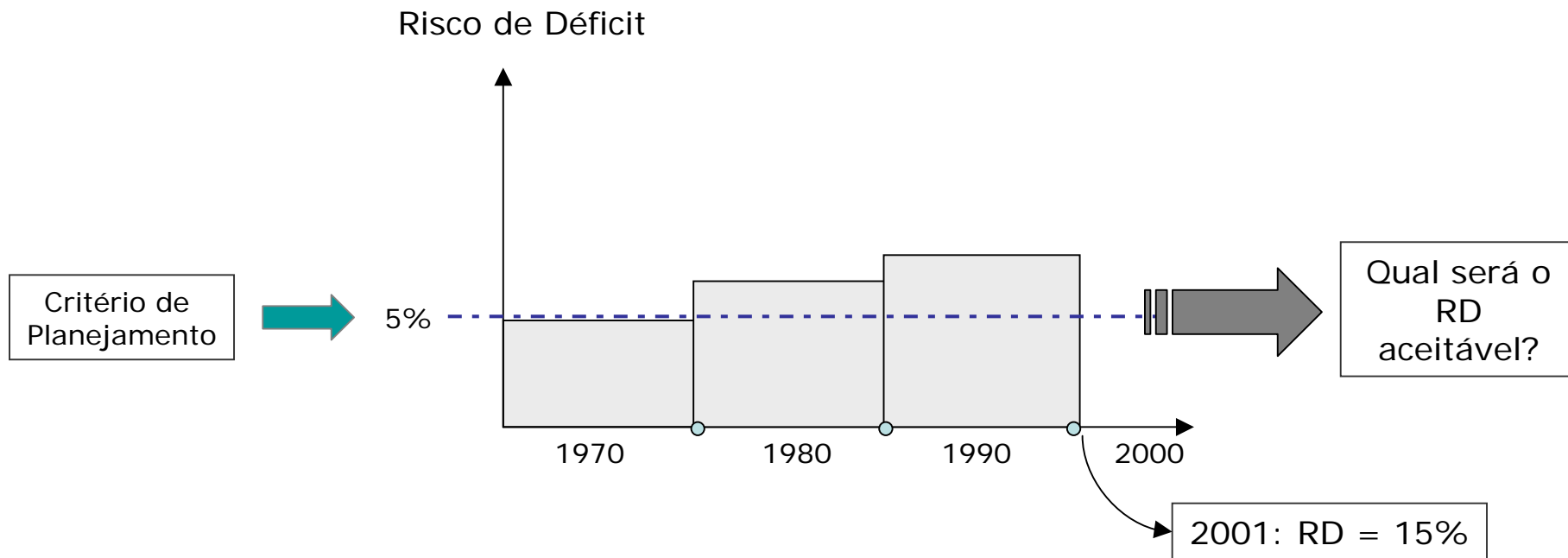
- 15.000 MW para minimizar o risco de déficit
- Pelo menos uma térmica em cada estado para aumentar a confiabilidade elétrica

- Situação Atual do PPT

	Cronograma original	Cronograma "ajustado"	Estimativa ABRAGET
2001	1.027	1.305	1.027
2002	3.911	4.447	1.859
2003	6.946	5.389	2.487
2004	2.970	296	1.497
2005	745	-	-
Total	15.599	11.437	6.870

2. O Risco de Déficit no Planejamento de Energia Elétrica

- O Risco de Déficit sempre existiu no Sistema Elétrico Brasileiro:



3. Como Minimizar o Risco de Déficit?

- **Configuração otimizada do parque gerador:**

- Critério atual de planejamento

RD = 5% (determinístico)

Expansão da Oferta \Rightarrow **MIN** [C_{inv} + C_{op}]



- Obras necessárias
- Geração térmica necessária

- Critério proposto pelo estudo da Tendências Consultoria para a ABRAGET

Expansão da Oferta \Rightarrow **MIN** [CD + C_{inv} + C_{op}]



- Obras necessárias
- Geração térmica necessária
- RD aceitável

Legenda:

CD = Custo do Déficit
C_{inv} = Custo do Investimento
C_{op} = Custo de Operação

Resultados do trabalho desenvolvido pela Tendências:

- **Caso 1: Base – Situação Atual**

Configuração Ótima para Atender uma Demanda de 550 TWh/ano

Usinas	Demanda Atual (350 TWh)		Demanda de 550 TWh	
	GW	%	GW	%
Hidrelétricas	63,9	86,2	69,0	77,4
Termelétrica (gás, carvão e nuclear)	10,2	13,8	20,1	22,6
Térmica à gás CS - top 20%			0,2	0,3
Térmica à gás CS - top 40%			7,2	8,1
Térmica à gás CC - top 70%			12,7	14,2
Total	74,1	100	89,1	100

Oferta necessária de gás:

91 milhões de m³/dia

• Caso 2: Redução do Preço do Gás Natural

- Aumento da oferta de gás natural devido a novas descobertas de reservas no Brasil
- Hipótese de redução de 15% no preço do gás natural

Usinas	Demanda Atual (350 TWh)		Demanda de 550 TWh	
	GW	%	GW	%
Hidrelétricas	63,9	86,2	58,0	68,8
Termelétrica (gás, carvão e nuclear)	10,2	13,8	26,3	31,2^(*)
Térmica à gás CS - top 20%			0,0	0,0
Térmica à gás CS - top 40%			6,3	7,5
Térmica à gás CC - top 70%			20,0	23,7
Total	74,1	100	84,3	100

Caso Base:

UTE (CC): 750 US\$/kW instalado
(Prazo de 3 anos para construção)

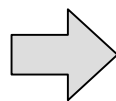
UTE (CS): 450 US\$/kW instalado
(Prazo de 2 anos para construção)

Oferta necessária de gás:

119 milhões de m³/dia

- Caso 3: Custo de transmissão associado às hidrelétricas

Potencial hidrelétrico cada vez mais distante dos centros de consumo



Estimativa do aumento no custo das hidrelétricas de 100 US\$/kW instalado

Usinas	Demanda Atual (350 TWh)		Demanda de 550 TWh	
	GW	%	GW	%
Hidrelétricas	63,9	86,2	55,0	66,3
Termelétrica (gás, carvão e nuclear)	10,2	13,8	28,0	33,7
Térmica à gás CS - top 20%			0,0	0,0
Térmica à gás CS - top 40%			4,8	5,8
Térmica à gás CC - top 70%			23,2	27,9
Total	74,1	100	83,0	100

Caso Base:

UHE: 950 US\$/kW instalado
(Prazo de 5 anos para construção)

Oferta necessária de gás:

125 milhões de m³/dia

- Fatores que Prejudicam a Competitividade da Geração Termelétrica no Novo Modelo:

- Tarifas de Transmissão:



É preciso, com urgência, regular a Lei 10.848 para aumentar a competitividade da geração térmica

- A Lei 10.848, de 16/03/2004, estabeleceu:

“Art. 9 A Lei no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, passa a vigorar com as seguintes alterações:

*Art. 3 Além das atribuições previstas nos incisos II, III, V, VI, VII, X, XI e XII do art. 29 e no art. 30 da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, de outras incumbências expressamente previstas em lei e observado o disposto no §1, **competete à ANEEL:***

.....
*XVIII – **definir as tarifas de uso dos sistemas de transmissão** e distribuição, sendo que as de transmissão devem ser baseadas nas seguintes diretrizes:*

- *assegurar arrecadação de recursos suficientes para cobertura dos custos dos sistemas de transmissão; e*
- ***utilizar sinal locacional visando a assegurar maiores encargos para os agentes que mais onerem o sistema de transmissão;***”

- O Decreto 5.163, de 30/07/2004 estabeleceu:

"Capítulo VI
Das Disposições Finais e Transitórias

.....

Art. 66 O **Ministério de Minas e Energia** estabelecerá metodologia para **utilização de sinal locacional no cálculo das tarifas de uso dos sistemas de transmissão**, visando a sua estabilidade, e no cálculo dos fatores de perdas aplicáveis à geração e ao consumo de energia elétrica."

- Fatores de Perda
-

É necessária uma metodologia que reflita as perdas efetivamente causada pelos agentes.



Metodologia atual impõe valores de perdas elétricas a usinas que auxiliam o sistema, ou seja, quando estas são despachadas por razões elétricas

- Encargos Sistêmicos

- Exemplo: Dados reais ELETROPAULO (Nota Técnica ANEEL – Revisão Tarifária 21/05/2003)

Hidráulicas	Preço médio (R\$/MWh)
Itaipu	96,41
Cesp	78,30
Duke	77,84
AES Tietê (CI)	77,17
AES Tietê	109,94
Furnas	99,18
EMAE (Henry Borden)	76,15

92,24 R\$/MWh

- Encargos setoriais associados a predominância hidrelétrica

	Custo Médio (R\$/MWh)
CCC	6,70
TUST	12,07
Transporte Itaipú	2,10
Perdas	2,31
ECE	5,70
Total	28,87

Na composição tarifária da distribuidora

Custos "Equivalentes" são similares aos custos da Geração Térmica

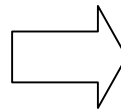
- Compatibilidade com o Mercado de Gás Natural

É fundamental re-analisar o paradigma de nosso sistema hidrotérmico, levando em conta a inclusão do gás natural na matriz energética setorial



Atual

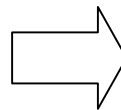
- Minimizar vertimentos de água em períodos chuvosos.
- Garantir a segurança nos períodos secos



- Térmicas pouco despachadas
- Redução da utilização de gás natural
- Queima de gás natural associado
- Pouca evolução do mercado de gás natural

Com inserção efetiva do gás natural

- Minimizar vertimentos de água e queima de gás natural associado
- Utilização do gás natural em montantes compatíveis com os contratos (top e sop)
- Garantir a segurança nos períodos secos (redução do RD dos atuais 5%)



- Maior aproveitamento das térmicas
- Aumento da energia assegurada do sistema
- Maior segurança energética
- Maior possibilidade de desenvolvimento de mercado de gás natural
- Maior possibilidade de redução do preço do gás natural e competitividade das térmicas

5. O Mercado de Gás no Brasil

- Oferta de Gás Natural (em mil m³/dia)

Produção Nacional

(Disponível, considerando a infra-estrutura de transporte existente)

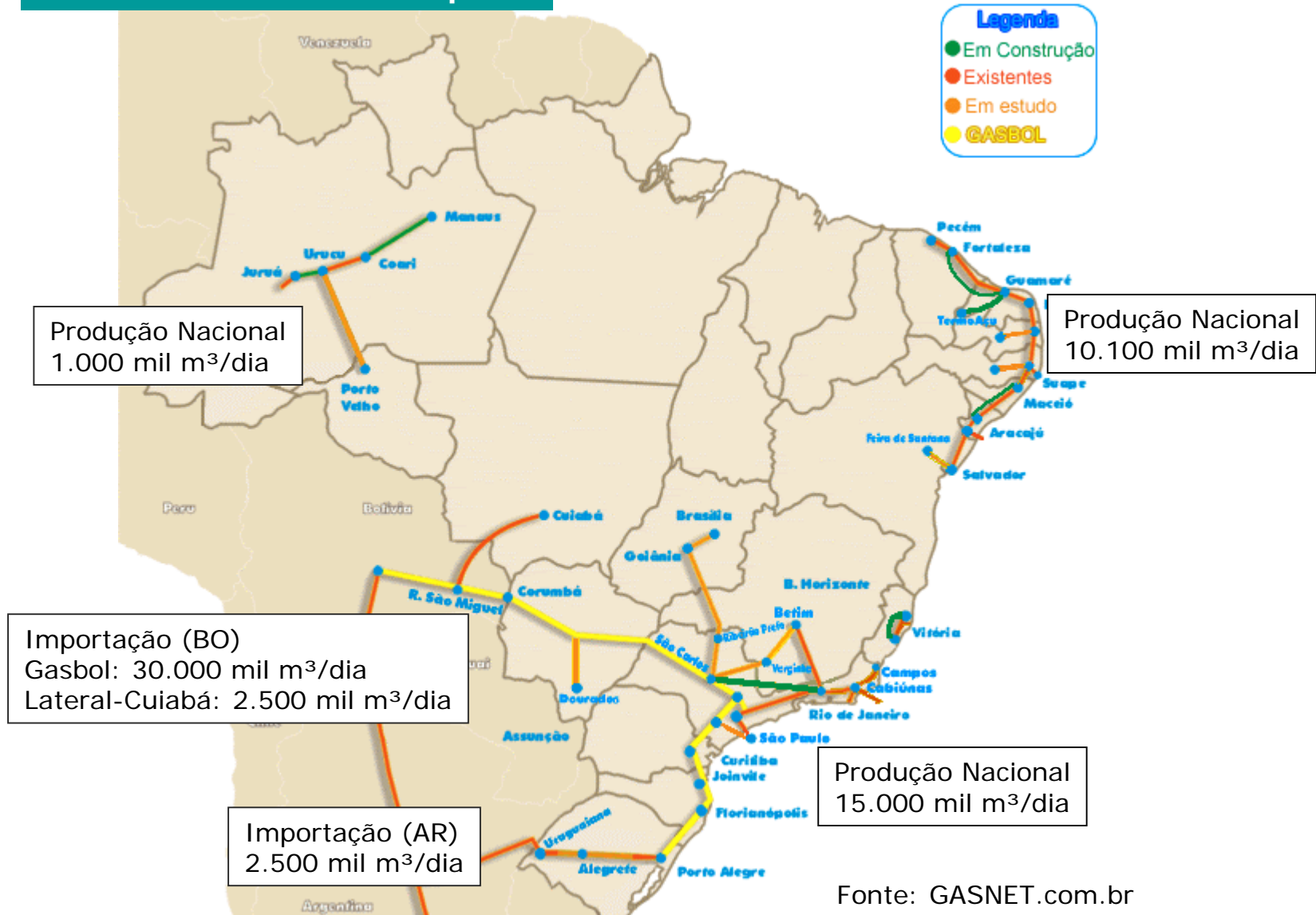
Alagoas	1.700
Amazonas	1.000
Bahia	4.000
Ceará	100
Espírito Santo	1.100
Rio de Janeiro	12.000
Rio Grande do Norte	3.300
São Paulo	1.900
Sergipe	1.000
Total	26.100

Importação

Argentina	2.500
Bolívia	32.500
Total	35.000

Fonte: ANP/IBP

Infra-Estrutura de Transporte



- Projeções de Demanda Total de Gás Natural

- Regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste

Considerando:

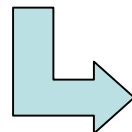
- Capacidade Atual de Transporte: 50 milhões de m³/dia (sem levar em conta restrições locais)
- Mercado Não Térmico: Industrial, GNV, Comercial, Residencial, Consumo Interno e Transporte
- Mercado Térmico: Capacidade contratada após 2004 = 6.870 MW

Fonte: IBP

em mil m³/dia

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Não Térmico	20.475	22.742	25.049	27.331	29.002	30.623	31.944	33.470
Térmico	13.545	29.950	29.950	29.950	29.950	29.950	29.950	29.950
Total	34.020	52.692	54.999	57.281	58.952	60.573	61.894	63.420

Prevedo-se a hipótese (não viável em termos sistêmicos) de manter, até 2010, a mesma geração térmica



A partir deste ano, se houver um ano hidrológico crítico, já ocorrerá restrições para entrega de gás às usinas térmicas

- Região Nordeste

em mil m³/dia

Oferta	2004	2010
Bahia on-shore	4.000	4.000
Bahia off-shore	-	(estimativa) 4.000
Sergipe-Alagoas	2.700	3.500
Bacia Potiguar	3.400	4.000
Disponível	10.100	15.500

demanda	2004	2010
Não Térmica	6.000	8.000
Térmica	10.400	10.400
Cons. Interno	3.600	3.600
Transporte	500	800
Disponível	20.500	22.800

Prevedo-se a hipótese (não viável em termos sistêmicos) de manter, até 2010, a mesma geração térmica

Fonte: IBPG



Na situação atual, já existe gargalo na disponibilidade de gás para despacho das usinas térmicas na base.

6. Conclusões

- A geração térmica é fundamental no setor de energia elétrica para minimizar riscos de racionamento e aumentar a confiabilidade elétrica dos sistemas.
- Importância de reconhecimento dos grandes benefícios da geração termelétrica em nosso sistema:
 - Térmica não tem risco hidrológico
 - Em geral, auxiliam o sistema de transmissão
 - Flexibilidade de planejamento (menor tempo de construção)
- A inserção da geração térmica no Brasil se dará de forma cada vez mais competitiva, à medida que seja desenvolvido o mercado de gás natural
- É fundamental a retomada do desenvolvimento da infra-estrutura de gás natural, no sentido de permitir uma adequada presença da geração térmica no sistema elétrico brasileiro, com as seguintes vantagens:
 - Diversificação das fontes energéticas
 - Substancial aumento da confiabilidade eletro-energética do sistema
 - Desenvolvimentos regionais da forma mais econômica, permitindo a substituição de combustíveis menos eficientes e mais poluentes

- É fundamental re-analisar o paradigma de otimização do sistema hidrotérmico, levando em conta a inclusão do gás natural na matriz energética.
- Na otimização do sistema hidrotérmico é essencial que as particularidades de cada tipo de geração sejam entendidas e tratadas adequadamente.
- A regulamentação de gás natural é preponderante para o seu desenvolvimento. Dessa forma, sugere-se que os assuntos relacionados a este tema sejam detalhados para o Congresso Nacional, em vista da importância estratégica deste setor para o País.