

ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

(Desenvolvimento e Incentivos)

Edvaldo Santana, Dr
Aymoré de Castro Alvim Filho, Dr
ANEEL

10/02/2009
Lisboa - Portugal

SUMÁRIO



- Panorama Geral
- Caracterização do Setor Elétrico Brasileiro
- Potencial Eólico
- Desenvolvimento
 - PROINFA
 - 1º LEILÃO DE ENERGIA EÓLICA
- Incentivos

Panorama geral



- ✓ **Existência de uma política de incentivos**
- ✓ **Ampla liberdade para atuação dos agentes de geração, distribuição e comercialização**
- ✓ **Funcionamento dos mercados atacadistas e varejistas**
- ✓ **Usinas interligadas à rede**
- ✓ **Forte estímulo ao desenvolvimento tecnológico**
- ✓ **Pressão da população pela criação de MDL**
- ✓ **Estabilidade regulatória**

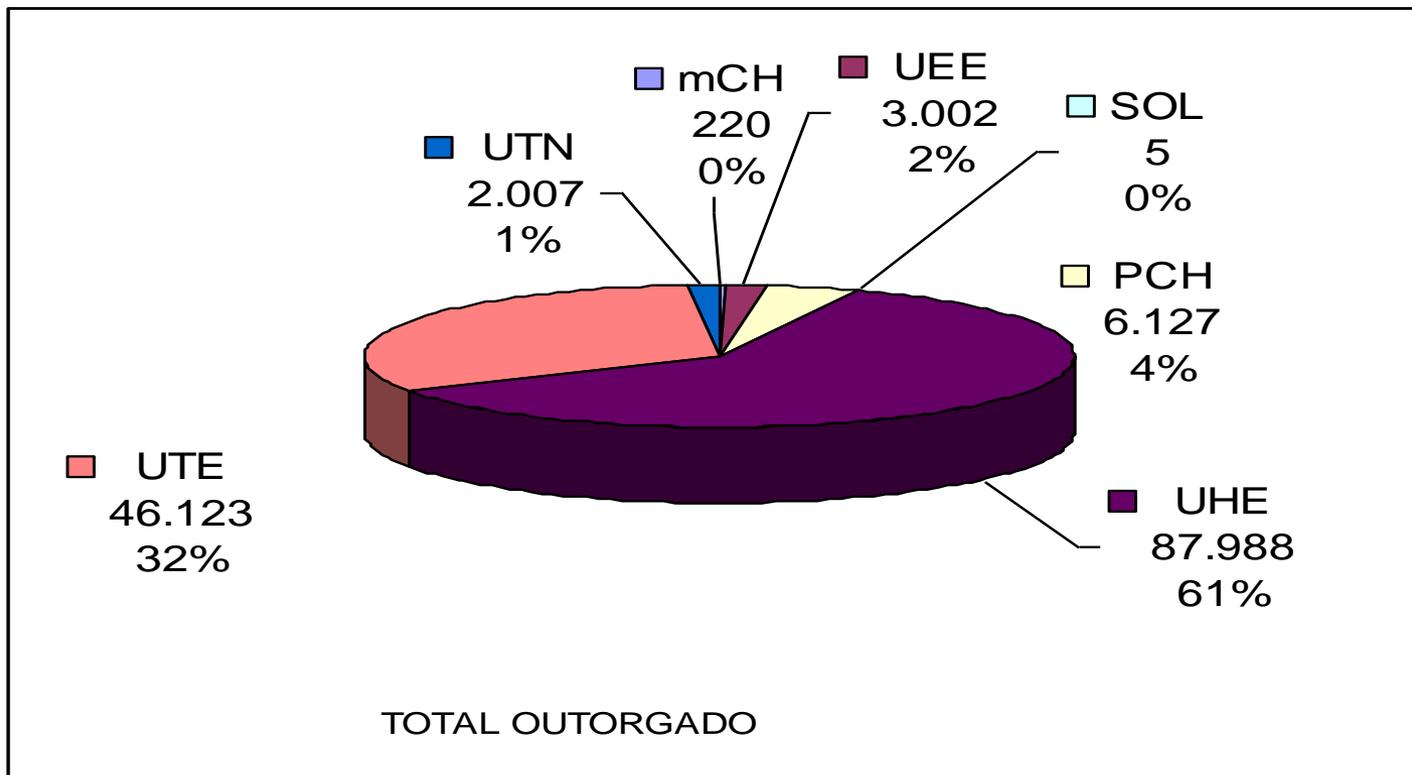


Caracterização do Setor Elétrico Brasileiro

SITUAÇÃO ATUAL GERAL (MW)



TOTAL OUTORGADO



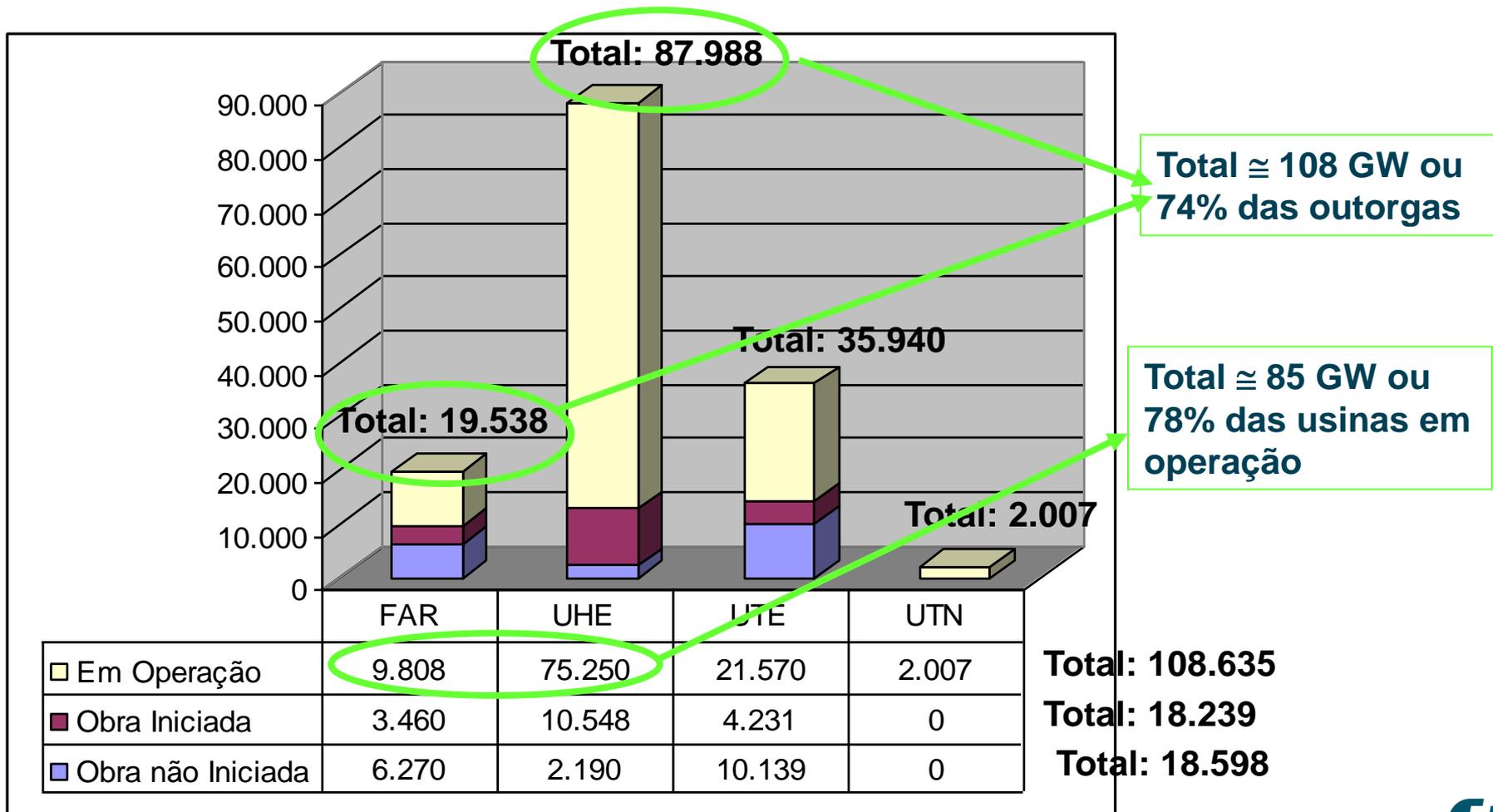
$\Sigma = 145.472 \text{ MW}$

(ANEEL, 11/2009)

SITUAÇÃO ATUAL GERAL (MW)



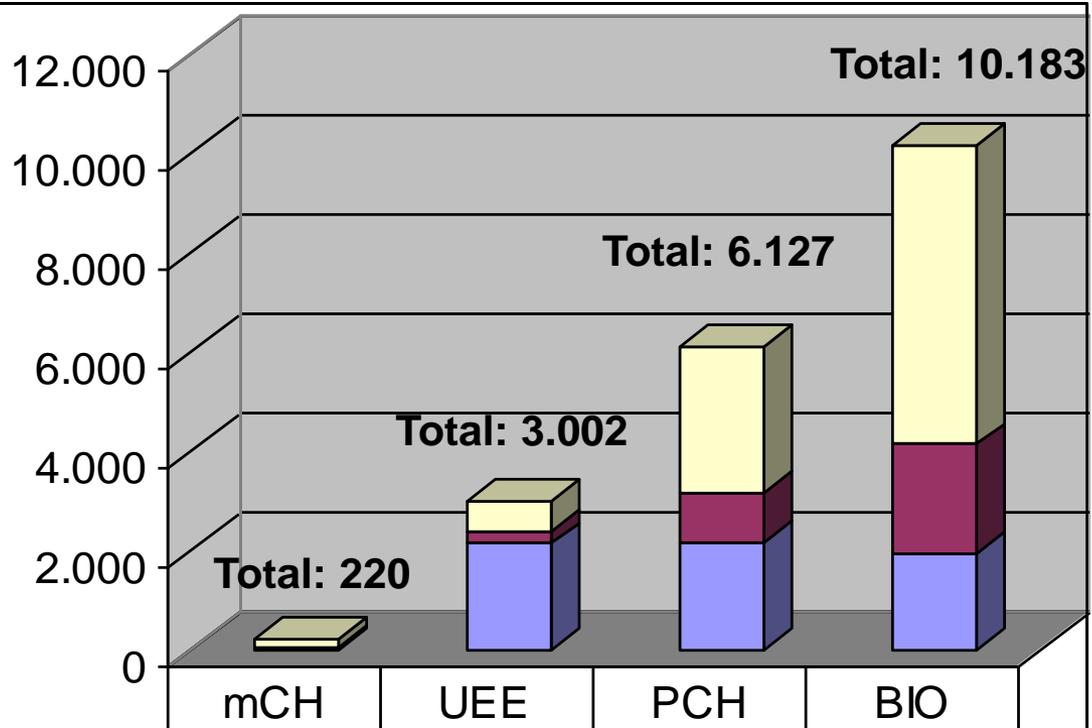
TOTAL OUTORGADO



(ANEEL, 11/2009)

SITUAÇÃO ATUAL

FONTES ALTERNATIVAS (MW)



E mais:

2 usinas fotoelétricas: de 20 kW em operação (RO), e de 5 MW outorgada (CE)

1 usina undi-elétrica de 50 kW outorgada (CE)

Total: 9.808

Total: 3.460

Total: 6.265

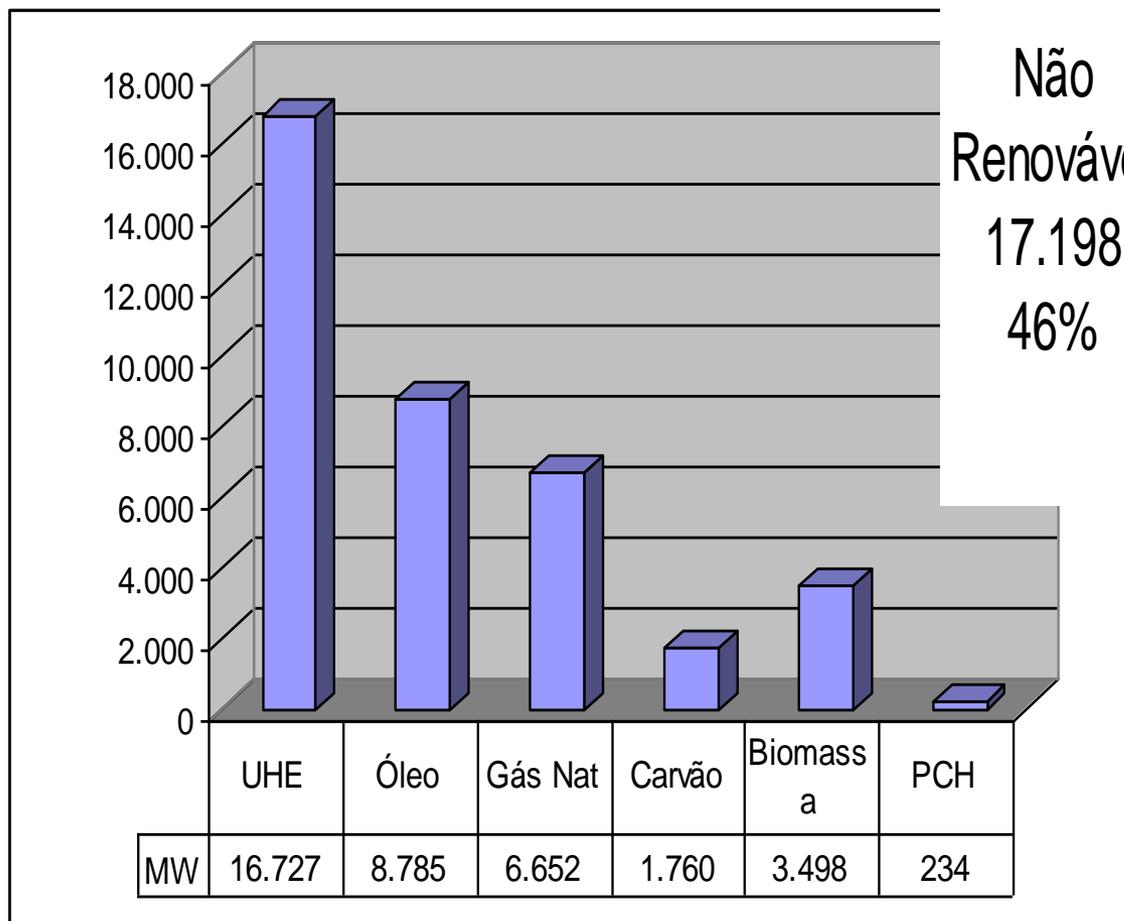
(ANEEL, 11/2009)



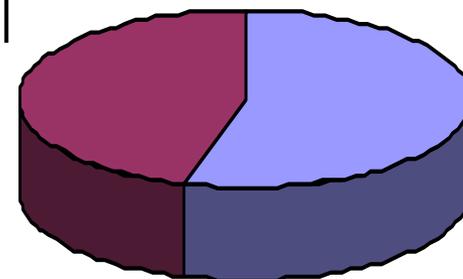
SITUAÇÃO ATUAL GERAL (MW)



TOTAL LEILOADO (ENERGIA NOVA) (Antes do LER Eólica)



Não
Renovável
17.198
46%



Renovável
20.459
54%

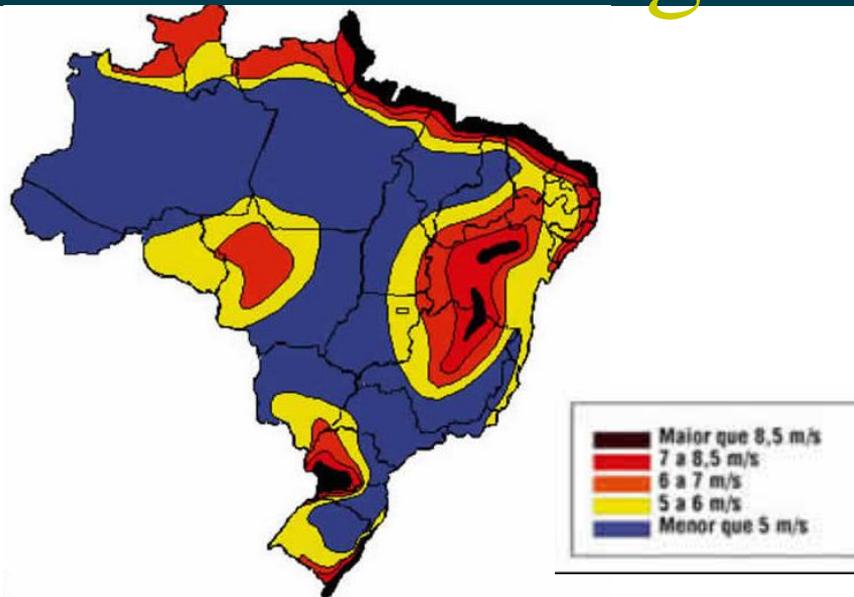
(EPE, 11/2008)



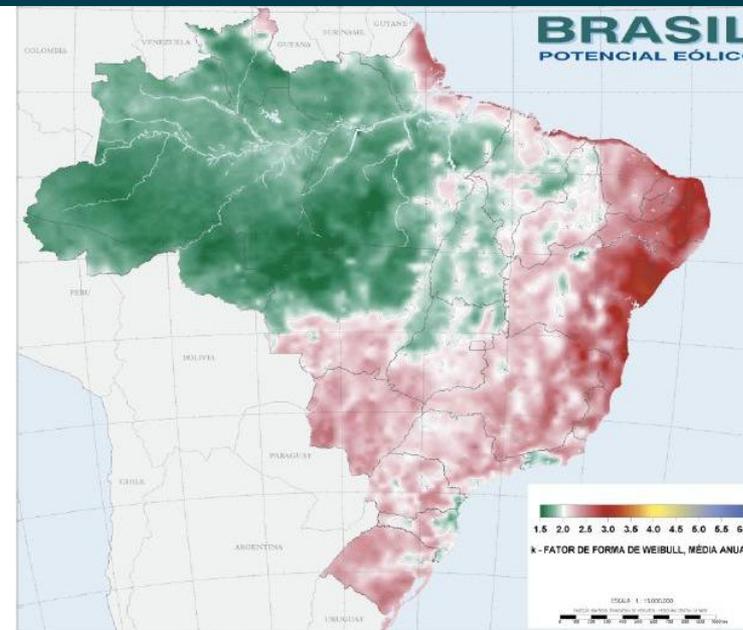
Potencial Eólico

Eólica

Potencial Energético



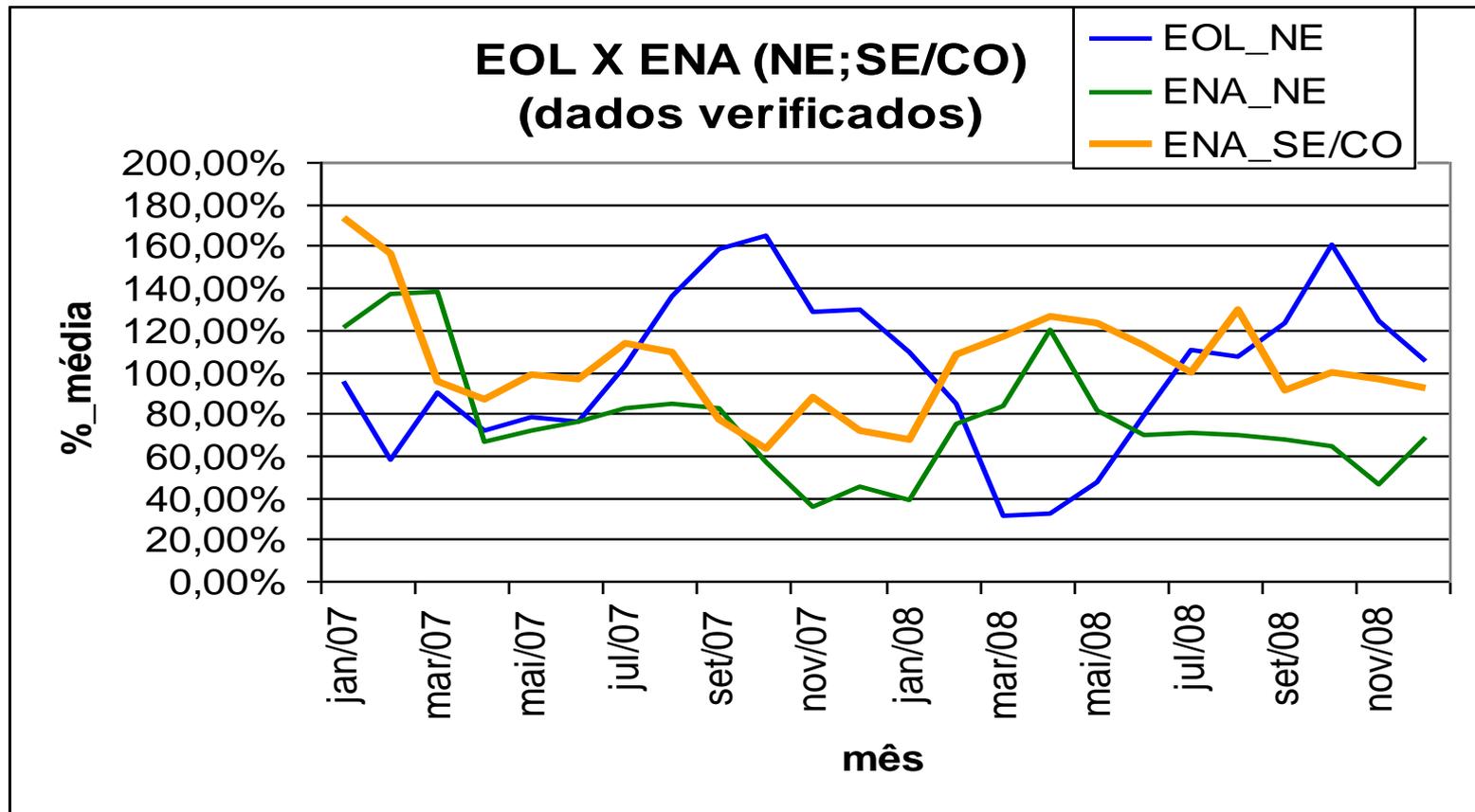
Região	Potencial (GW)
Norte	12,8
Nordeste	75,0
Centro-Oeste	3,1
Sudeste	29,7
Sul	22,8
Brasil	143,5



Esse dado diz respeito a $h = 50$ m. Um novo mapa está sendo elaborado. A expectativa é que o potencial chegue a 250 GW

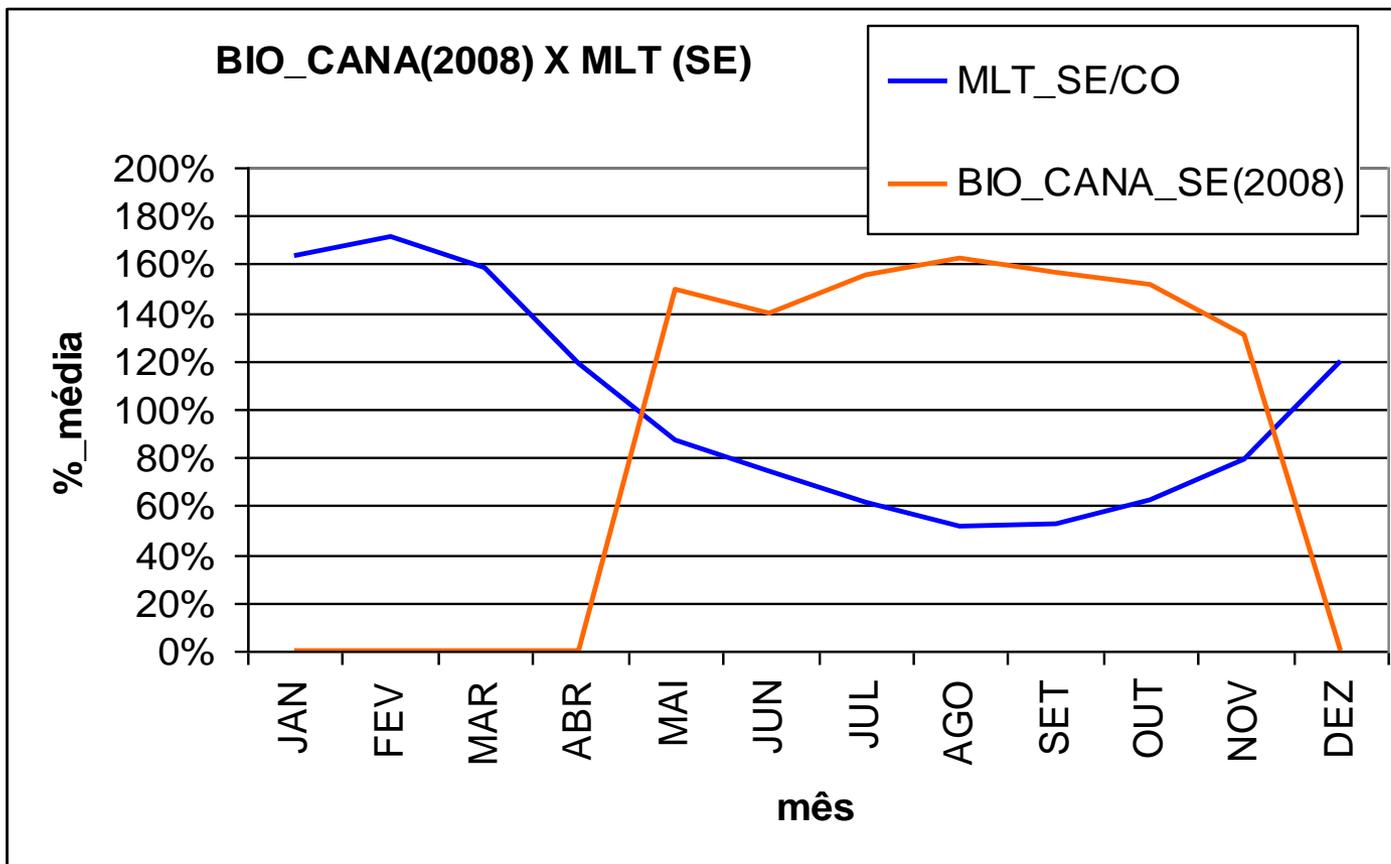
Eólica

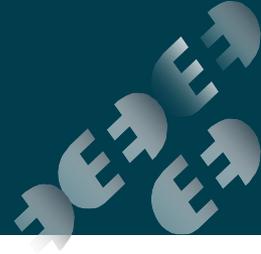
Complementação c/ Hidráulica



(CCEE e ANEEL, 11/2009)

Complementação (FAR)





DESENVOLVIMENTO



- Definição:

Programa de governo para o incentivo à geração de energia elétrica a partir da energia eólica, biomassa (bagaço de cana, casca de arroz, resíduo de madeira e biogás) e PCH. Contempla apenas o Sistema Interligado.

- Objetivo:

Diversificação da matriz energética dentro do contexto de Desenvolvimento Sustentável.

Instituído pela Lei 10.438/2002

Regulamentado pelo Decreto 5.025/2004

Regulado pelas REN 62/2004 e 127/2004



Etapa I :

- Meta de 3300 MW.
- Empreendimentos com funcionamento previsto para até 30/12/2010.
- Rateio dos custos e da energia entre todos os consumidores finais, excetuando-se Baixa renda < 80 kWh/mês

Etapa II :

- Meta de 10% do consumo anual em até 20 anos

OBS:

- Contratação após seleção através de Chamada Pública.
- A princípio, distribuição uniforme por fonte para cada chamada pública.



Valor da Energia

Fonte	Especificação VE corrigido (EUR/MWh)	
PCH	-	€ 61,97
	$FC \leq 32,4\%$	€ 108,23
	$32,4\% < FC < 41,9\%$	-
	$FC \geq 41,9\%$	€ 95,42
Eólica Biomassa	Bagaço de Cana	€ 49,66
	Casca de Arroz	€ 54,65
	Madeira	€ 53,68
	Biogás de Aterro	€ 89,54

- (1) VE: Valor econômico (preço da energia).
- (2) VE definido pela Portaria MME n 45/2004 (Anexo II), para a data de 1 de março de 2004.
- (3) VE corrigido pelo IGP-M para janeiro de 2010 (<http://www4.bcb.gov.br/?CORRECAO>). € 1,00 = R\$ 2,57.
- (4) FC: Fator de capacidade de referência, já referido ao ponto de conexão.
- (5) Para a energia eólica o VE é inversamente proporcional ao fator de capacidade, sendo $FC_{min} = 0,324041$ e $FC_{max} = 0,419347$.
- (6) Reta que passa pelos pontos: $(FC_{min}; VE(FC_{min}))$ e $(FC_{max}; VE(FC_{max}))$



Esperado a partir da Operação Plena

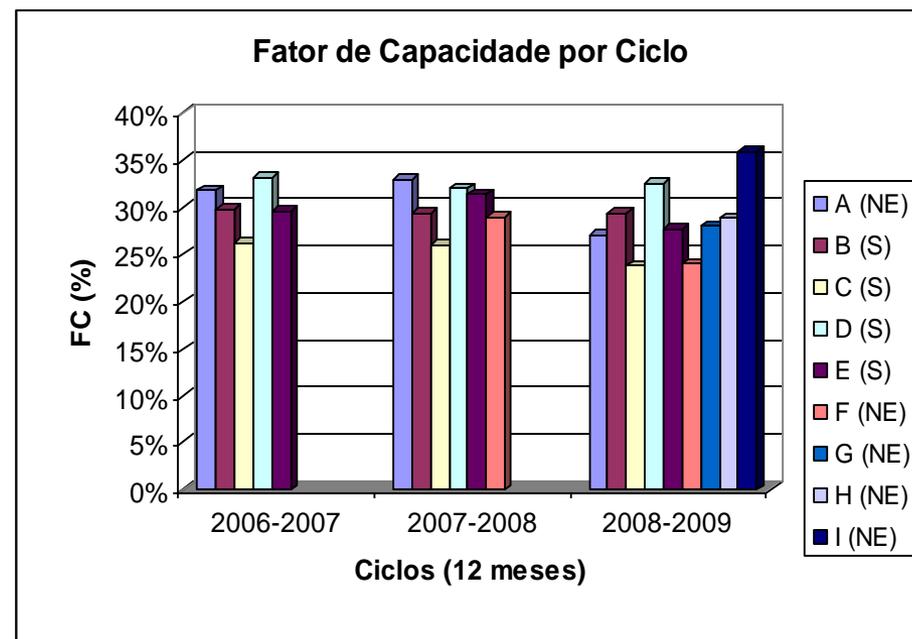
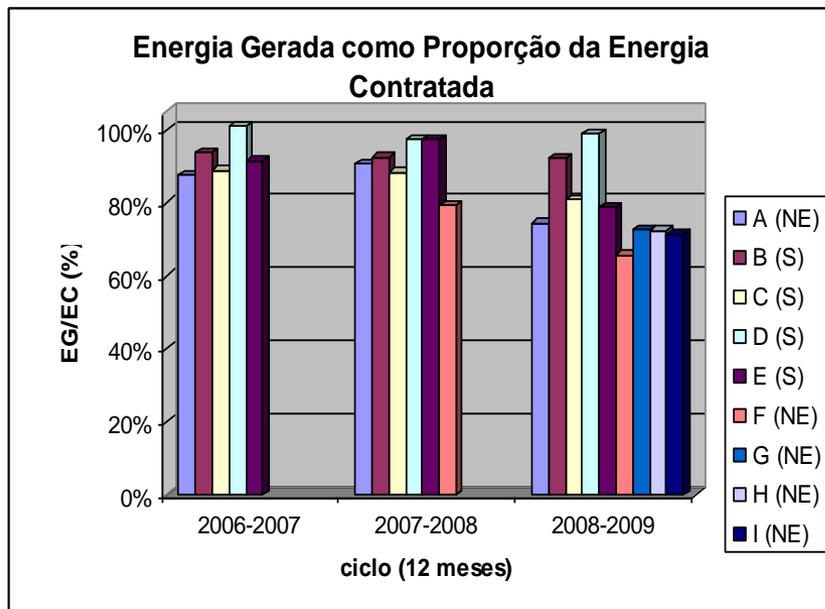
TIPO	Potência Contratada (MW)	Energia Contratada (GWh/ano)	Valor Econômico (R\$/MWh)
PCH	1.191	6.781	€ 61,97
EOL	1.423	4.301	€ 104,75
UTE	655	1.867	€ 49,66
Total	3.269	12.949	€ 74,40

**Custo Anual
(ref 01/2010)**

€ 963.463.540,00

€ 1,00 = R\$ 2,57

Considerando, inclusive, casos em processo de rescisão contratual não transitado em julgado
Considera o VE corrigido pelo IGP-M para abril de 2009; para UEE o VE corresponde para FC médio de 35%
($4.301 \cdot 1000 / (1.423 \cdot 8.760)$) e $(VE = -3,46 \cdot FC + 390,31)$



Leilão de Eólica



Distribuição Por Região

REGIÃO	N	MW	GWh	FC	LIMITES FC
NE	63	1.620	6.239	44%	33% - 55%
S	8	186	621	38%	38% - 40%
TOTAL	71	1.806	6.860	43%	33% - 55%

Distribuição Por Potência

MW	%	LIMITES MW
1 - 5	0%	6,0 - 50,4
5 - 30	93%	
>30	7%	

Preços:

Preço Teto	€ 73,54
Preço Médio	€ 57,74
Preço Máximo	€ 59,56
Preço Mínimo	€ 50,97

Observações:

- 10 GW habilitados!
- Contrato de 20 anos com início em 07/ 2012



Incentivos Regulatórios

INCENTIVOS REGULATÓRIOS



- PROINFA
- Desconto na TUSD/TUST, também no consumo
- ICGs
- Contratação como Geração Distribuída - GD
- Contratação c/ consumidores livres “especiais”
- Preço subsidiado para contratação com Consumidor Livre
(AINDA NÃO REGULAMENTADO, NECESSITA DE DECRETO)
- Isenção da aplicação em P&D
- Sub-rogação da CCC (Apenas Sistema Isolado)

DESCONTO na TUSD/TUST



Desconto (50% ou 100%) nas tarifas de uso do sistema de distribuição ou de transmissão, que também incide no consumo da energia comercializada pelo aproveitamento.

Têm direito ao Desconto de 50%, extensivo ao consumidor:

- mCH ($P \leq 1\text{MW}$)
- PCH
- fonte solar, eólica ou biomassa, ou co-geração qualificada com Potência Injetada $\leq 30\text{ MW}$

Instituído na Lei 9.427/1996
(alterada pela Lei 11.488/2007)

Regulado pela REN 77/2004
(alterada pela REN 271/2007)

DESCONTO na TUSD/TUST



Têm direito ao Desconto de 100%, extensivo ao consumidor:

- aqueles que utilizem como insumo energético, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) de biomassa composta de resíduos sólidos urbanos e/ou de biogás de aterro sanitário ou biodigestores de resíduos vegetais ou animais, assim como lodos de estações de tratamento de esgoto

INSTALAÇÕES COMPARTILHADAS de GERAÇÃO - ICG



A Instalação de Transmissão de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada – ICG permite o compartilhamento dos custos de acesso à rede básica entre 2 ou mais agentes de geração (“tipo condomínio”).

Têm direito a compor uma ICG: UEE, PCH e UTE a biomassa.

Importante: As instalações em questão não podem integrar os respectivos atos de outorga.

Instituído no Decreto 2.655/1998
(alterado pelo Decreto 6.460/2008)

Regulado pela REN 320/2008

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA - GD

A contratação de GD é um dos meios que a Distribuidora tem para suprir seu mercado

Qualquer CGEE conectada diretamente ao sistema de distribuição do comprador que não seja:

- UHE > 30 MW
- UTE, que não utilize biomassa, c/ eficiência energética inferior a 75%

Instituído pela Lei 10.848/2004

Regulamentado pelo Decreto 5.163/2004

Regulado pelas REN 167/2005 e 228/2006

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA - GD



Formas de Contratação:

- Chamada Pública
- CGEEs oriundas do processo de desverticalização

Condições para a Chamada Pública:

- Contratação limitada a 10% do mercado (últimos 12 meses)
- Repasse limitado ao Valor de Referência - VR

VR = € 50,17 (exercício 2010)

CONTRATAÇÃO com CONSUMIDOR ESPECIAL



Têm direito ao incentivo:

- Qualquer usina com $P \leq 1\text{MW}$
- PCH
- fonte solar, eólica ou biomassa, ou co-geração qualificada com Potência Injetada $\leq 50\text{ MW}$)
- UHE c/ $1\text{MW} < P \leq 50\text{ MW}$, PIE ou APE

Instituído na Lei 9.427/1996
(alterada pela Lei 11.943/2009)

Regulado pela REN 247/2006
(alterada pela REN 323/2008)

OUTROS INCENTIVOS



- Isenção da aplicação em P&D (Lei n 9.991/2000)

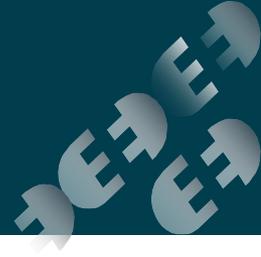
- Sub-rogação da CCC (APENAS SISTEMA ISOLADO)

Subsídio de até 75% do valor aprovado pela ANEEL, restrita à parcela do investimento efetivamente utilizada para a redução do dispêndio da CCC.

Instituído na Lei n 9.648/1998

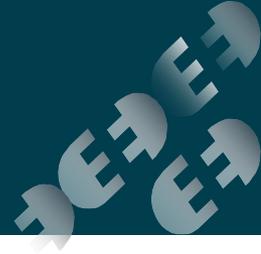
Regulado pela REN n 146/2005

Onde estariam os problemas para as eólicas?



- ✓ Nos últimos dois anos os custos marginais de curto prazo cresceram de forma acentuada
- ✓ Os leilões têm apresentado preços mais atrativos
- ✓ O ACL apresentou uma natureza bastante compradora – antes da crise
- ✓ São cada vez maiores as pressões da sociedade e dos órgãos de meio ambiente contra as fontes poluidoras
- ✓ Ainda assim não se percebeu sinais de expansão relevante nas eólicas

Onde estariam os problemas para as eólicas?



Conexão à rede

✓ Em rede existente?

- ✓ Regulamentos atuais já tratam do tema, apesar de existirem problemas pontuais em acessos a D
- ✓ Também já é bem caracterizado o que seria a rede de interesse exclusivo

✓ Em rede nova?

- ✓ Regulamentos atuais também já tratam do tema
- ✓ A Tust já é estável por um bom período - custos previsíveis
- ✓ Efeitos dos leilões de transmissão são levados às tarifas – quase sempre há deságios

Onde estariam os problemas para as eólicas?

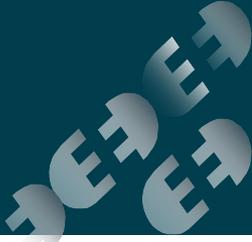


Mas há obstáculos

- ✓ **Tipo e formato do contrato do ACR**
 - ✓ quantidade?
 - ✓ disponibilidade?
 - ✓ garantias financeiras e penalidades
 - ✓ outros

- ✓ **Tratamento das transações para efeitos CCEE**
 - ✓ discutir melhor a regra – caso da biomassa

- ✓ **Complementaridade com outras fontes**
 - ✓ Térmicas a óleo tende a ser mais despachada, o que aumenta os custos totais
 - ✓ Alguém já pensou na sinergia entre essas térmicas e as eólicas?



OBRIGADO !

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL