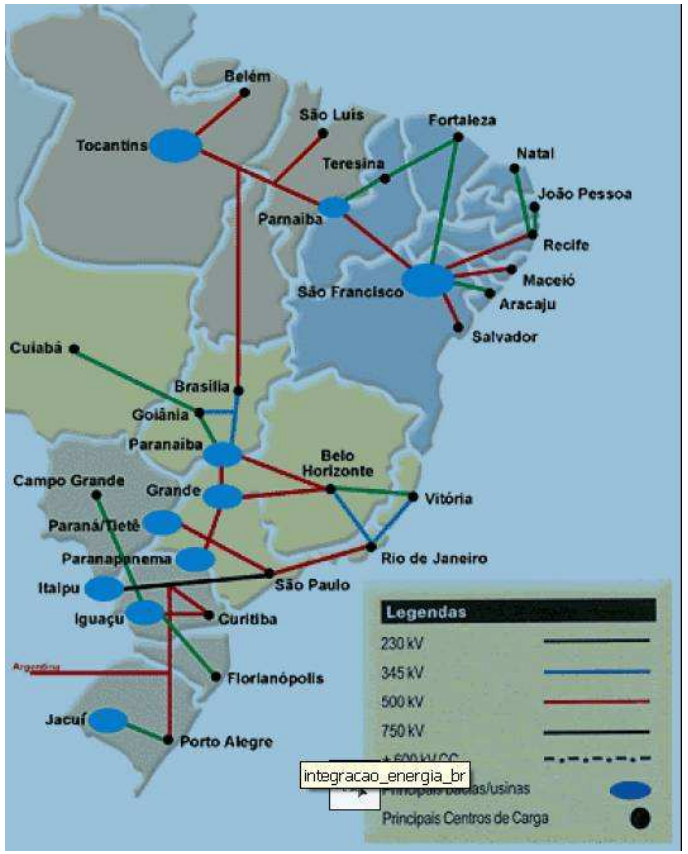
A Energia Eólica no Brasil



Tractebel Energia
GDF SUEZ

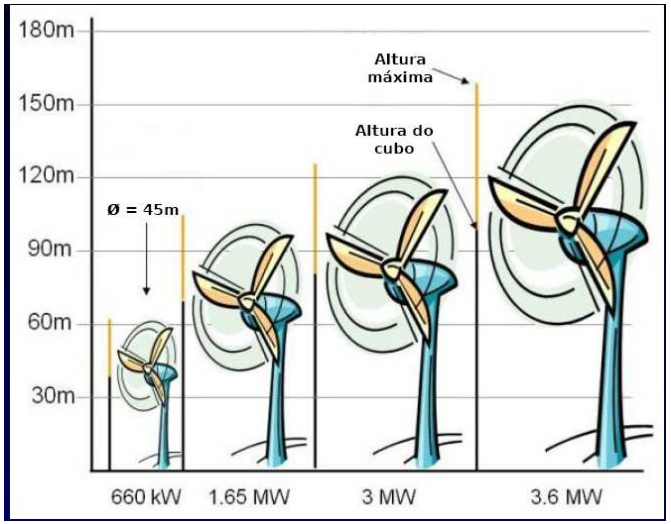
Vantagens x Futuro da Geração Eólica

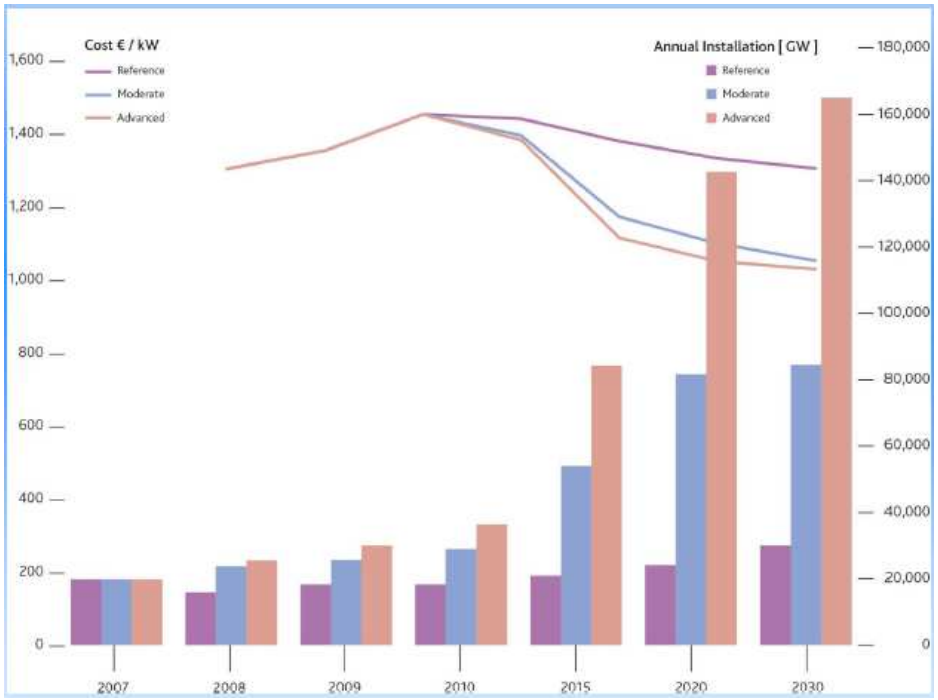
- Geração Distribuída:
  - Os melhores ventos estão próximos ao *grid* das Regiões Norte e Nordeste.
  - Parques eólicos próximos aos centros de carga.
- Grande potencial eólico no Brasil 143GW (50m), estima-se > 220GW (100m de altura).
- Complementaridade hidro-eólica e substituição termelétrica.
- Possibilidade de obtenção de créditos de carbono
- Incentivo do Governo por meio da realização de leilão específico para eólicas.
- Fontes de financiamento disponíveis (SUDENE, BNDES, FNE).



Vantagens x Futuro da Geração Eólica

- Entrada/Instalação de novos fornecedores no Brasil com novo Leilão: GE, Vestas, Siemens, Suzlon...
  - ↳ Maior competitividade e uma maior opção de equipamentos (maior geração = menor custo)
- Expansão da energia eólica no Brasil:
  - ↳ Previsão de > 5GW para 2030 (em cenário conservador)

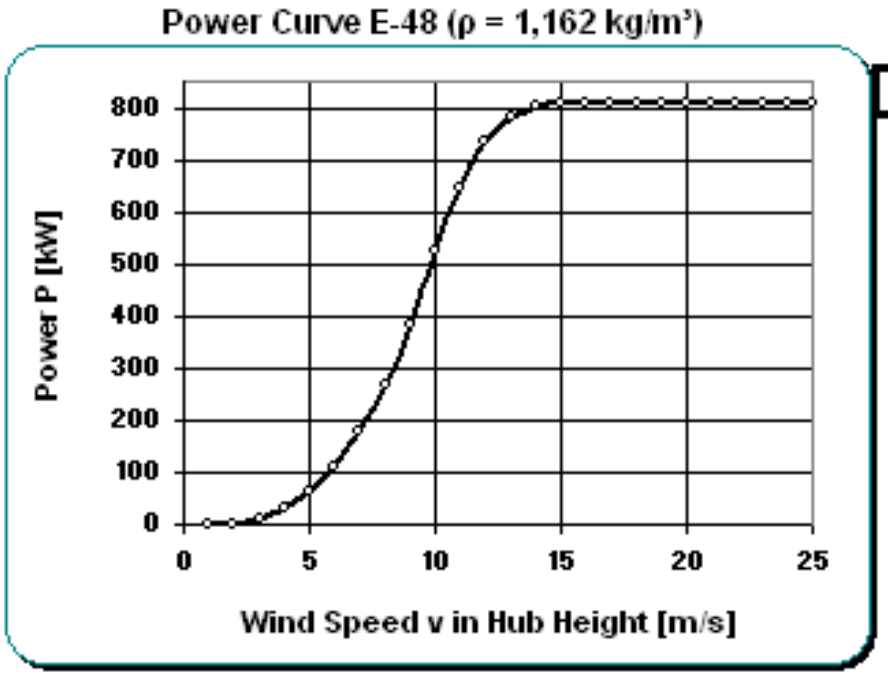




- Incentivos à geração eólica no mundo:
  - ↳ Tecnologias em constante desenvolvimento
  - ↳ Redução de custos em médio prazo.

Vantagens da Geração Eólica

- O Brasil (Nordeste) tem ótimas condições para geração de energia eólica:
  - Fator de capacidade da usina > 40%
  - Boa distribuição e velocidade média no vento (poucas rajadas)
  - Baixa turbulência do vento (terrenos planos)
  - Perdas de transmissão: ponto a se melhorar com o reforço do sistema
  - Disponibilidade da máquina: garantida pelos fabricantes



A Tractebel na Energia Eólica

- Experiência em desenvolvimento, implantação e operação de usinas (>7GW).
- 2 usinas eólicas em operação comercial (Beberibe e Pedra do Sal)
- Conhecimento do setor elétrico: técnico, regulatório, financiamento....
- Interesse em expandir suas fontes renováveis.

Usina de Energia Eólica (UEE)
Pedra do Sal - PI



Capacidade Instalada:	18,0 MW
Energia Contratada[1]:	7,8 MW
Fator de Capacidade:	43%
Investimento (R$mm):	106
Início da operação:	2008



Usina de Energia Eólica (UEE)
Beberibe - CE



Capacidade Instalada:	25,6 MW
Energia Contratada[1]:	9,8 MW
Fator de Capacidade:	38%
Investimento (R$mm):	203
Início da operação:	2008

Projetos Eólicos no Brasil

Descrição	UEE Beberibe	UEE Pedra do Sal
Local	Beberibe/CE	Parnaíba/PI
Potência total	25,6MW	18MW
FC	38%	43%
Aerogeradores	32 x Wobben Enercon E-48	20 x Wobben Enercon E-44
Gerador	800Kw, 380V	900Kw, 380V
Diâmetro rotor	48m	44m
Velocidade vento	8,5m/s	9,2m/s
Subestação	Trafo 33MVA, 13,8/69KV	Trafo 20MVA, 13,8/69KV
LT	Principal: 26Km, Reforço: 17Km	22Km
PPA	Proinfa – 20 anos, 85,9GWh/ano	Proinfa – 20 anos, 66,3GWh/ano
Operação comercial	Despacho 3357ANEEL - 11/09/2008	Despacho 4831ANEEL - 30/12/2008

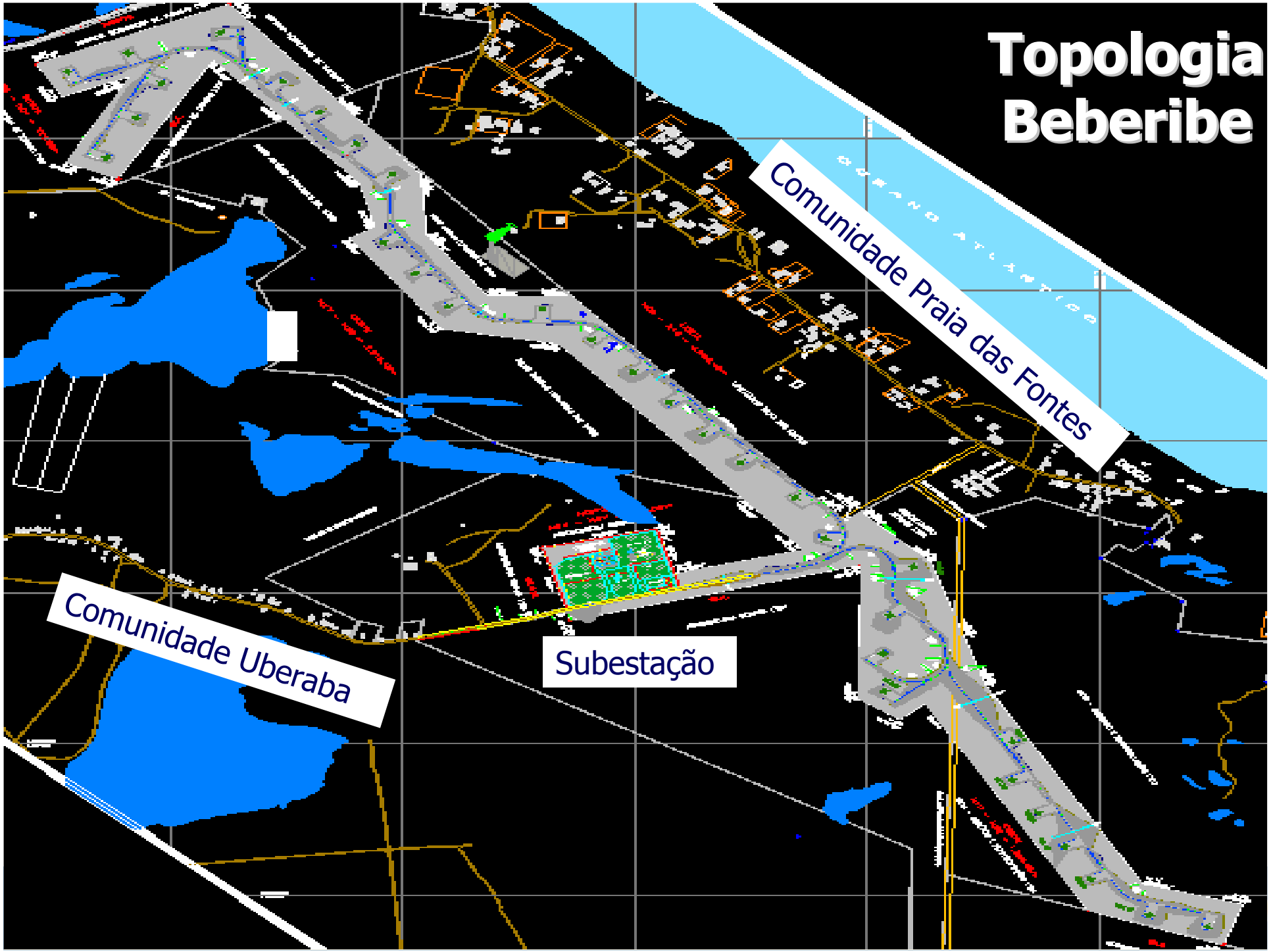
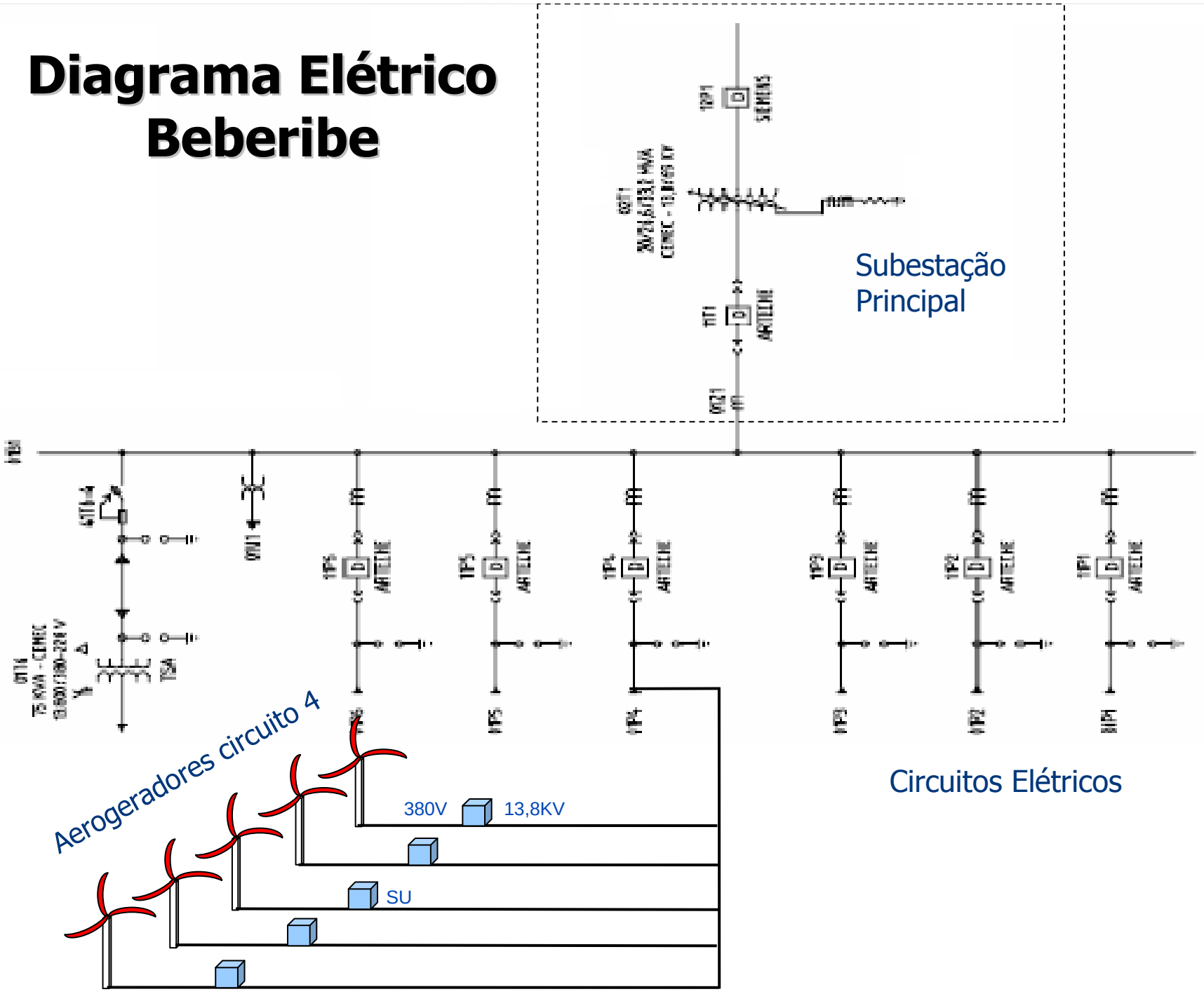
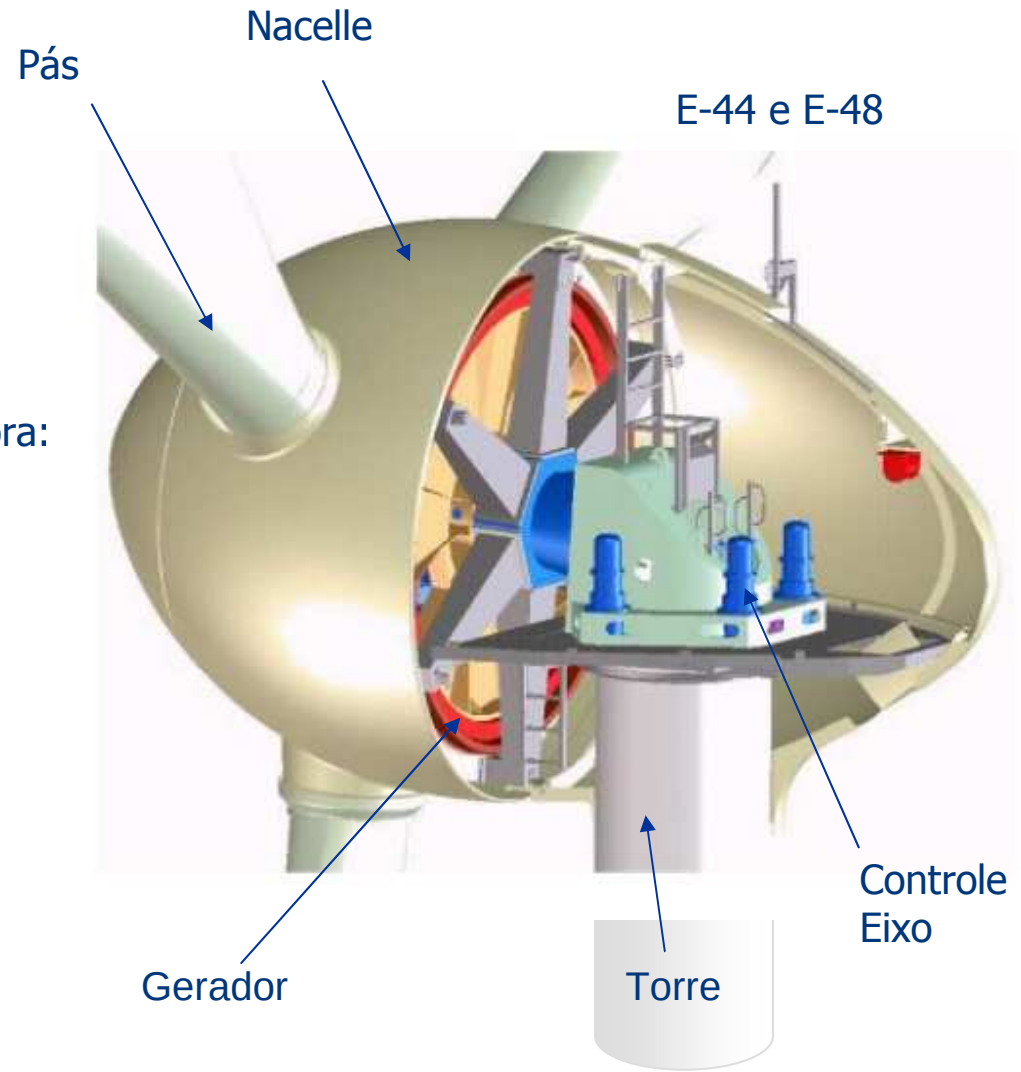

Topologia
Beberibe
Comunidade Praia das Fontes
Comunidade Uberaba
Subestação

Diagrama Elétrico Beberibe

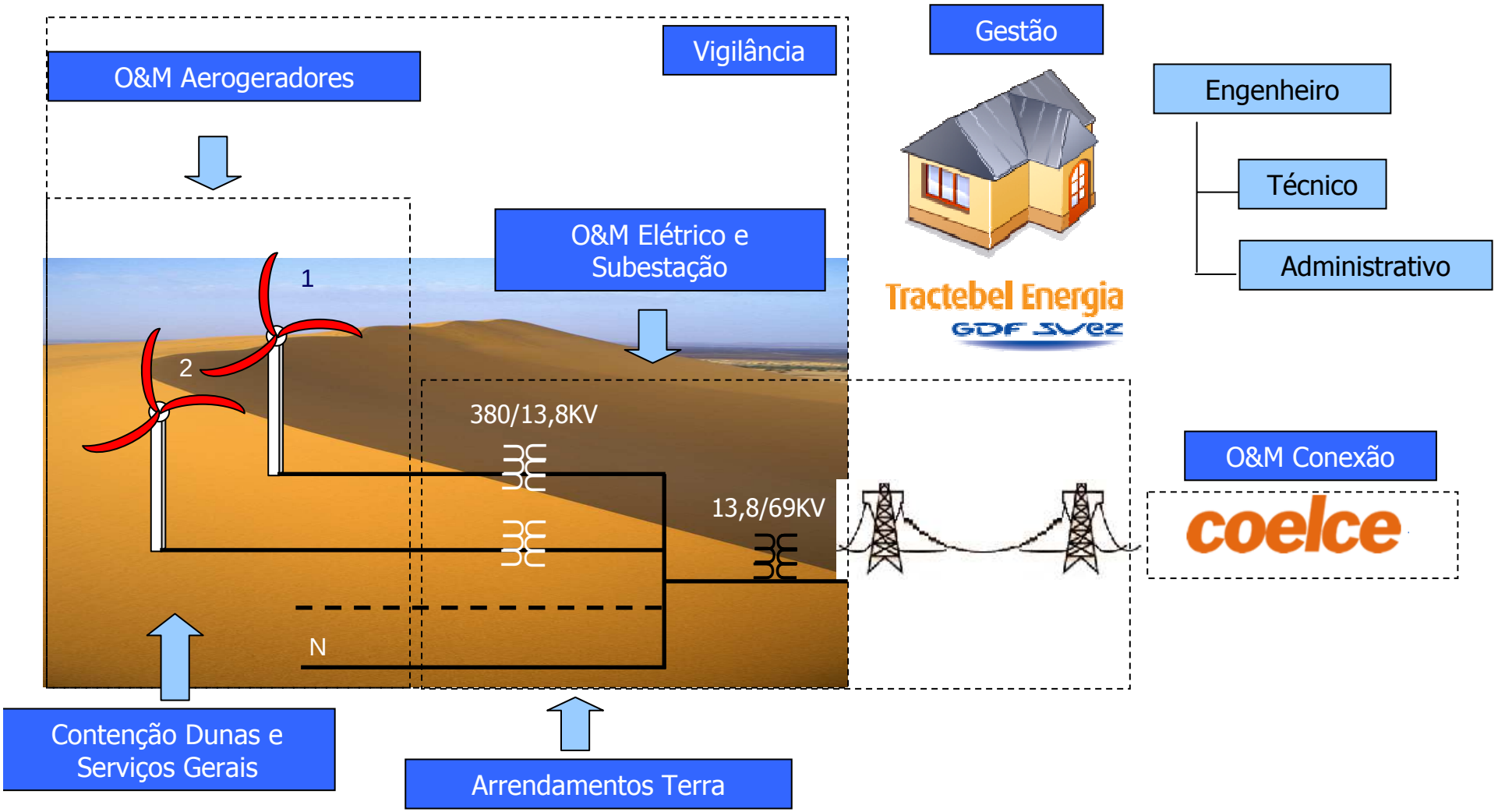


Características Técnicas

- Rotor - *Lift Type*
- Eixo horizontal
- Classe II
- Torre de concreto
- Acoplamento direto – sem caixa redutora:
  - Velocidade variável
  - Gerador síncrono multi-pólo
  - Conversor de freqüência
  - Melhor resposta elétrica
  - Maior disponibilidade
- Controle variável das pás – *Pitch*
  - Melhor controle de potência



Filosofia O&M

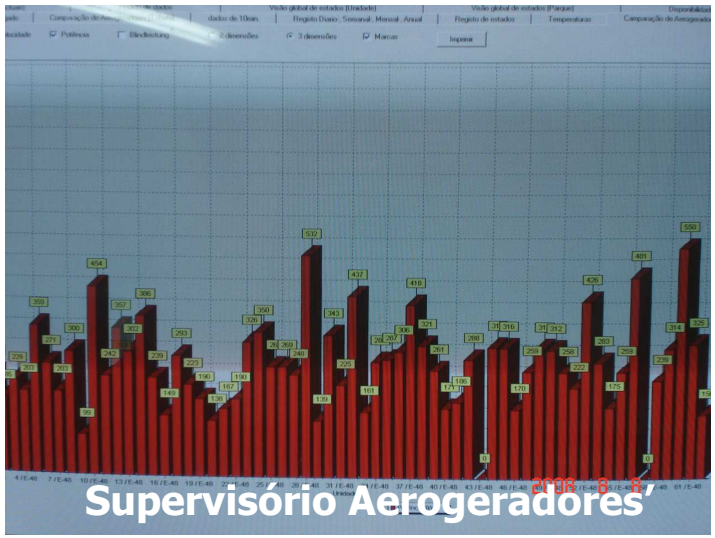


Beberibe


Vista Geral do Parque
2008 8 29


Sala de Comando
2008 8 5


11P1
11P2
11P3
Sala de Painéis
2008 8 7


Supervisório Aerogeradores

Pedra do Sal







Tractebel Energia
GDF SUEZ

"Desafios para o desenvolvimento do setor de Energias Renováveis no Brasil"

José Carlos Cauduro Minuzzo



APRESENTAÇÃO PARA INVESTIDORES
Beberibe (CE) 22 de outubro de 2009

Agenda

- Panorama mundial e brasileiro em fontes renováveis
- Desafios para o setor de fontes renováveis
- Potencial a ser explorado no Brasil e no mundo
- Perfil das principais fontes alternativas no Brasil
- Atuação da Tractebel em projetos de fontes alternativas
- Programa de P&D da Tractebel Energia

Panorama em Fontes Renováveis
Evidências e Oportunidades

- As **mudanças climáticas** e as **Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)** estão no centro das discussões mundiais;

- Em contraposição, o mundo se depara com o **desafio de assegurar e garantir oferta de energia**, e em taxas de crescimento maiores nos países em desenvolvimento;

- Existe um **grande potencial em Fontes Renováveis no mundo**, e os incentivos para a sua exploração tem aumentado constantemente;

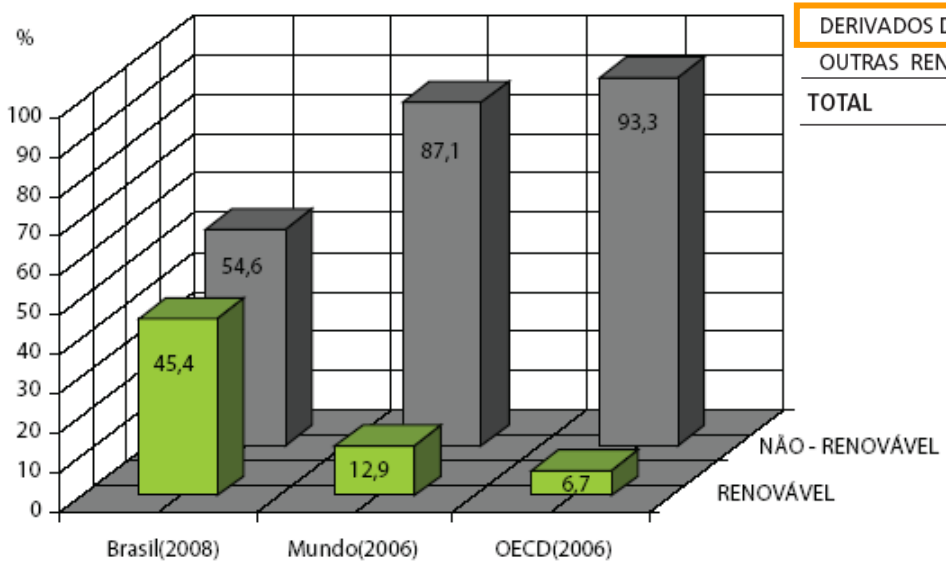
- O **Brasil possui uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo**, em função de suas numerosas e grandes hidrelétricas;

- No Brasil, a **geração hidrelétrica** – onde o País possui *expertise* único no mundo – **deve representar a maior parte da expansão da oferta de energia elétrica** garantindo o suprimento energético, e as outras fontes (eólica, biomassa, solar, carvão, óleo, nuclear) desempenhando papel complementar;

- A exploração do Pré-Sal aumentará a segurança energética ao País, devendo ser realizada de forma sustentável.

Perfil da Matriz Energética Brasileira

No Brasil, **45,4% da Oferta Interna de Energia Total** (eletricidade, calor, combustíveis) **correspondem à energia renovável**. Essa proporção é das mais altas do mundo, contrastando significativamente com a média mundial de 12,9%.



ESPECIFICAÇÃO	mil tep		08/07 %	Estrutura %	
	2007	2008		2007	2008
NÃO-RENOVÁVEL	129.102	137.333	6,4	54,1	54,6
PETRÓLEO E DERIVADOS	89.239	93.711	5,0	37,4	37,3
GÁS NATURAL	22.199	25.625	15,4	9,3	10,2
CARVÃO MINERAL E DERIVADOS	14.356	14.294	-0,4	6,0	5,7
URÂNIO (U3O8) E DERIVADOS	3.309	3.703	11,9	1,4	1,5
RENOVÁVEL	109.656	114.193	4,1	45,9	45,4
HIDRÁULICA E ELETRICIDADE	35.505	35.013	-1,4	14,9	13,9
LENHA E CARVÃO VEGETAL	28.628	28.717	0,3	12,0	11,4
DERIVADOS DA CANA-DE-AÇÚCAR	37.847	41.820	10,5	15,9	16,6
OUTRAS RENOVÁVEIS	7.676	8.643	12,6	3,2	3,4
TOTAL	238.758	251.526	5,3	100,0	100,0

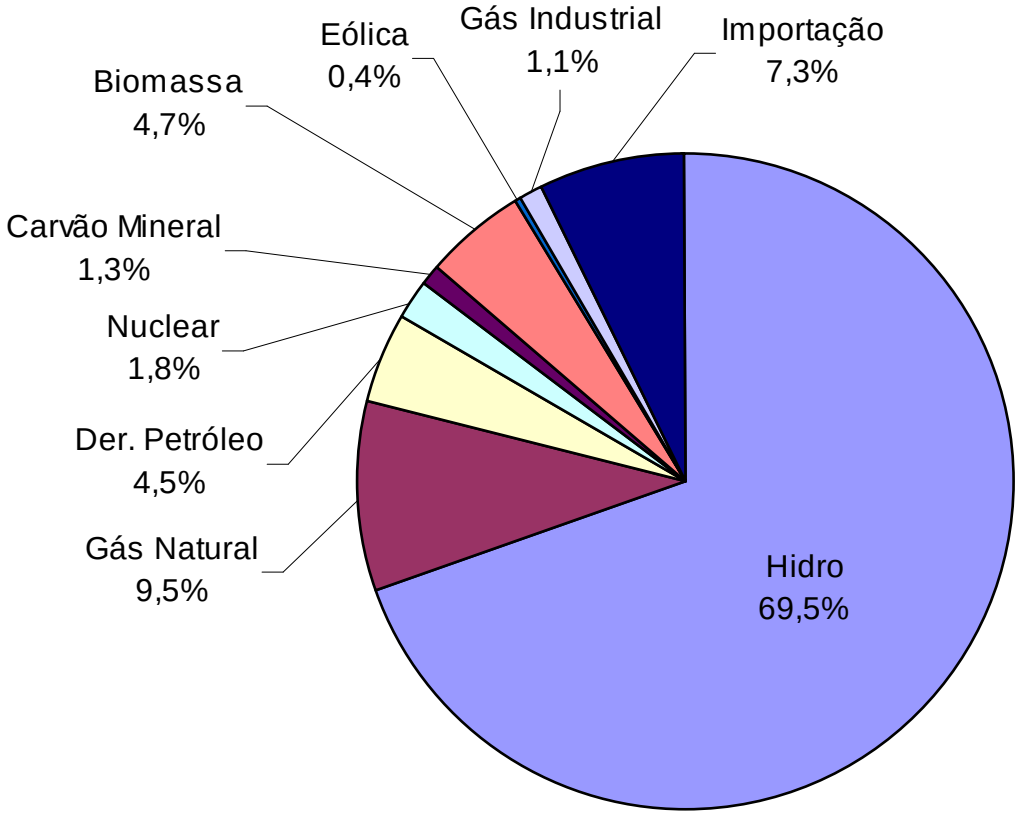
Oferta Interna de Energia no Brasil (2008)

Fonte: BEN 2008 Versão Preliminar

Oferta de Energia Elétrica no Brasil

Na energia elétrica, o Brasil apresenta uma das matrizes mais limpas do Mundo.

80% de sua capacidade de geração de eletricidade são fontes não emissoras de GEE.



	GW
TOTAL	111,88
Hidro	77,77
Gás Natural	10,6
Der. Petróleo	4,98
Nuclear	2
Carvão Mineral	1,45
Biomassa	5,3
Eólica	0,414
Gás Industrial	1,2
Importação	8,17

RENOVÁVEIS	
Brasil *	80%
OECD:	16%
Mundo:	18%

Fonte: ANEEL – maio 2009 – Capacidade Instalada

Oferta de Energia Elétrica no Brasil

Oferta de Energia no Brasil – 2007 - 2008

Matriz de Oferta de Energia Elétrica (GWh e %)					
ESPECIFICAÇÃO	**GWh**		**08/07 %**	**Estrutura (%)**	
	2007	**2008**		**2007**	**2008**
HIDRO	374.015	365.062	-2,4	77,4	72,5
NUCLEAR	12.350	13.969	13,1	2,6	2,8
GÁS NATURAL	15.497	29.596	91	3,2	5,9
CARVÃO MINERAL	6.792	8.179	20,4	1,4	1,6
DERIVADOS DE PETRÓLEO	13.333	15.577	16,8	2,8	3,1
BIOMASSA	18.104	24.142	33,3	3,7	4,8
GÁS INDUSTRIAL	4.492	4.618	2,8	0,9	0,9
IMPORTAÇÃO	38.832	42.060	8,3	8,0	8,4
TOTAL	**483.415**	**503.203**	**4,1**	**100**	**100**

Notas: (a) inclui autoprodutores (49,9 TWh); (b) biomassa inclui 559 GWh de eólica em 2007 e 557GWh em 2008;
(c) carvão mineral inclui geração por gás de coqueria; (d) Gás industrial gás de alto forno, gás de aciaria.

Fonte: BEN mar 2009

Emissões de GEE no Brasil e no Mundo

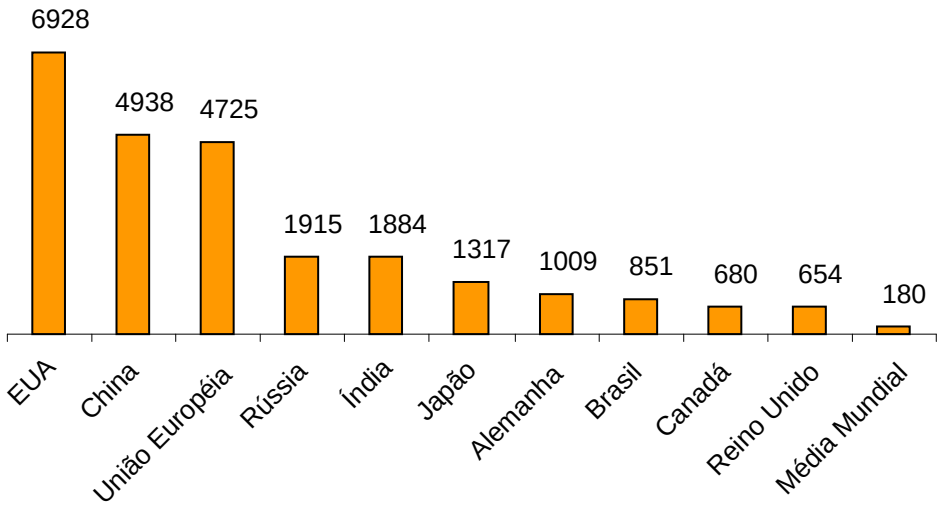
Os 15 maiores emissores de GEE respondem por 80% das emissões mundiais.

O Brasil é o 8o maior emissor de GEE.

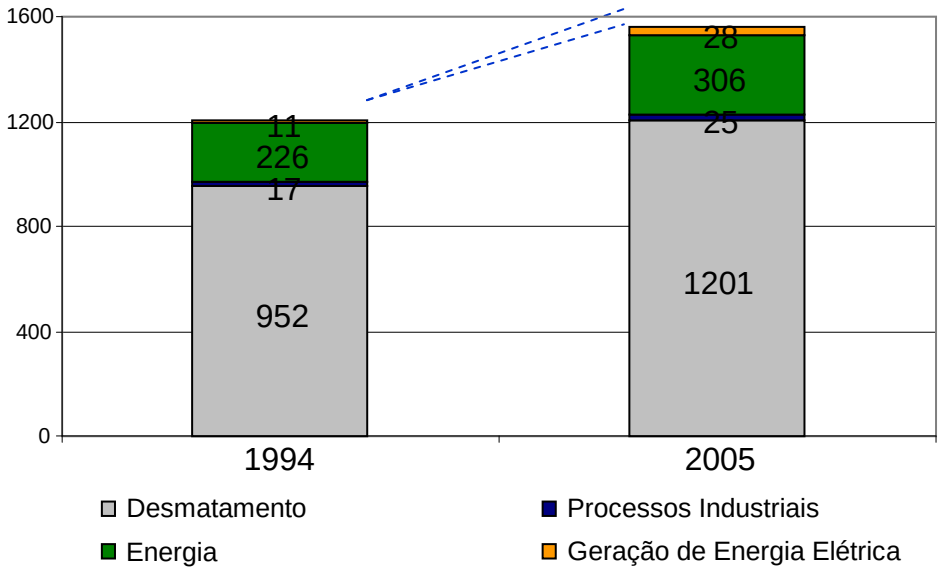
No entanto, o maior responsável pelas emissões no Brasil é o desmatamento.

As emissões de GEE da geração de energia elétrica no Brasil, em função de sua base hidrelétrica, representam apenas **1,8%** do total.

Emissões de CO_2 no ano de 2000 - Mt



Emissões de CO_2 por setor, em MtCO2 Equivalentes - Brasil

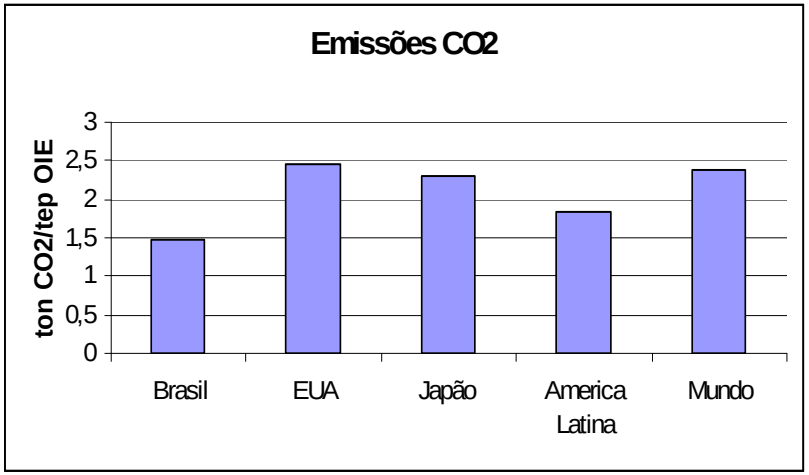


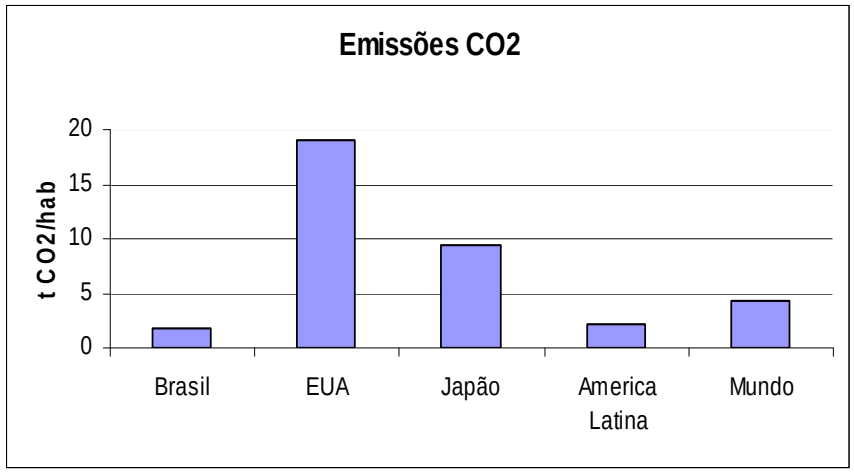
Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005

Emissões de GEE no Brasil e no Mundo

Emissões de CO_2					
Indicador	**Brasil**	**EUA**	**Japão**	**América Latina**	**Mundo**
t CO_2 / hab	1,78	19,00	9,49	2,14	4,28
t CO_2 / tep OIE	1,48	2,45	2,30	1,83	2,39
t CO_2 / 103 US$ de PIB[1]	0,43	0,51	0,24	0,54	0,74
t CO_2 / km² de superfície	39	622	3.236	46	136

Nota: (1) US$ em valores correntes de 2000





Fonte: BEN 2009 – dados ref. 2006

Desafios para o Setor de Fontes Renováveis no Brasil

NO ENTANTO...

Será um desafio para o Brasil manter os níveis de participação de oferta de Energia Renovável em sua matriz energética (Hídrica, Biomassa, Eólica, etc.);

POR QUÊ?

- O Binômio **modicidade tarifária** e **segurança no suprimento** são as bases do modelo setorial elétrico brasileiro;
- Sob a ótica do modelo setorial vigente, o mix que resulta em menor tarifa para o consumidor é o de usinas hidrelétricas e termelétricas, embora a matriz elétrica brasileira apresente **72,5%** em geração hídrica e abundância de oferta hidrelétrica;
- O motivo é a **Sinergia Hidrotérmica:** as termelétricas garantem segurança operativa nas hidrologias desfavoráveis e as hidrelétricas permitem reduzir os custos operativos das térmicas nas hidrologias favoráveis;
- A **participação das termelétricas a óleo e carvão** tem aumentado na matriz energética, pelo seu custo menor comparado às demais fontes complementares, como biomassa e eólica e pela escassa oferta pelo Governo de concessões de usinas hidrelétricas nos leilões de energia nova, em função do Licenciamento Ambiental cada vez mais complexo e demorado das hidrelétricas.

Desafios para o Setor de Fontes Renováveis no Brasil

As demais fontes energéticas são alternativas possíveis como geração complementar ao sistema e devem desenvolver-se buscando complementaridade com as hidrelétricas.

Para desenvolver a competitividade das fontes complementares, é necessário:

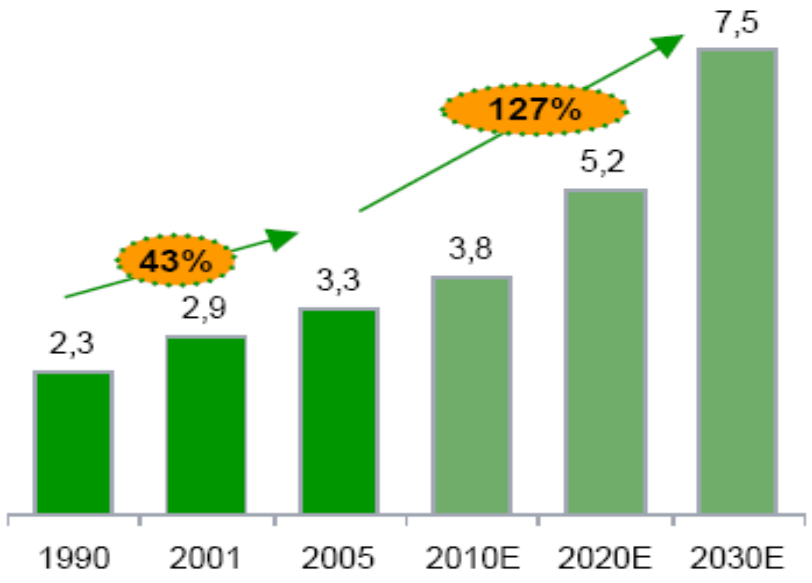
- **Leilões específicos para Biomassa e Eólica**, a preços diferenciados, o Governo já está promovendo;
- **Regularidade nos leilões específicos** para as fontes alternativas para incremento destas fontes na matriz brasileira;
- **Avanço tecnológico e redução de custos** de implantação em fontes alternativas já comerciais, como eólica e biomassa;
- Desenvolvimento de novas tecnologias de geração elétrica como: **solar fotovoltaica e térmica, energia a partir de ondas, marés**, etc.

Perspectivas em Fontes Renováveis no Mundo

Segundo a *International Energy Agency* - IEA, a **Geração Renovável** mundial deve apresentar forte crescimento nos próximos anos, com expectativa de crescimento da ordem de 127% no período entre 2010 a 2030.

Geração Renovável Mundial

(**10^3TWh**, 1990-2030, IEA Cenário de Referência)



Fonte: World Energy Outlook

RAZÕES PRINCIPAIS

- Metas de Redução de emissões de CO_2 e Mudanças Climáticas;
- Melhorias tecnológicas favorecendo novas alternativas;
- Aumento na demanda de energia;
- Ambiente regulatório mais favorável;
- Incentivos Governamentais;

Perspectivas em Fontes Renováveis no Brasil

- Já no Brasil, o aumento da capacidade instalada de geração previsto no **PDEE – Plano de Expansão de Energia Elétrica**, se deve primordialmente à entrada de novas usinas hidrelétricas.

- As fontes alternativas (Biomassa e Eólica) deverão crescer cerca de 132% entre 2009 e 2017. No entanto, representarão apenas 3% do potencial previsto.

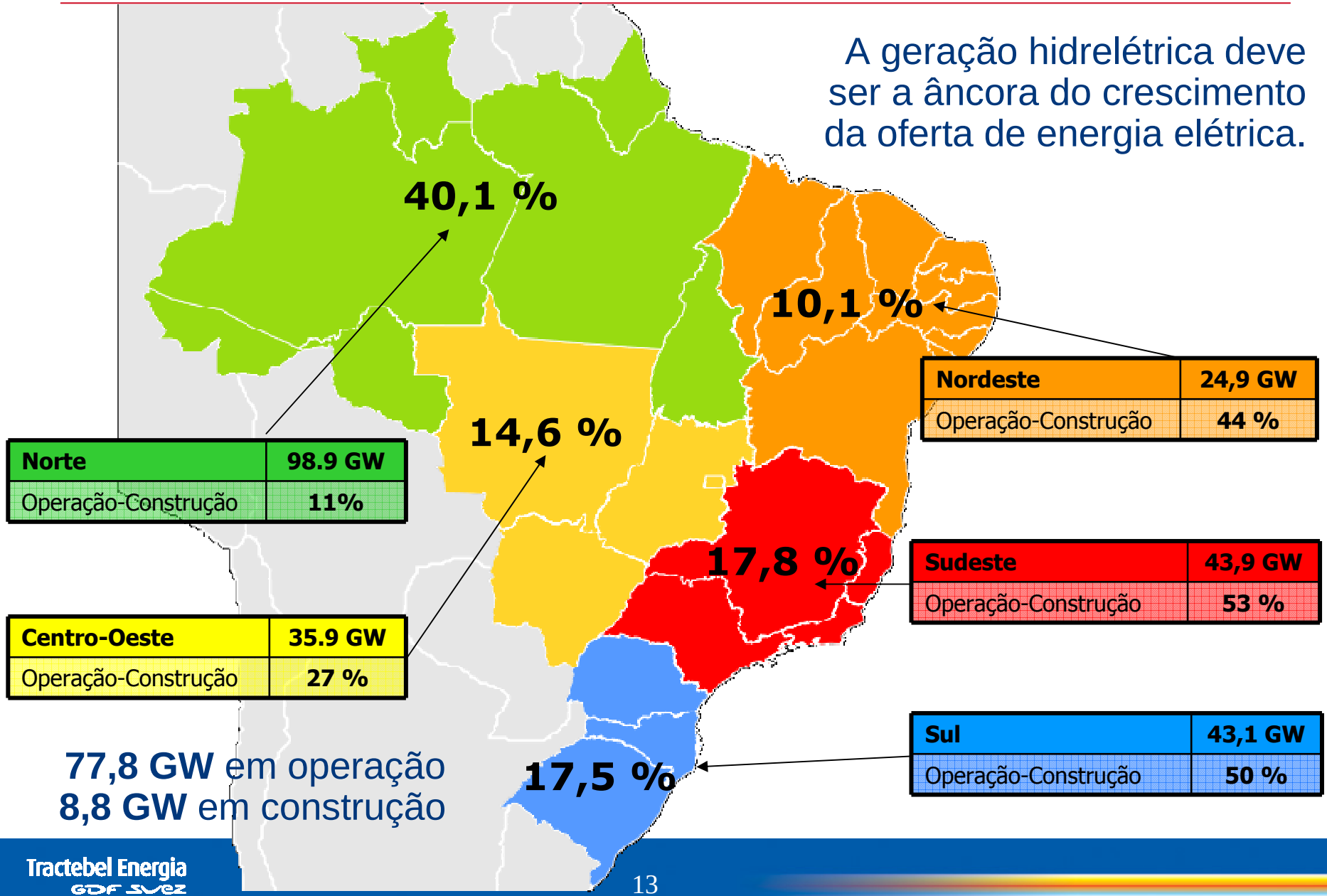
Estimativa da Expansão da Capacidade Instalada no Brasil por tipo de Fonte (MW)

FONTES	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hidro (2)	84.374	86.504	89.592	91.480	92.495	95.370	98.231	103.628	110.970	117.506
Nuclear	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007	3.357	3.357	3.357	3.357
Óleo (3)	1.984	3.807	5.713	7.153	7.397	10.463	10.463	10.463	10.463	10.463
Gás Natural	8.237	8.237	8.453	8.948	10.527	12.204	12.204	12.204	12.204	12.204
Carvão	1.415	1.415	1.765	2.465	2.815	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175
F. Alternativa (4)	1.256	2.682	5.420	5.479	5.479	5.593	5.593	5.913	6.233	6.233
Gás de Processo e Vapor	469	959	959	959	959	959	959	959	959	959
UTE Indicativa	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900
Total	**99.742**	**105.611**	**113.909**	**118.491**	**121.679**	**129.771**	**133.982**	**140.599**	**148.261**	**154.797**

Notas: (1) potência instalada em dezembro de cada ano; (2) inclui PCH; (3) óleo combustível e óleo diesel; (4) biomassa e eólica

Perfil das Principais Fontes Renováveis
Potencial Hidrelétrico no Brasil - 246 GW

A geração hidrelétrica deve ser a âncora do crescimento da oferta de energia elétrica.



Norte	98.9 GW
Operação-Construção	11%

Nordeste	24,9 GW
Operação-Construção	44 %

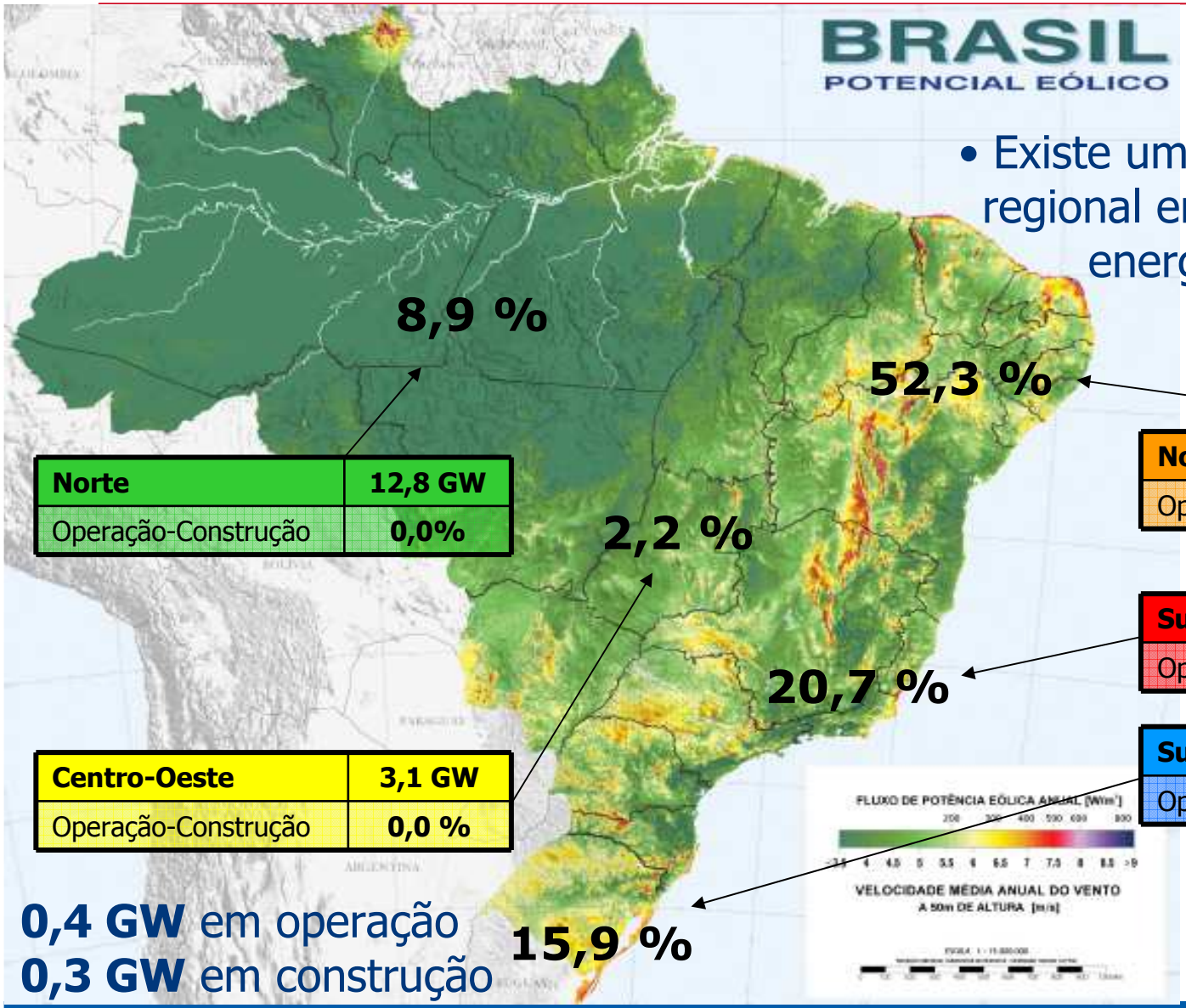
Centro-Oeste	35.9 GW
Operação-Construção	27 %

Sudeste	43,9 GW
Operação-Construção	53 %

Sul	43,1 GW
Operação-Construção	50 %

77,8 GW em operação
8,8 GW em construção

Perfil das Principais Fontes Renováveis
Potencial Eólico no Brasil - 143 GW



- Existe uma complementaridade regional entre hidroeletricidade, energia eólica e biomassa;

8,9 %

Norte	12,8 GW
Operação-Construção	0,0%

52,3 %

Nordeste	75,0 GW
Operação-Construção	0,7 %

2,2 %

Centro-Oeste	3,1 GW
Operação-Construção	0,0 %

20,7 %

Sudeste	29,7 GW
Operação-Construção	0,0 %

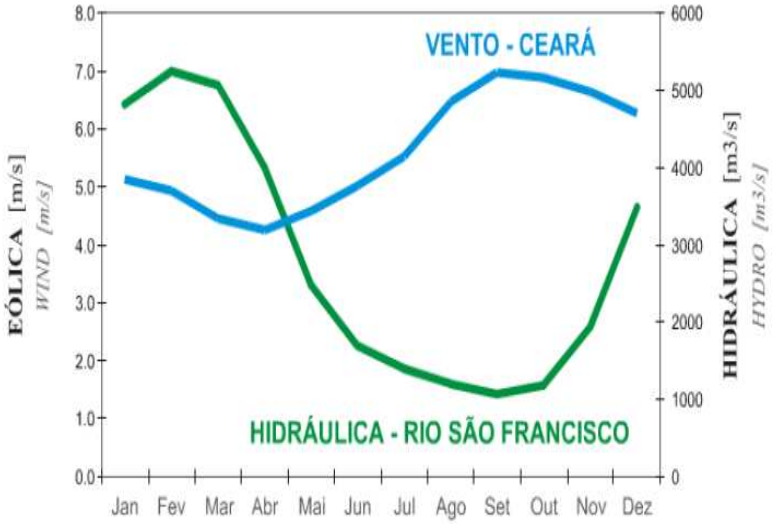
Sul	22,8 GW
Operação-Construção	0,8 %

15,9 %

0,4 GW em operação
0,3 GW em construção

Vantagens da Geração Eólica no Brasil

- Complementaridade com a geração hidrelétrica;
- Contribui para o balanço da rede interligada – SIN;
- Permite a redução de emissão de CO_2, pela redução do consumo de combustíveis fósseis;
- Elevado potencial no Brasil;
- Incentivo do Governo por meio da realização de Leilão Específico para Eólicas previsto para Novembro de 2009;
- Fontes de Financiamento atrativas por meio de recursos de Fundos Constitucionais (FNE), Banco do Nordeste, SUDENE, BNDES.





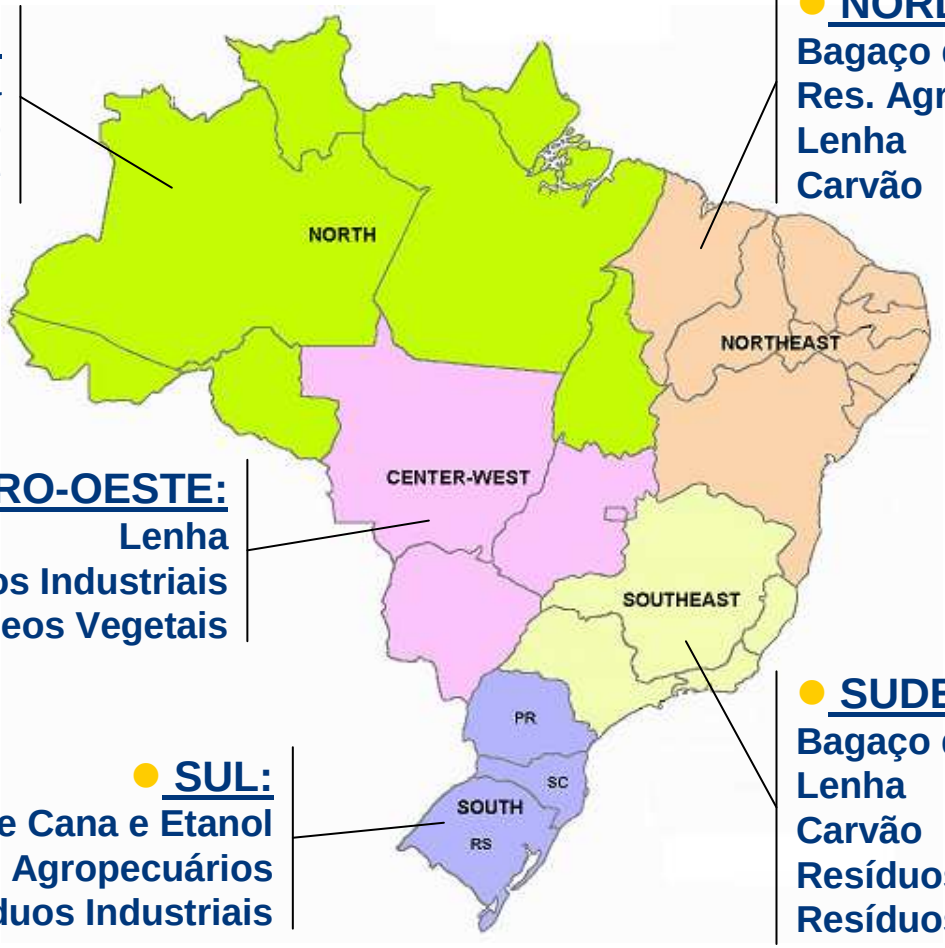
Desafios da Geração Eólica no Brasil

- Baixo histórico de medições de vento, dificultando sua previsibilidade;
- Necessidade de revisão do Atlas Eólico Brasileiro com medições em torres superiores a 100 m de altitude;
- Grande incerteza acerca de seus parâmetros econômicos e, portanto, competitividade da energia eólica;
- Existência de poucos fabricantes de equipamentos nacionais;
- A tecnologia utilizada no Brasil ainda não incorporou características específicas para atender ao perfil de ventos existentes no país, o que levaria a aumento de eficiência e redução de custos na implantação e operação destes empreendimentos;
- Necessidade de alguma forma de subsídios para estimular o crescimento desta fonte na matriz brasileira;
- Experiência ainda recente dos empreendedores brasileiros neste segmento;
- **Potência dos Aerogeradores** = 1,5 a 3,0 MW; ϕ rotores = 70 a 100 m (pás 35 a 50 m); h torres = 80 a 100 m (atualmente disponíveis para os projetos da Tractebel).

Perfil das Principais Fontes Alternativas
Biomassa no Brasil

NORTE:
Lenha
Carvão
Resíduos Agrícolas e
Óleos Vegetais

NORDESTE:
Bagaço de Cana e Etanol
Res. Agrícolas e Óleos Vegetais
Lenha
Carvão



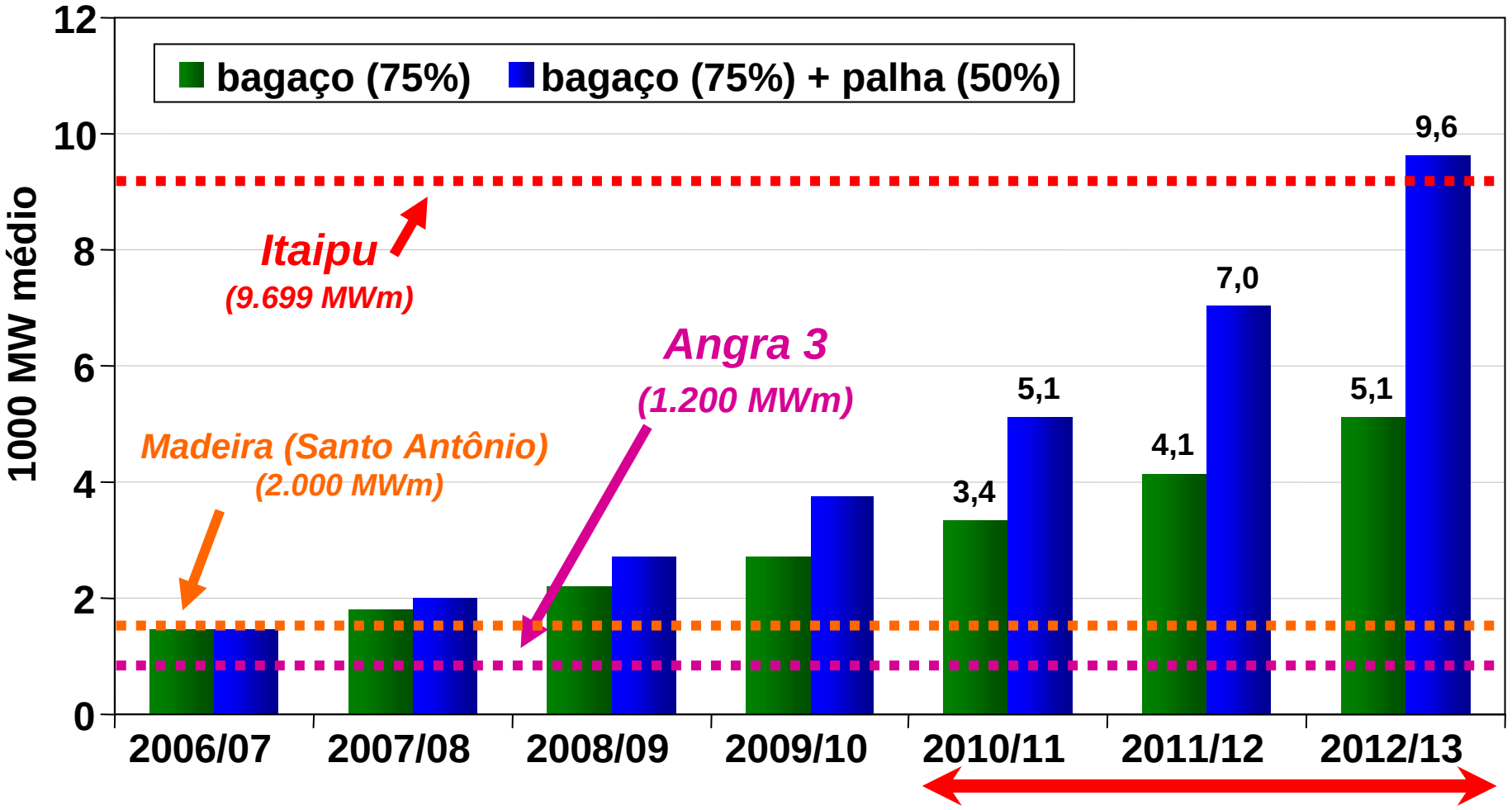
Nas grandes cidades, incluir o lixo urbano

CENTRO-OESTE:
Lenha
Resíduos Industriais
Resíduos Agrícolas e Óleos Vegetais

SUL:
Bagaço de Cana e Etanol
Resíduos Agropecuários
Resíduos Industriais

SUDESTE:
Bagaço de Cana e Etanol
Lenha
Carvão
Resíduos Industriais
Resíduos Agrícolas

Potencial de Geração Elétrica com Resíduos da Cana



Pressupostos: a) safra 2006/2007: realizado; b) safra 2012/13 → estimativa baseada nos seguintes valores: 695 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, 1 tonelada de cana-de-açúcar produz 250 kg de bagaço e 204 kg de palha/ponta, 1 tonelada de cana (só bagaço) gera 85,6 KWh para exportação, 1 tonelada de cana (bagaço + palha/ponta) gera 199,9 KWh para exportação, PCI da palha = 1,7 PCI do bagaço, fator de capacidade = 0,5; c) demais anos: valores estimados a partir de uma tendência de crescimento. Fonte: Cogen, Unica

Competitividade da Biomassa no Brasil

Resultado do Leilão	Potência Ofertada	Potência Contratada	Preço Médio (Biomassa de Cana)
PROINFA – mar/2004	973,5 MW	445 MW	R$ 127,66
LFA - jun/2007	1.019 MW	511,9 MW	R$ 158,71
LER - ago/2008	2.921 MW	2.380 MW	R$ 159,64

Preços em moeda de abril/2009

- As novas regras (sazonalização, ICGs, ER,...) e os preços atrativos determinaram o sucesso do Leilão de Energia de Reserva de 2008.
- A geração elétrica com biomassa residual é competitiva no Brasil, mas requer criterioso gerenciamento dos riscos de indisponibilidade do combustível.
- O setor sucroalcooleiro oferta os maiores montantes de biomassa atualmente viável para a produção de eletricidade no Brasil.

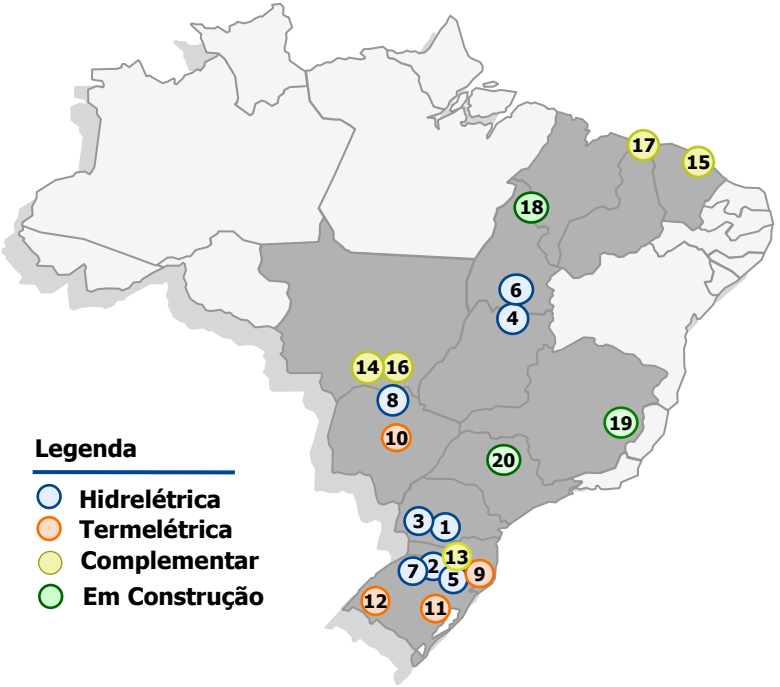
Atuação da Tractebel Energia
Projetos de Fontes Renováveis

Capacidade instalada de 6.432 MW em 19 usinas operadas pela Companhia: 80% hidrelétricas, 18% termelétricas e 2% renováveis complementares.

Usinas Hidrelétricas	Capacidade Instalada (MW)	Energia Assegurada (MWm)[1]
1 Salto Santiago	1.420	723
2 Itá	1.127[2]	544[2]
3 Salto Osório	1.078	522
4 Cana Brava	450	274
5 Machadinho	404[2]	147[2]
6 São Salvador	243	148
7 Passo Fundo	226	119
8 Ponte de Pedra	176	131
Total	**5.124**	**2.608**

Usinas Termelétricas	Capacidade Instalada (MW)	Garantia Física (MWm)[1]
9 Complexo Jorge Lacerda[3]	857	650
10 William Arjona	190	136
11 Charqueadas	72	46
12 Alegrete	66	21
Total	**1.185**	**853**

Usinas Complementares	Capacidade Instalada (MW)	Energia Assegurada/ Gar. Física (MWm)[1]
13 Lages (Biomassa)	28	25
14 Rondonópolis (PCH)	27	14
15 Beberibe (Eólica)	26	10
16 José Gelazio da Rocha (PCH)	24	11
17 Pedra do Sal (Eólica)	18	8
Total	**123**	**68**



Usinas em Construção	Capacidade Instalada (MW)	Energia Assegurada/ Gar. Física (MWm)[1]
18 Estreito (Hidro)[4]	435[2]	257[2]
19 Areia Branca (PCH)	20	10
20 Andrade (Biomassa)	18[2]	11[2]
Total	**473**	**278**

Custos implantação – PCH's R$ 3.000 a 6.000/Kw
- Eólicas R$ 9.000 a 11.000 /Kw

Notas: [1] Valores segundo legislação específica.
[2] Parte da Tractebel Energia.
[3] Complexo composto por 3 usinas.
[4] Projeto a ser transferido pela GDF SUEZ em 2009.

Projetos de Biomassa
Lages Bioenergética (resíduos de madeira)

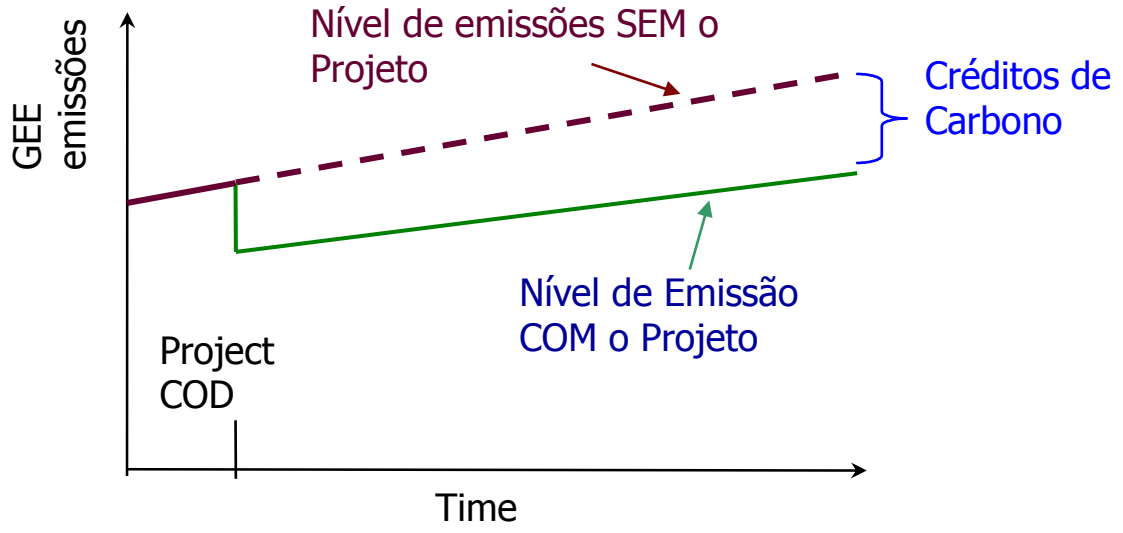
- Foi o projeto pioneiro em Fontes Complementares na Tractebel Energia, iniciando a operação em 2003;
- Santa Catarina possui 17 % das florestas de Pinus do Brasil e a região de Lages, conta com 20% de toda a área reflorestada do Estado e cerca de 300 empresas madeireiras;
- A deposição inadequada de resíduos de madeira vinha causando problemas ambientais, tanto locais (poluição dos rios e córregos), como globais (emissão de metano da sua decomposição);
- O projeto reduziu esta deposição inadequada e recuperou depósitos existentes, com redução das emissões de metano, certificação no MDL e obtenção de créditos de carbono;
- Com a criação de um "mercado" de biomassa, agregando valor ao resíduo, Lages projetou-se como um pólo madeireiro que opera de forma ambientalmente correta;
- O projeto trouxe benefícios elétricos, com melhor qualidade e redução de perdas de distribuição da CELESC em 2 MW (10% da energia adquirida).

MDL - UCLA

Definitions

Baseline – emissões de GEE sem o Projeto.

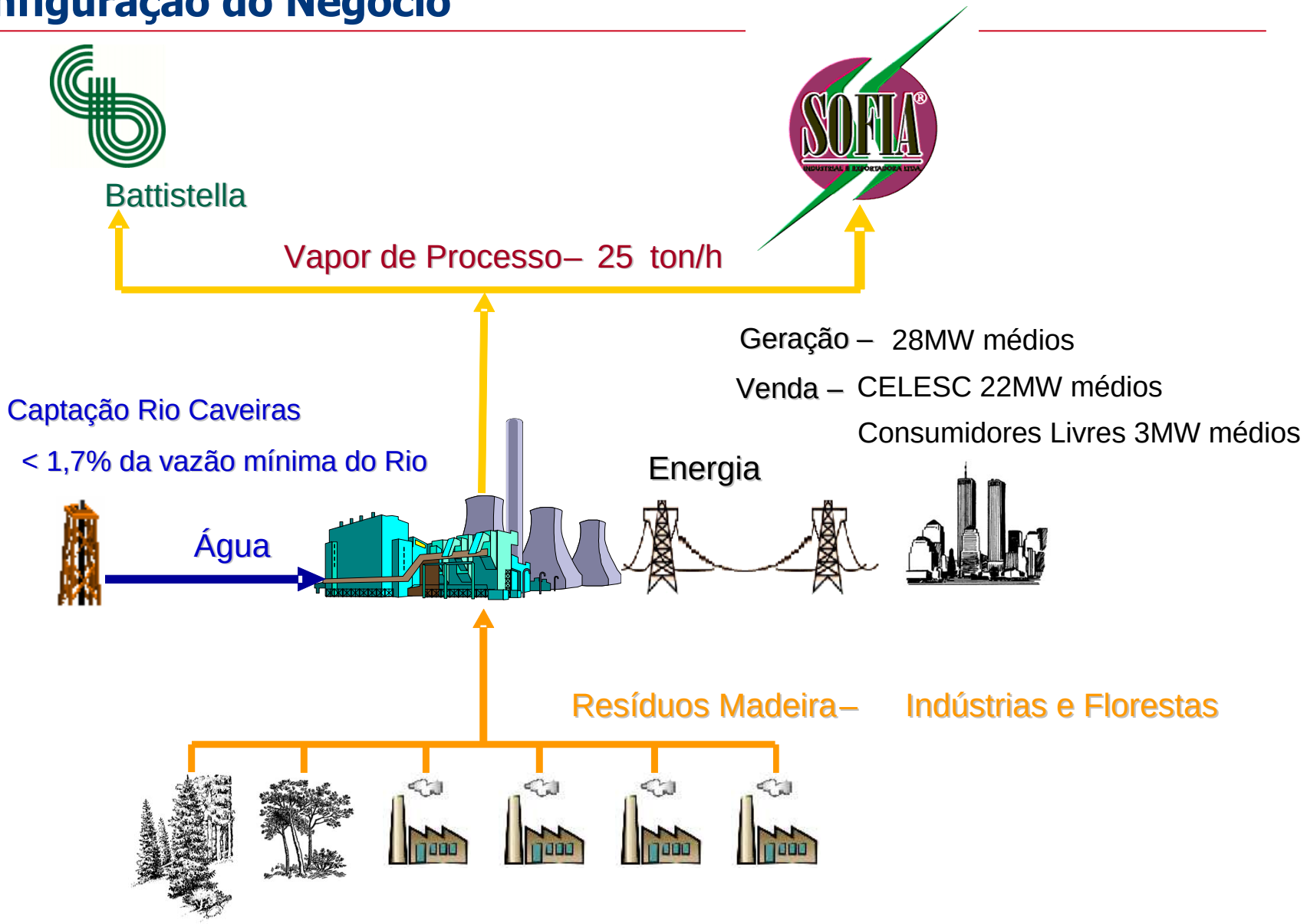
Additionality – ocorre quanto as emissões dos GEE são reduzidas com o Projeto e menores que as emissões sem o Projeto.



GHG	GWP teqCO2
CO_2	1
CH_4	21

Credito é a diferenças entre emissões SEM e COM o Projeto

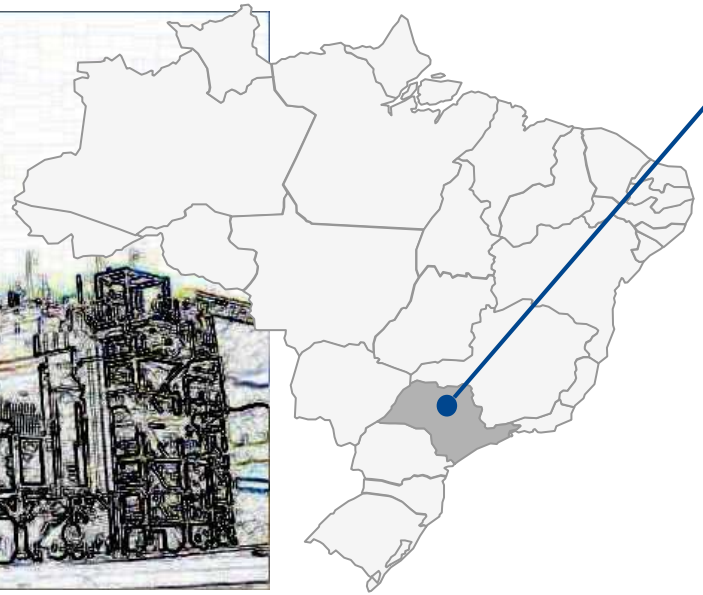
Lages Bioenergética
Configuração do Negócio



Projetos de Biomassa
Andrade (bagaço de cana)

Em parceria com Açúcar Guarani, a Tractebel Energia está construindo uma termelétrica movida a biomassa (bagaço de cana-de-açúcar) de 33 MW de capacidade instalada, em Pitangueiras - SP.





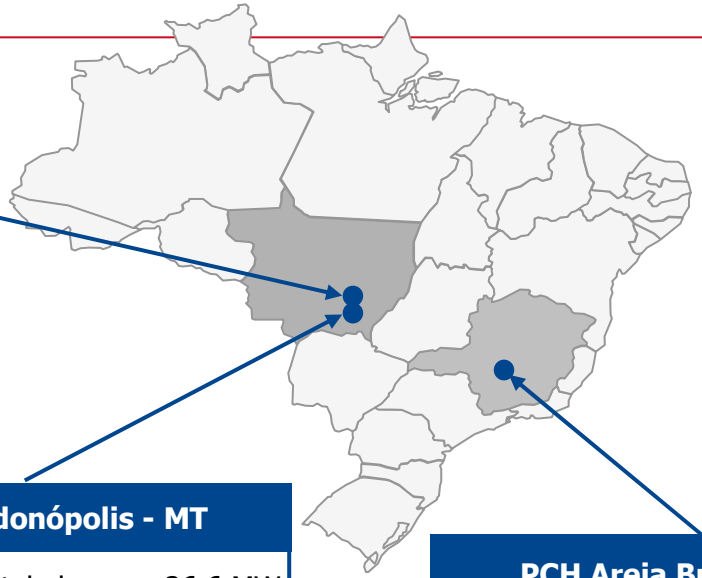
UTE Destilaria Andrade - SP	
Capacidade Instalada:	33 MW
Garantia Física:	20 MW
Participação:	55%
Investimento (R$mm)[1]:	95
Início da construção:	2009
Início da operação:	2010

Notas:
[1] Parcela da Tractebel.

A energia a ser gerada pela UTE Andrade foi vendida no 1º Leilão de Energia de Reserva, específico para biomassa, ocorrido em agosto de 2008;

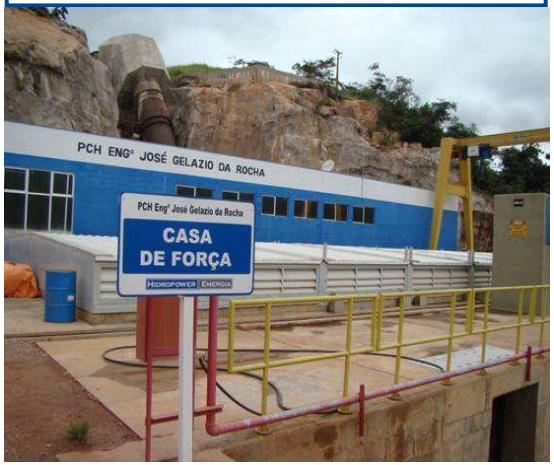
Novos projetos de biomassa estão em desenvolvimento.

Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas



PCH José Gelazio da Rocha - MT

Capacidade Instalada:	23,7 MW
Energia Assegurada:	11,9 MW
Participação:	99,9%
Início da operação:	2007



PCH Rondonópolis - MT

Capacidade Instalada:	26,6 MW
Energia Assegurada:	14,0 MW
Participação:	99,9%
Início da operação:	2007



PCH Areia Branca - MG

Capacidade Instalada:	19,8 MW
Energia Contratada[1]:	10,4 MW
Investimento (R$mm):	95
Início da operação:	2009



Projetos de Usinas Eólicas

Usina de Energia Eólica (UEE)
Pedra do Sal - PI



Capacidade Instalada:	18,0 MW
Energia Contratada[1]:	7,8 MW
Fator de Capacidade:	43%
Investimento (R$mm):	106
Início da operação:	2008



Usina de Energia Eólica (UEE)
Beberibe - CE



Capacidade Instalada:	25,6 MW
Energia Contratada[1]:	9,8 MW
Fator de Capacidade:	38%
Investimento (R$mm):	203
Início da operação:	2008

Novos projetos eólicos estão em desenvolvimento como parte da estratégia do Grupo GDF SUEZ de aumentar sua atuação em Fontes Renováveis.

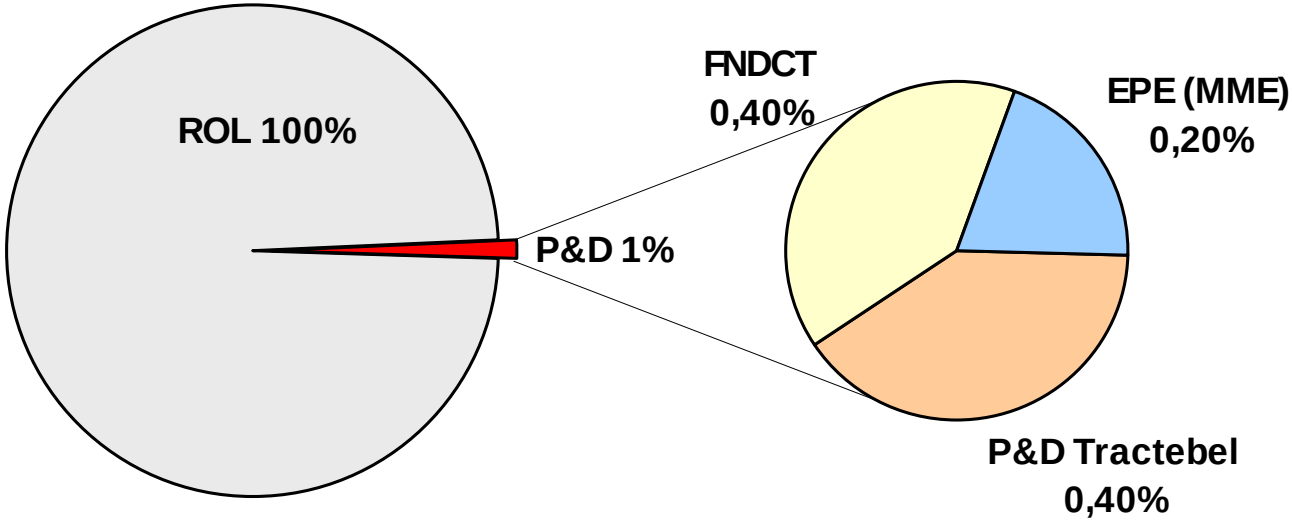
Programa de P&D da Tractebel
Políticas

- Capacitar e desenvolver competências para a pesquisa e inovação tecnológica nos Centros de Pesquisa e Universidades das regiões onde a Tractebel Energia está presente;
- Garantir a sustentabilidade da Companhia, desenvolvendo tecnologias inovadoras que agreguem valor ao produto e serviços da Tractebel Energia;
- Aplicar e difundir no mercado os resultados dos projetos de P&D;
- Cumprir a legislação vigente e Resoluções da ANEEL para o P&D;
- O Programa de P&D da Tractebel Energia é baseado na Lei Federal 9.991/2000 e Resolução Normativa nº 316/2008 que aprovou o novo Manual de P&D do Setor Elétrico.
- De acordo com a lei, apenas instituições nacionais podem ser receptoras dos recursos.

Investimentos Anuais em P&D

Entre 1999 e 2006, a Companhia aplicou mais de R$ 23 milhões em 113 projetos, que enfocavam principalmente o meio ambiente, o desenvolvimento tecnológico dos processos de geração de energia, a eficiência de usinas e fontes renováveis de energia.

Cerca de R$ 40 milhões (1% da Receita Operacional Líquida) são aplicados anualmente pela Tractebel em projetos de P&D.



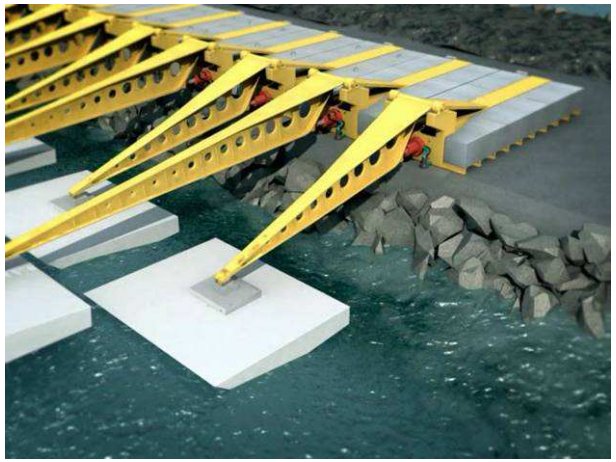


Panorama do Programa de P&D

- **41 projetos em andamento;**
- **16 entidades/ fundações de pesquisa de 7 Estados diferentes com trabalhos simultâneos;**
- **Mais de 150 projetos executados;**
- **Prêmio nacionais e internacionais recebidos;**
- **Os principais temas de interesse para o desenvolvimento de Projetos de P&D são:**
  - **Fontes alternativas de geração de energia elétrica;**
  - **Geração termelétrica com redução das emissões;**
  - **Gestão de bacias e reservatórios;**
  - **Meio ambiente;**
  - **Segurança;**
  - **Eficiência energética;**
  - **Planejamento de sistemas de energia elétrica;**
  - **Operação de sistemas de energia elétrica;**
  - **Supervisão, controle e proteção de sistemas de energia elétrica;**
  - **Qualidade e confiabilidade dos serviços de energia elétrica; e**
  - **Medição, faturamento e combate a perdas comerciais.**

Projetos de P&D em Energias Renováveis

Implantação de Protótipo de Conversor de Ondas "Onshore" nas Condições de Mar do Nordeste do Brasil





- **Objetivo:** gerar energia elétrica a partir de ondas do mar;
- Potência do projeto será de 100 KW;
- Orçamento: 5,3 milhões de euros;
- Projeto em parceria com a COPPE/UFRJ, Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado do Ceará e CearáPortos;
- Similar ao conceito de uma planta hidrelétrica, o conversor será instalado no pier do Porto de Pecém onde as condições de ondas são favoráveis;
- Projeto é pioneiro no Brasil e será em escala comercial;
- **Valor – R$ 15 milhões.**

Projetos de P&D em Energias Renováveis

Utilização da palha de arroz em processo de *co-firing* com carvão pulverizado (protótipo em J. Lacerda A)





- **Objetivos**
  - Proporcionar combustão de palha de arroz em mistura com carvão na fornalha da UTLA (*Co-firing*)
  - Redução da emissão de gases do efeito estufa
  - Evitar a eutrofização do solo na cultura do arroz
  - Desenvolvimento de nova tecnologia utilizando combustível renovável
  - Desenvolver e difundir conhecimentos
  - Promover desenvolvimento sustentável
- **Motivação**
  - Grande quantidade de palha de arroz disponível na região (180.000 Ton/ano) que apodrece no solo gerando gases de efeito estufa.
- **Valor – R$ 6,5 milhões**

Projetos de P&D em Energias Renováveis

Avaliação Econômica da Geração Fotovoltaica por Sistemas Solares Fotovoltaicos Instalados em Edifícios Conectados à Rede Elétrica (protótipos no Hospital Universitário e Aeroporto de Florianópolis)



- **Objetivos**
  - Projetar, instalar, monitorar e analisar a performance de 3 sistemas solares fotovoltaicos de 2 kWp cada;
  - Estabelecer cenários de viabilidade econômica para a geração fotovoltaica distribuída e avaliar sob que condições a geração fotovoltaica distribuída é competitiva no Brasil;
  - Determinar o potencial da geração solar fotovoltaica distribuída, integrada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica;
  - Mapear o potencial de geração de sistemas solares fotovoltaicos integrados a edificações urbanas e interligados à rede elétrica para Florianópolis;
- **Valor – R$ 400 mil**


MUITO OBRIGADO !
www. tractebelenergia.com.br
Tractebel Energia
GDF SUEZ