



# Senado Federal Comissão de Serviços de Infraestrutura

Painel: "Eletricidade Alternativa"  
"Energia e Desenvolvimento do Brasil"

Programa para 2013-2014

## "INVESTIMENTO E GESTÃO: DESATANDO O NÓ LOGÍSTICO DO PAÍS"

**Adão Linhares Muniz**

Câmara Setorial de Energia Eólica

Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará - ADECE

Brasília, 17 de Abril de 2013



## Câmara Setorial de Energia Eólica do Ceará – CS Eólica

Órgão consultivo ao Governo do Estado, instituído através de **Portaria Adece nº 106/2009**, sustentada pela **Lei Estadual nº13.960 de 04/09/2007**;

Congrega todos os segmentos da cadeia produtiva da indústria de energia eólica e é composta por representantes das entidades privadas, dos órgãos públicos e das organizações não governamentais relacionados com a cadeia produtiva do setor.



## Missão:

Propor, apoiar e acompanhar ações visando o desenvolvimento sustentável do setor de energia eólica do Estado do Ceará.



A CS Eólica é composta dos seguintes membros:

- Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S/A – ADECE;
- Federação das Indústrias do Estado do Ceará - FIEC ;
- Associação Brasileira de Energia Eólica – ABEEólica;
- Secretaria de Infra-Estrutura – SEINFRA;
- Secretaria de Ciência e Tecnologia – SECITECE;
- Banco do Nordeste do Brasil – BNB;
- Caixa Econômica Federal – CEF;
- Centro de Energias Alternativas e Meio Ambiente – CENEA;
- Universidade Federal do Ceará – UFC;
- Universidade Estadual do Ceará – UECE;
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFET-CE;
- Universidade de Fortaleza – UNIFOR;
- Instituto de Ensino Tecnológico – CENTEC;
- Sindicato de Indústria da Construção Civil do Ceará – SINDUSCON;
- Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico do Estado do Ceará – SIMEC;
- Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará – NUTEC;
- Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE;
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Companhia Energética do Ceará – COELCE;
- Associação das Prefeituras do Estado do Ceará – APRECE;
- Assembléia Legislativa do Estado do Ceará;
- Sindicato da Indústria de Energias Renováveis do Ceará – SINDRENOVÁVEIS;
- Banco do Brasil;
- Ordem dos Advogados do Brasil – OAB –CE;



## ***Adão Linhares Muniz - 1959***

Engenheiro Mecânico – Universidade Federal do Ceará – 1981

Mestre em Planejamento Energético e Energia Nuclear – COPPE /UFRJ – 1996

MBA em Gestão de Negócios em Energia Elétrica – FGV – 2004

Nuclebrás Engenharia – NUCLEN / Eletrobrás Termonuclear – Eletronuclear – 1982 a 1999  
(SIEMENS /KWU – Alemanha – 1987 a 1990 e 1994 a 1997)

Governo do Estado do Ceará – Sec. Infraestrutura – SEINFRA – 1999 a 2007

Agencia de Desenvolvimento do Estado do Ceará – ADECE – 2007 a 2008

Presidente da Câmara Setorial de Energia Eólica – CS Eólica – 2010 - Hoje

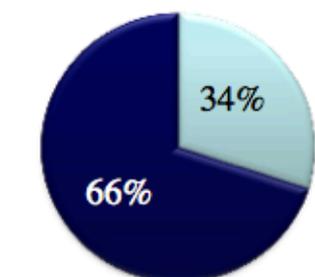


## POTENCIAL HIDROELÉTRICO BRASILEIRO

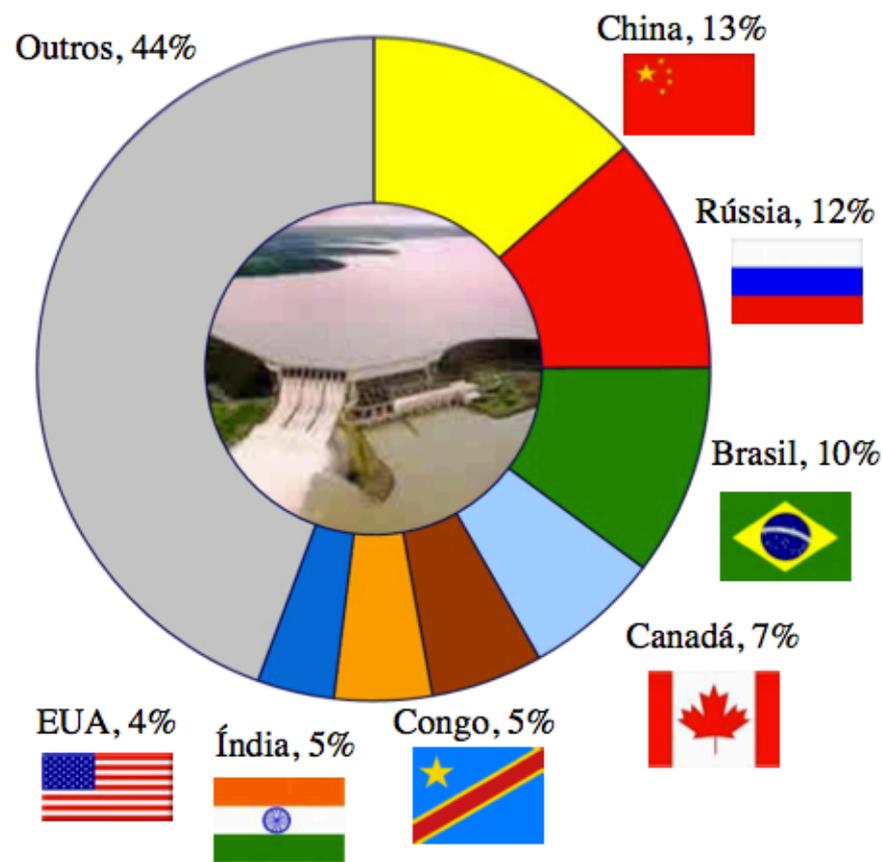
**O Brasil tem o 3º maior potencial hidráulico do mundo ...**

Potencial Hidroelétrico  
Brasileiro  
**260 GW**  
**1.200 TWh/ano**

**... Entretanto apenas 1/3 foi aproveitado**



 Em operação ou construção  
 A aproveitar

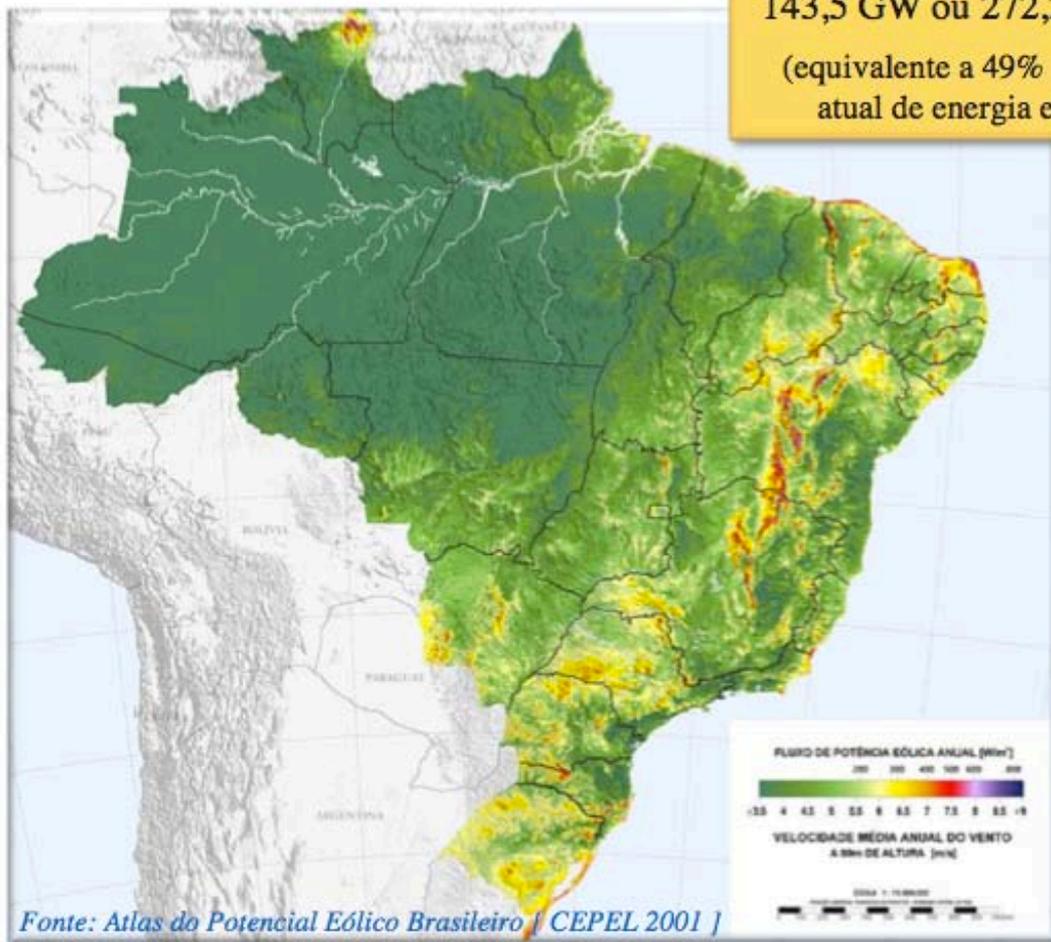


Fonte: Tolmasquim, M. (coord). *Geração de Energia Elétrica no Brasil*. Ed. Interciência, 2005.



## POTENCIAL EÓLICO BRASILEIRO

**POTENCIAL ESTIMADO**  
143,5 GW ou 272,2 TWh/ano  
(equivalente a 49% do mercado  
atual de energia elétrica\*)



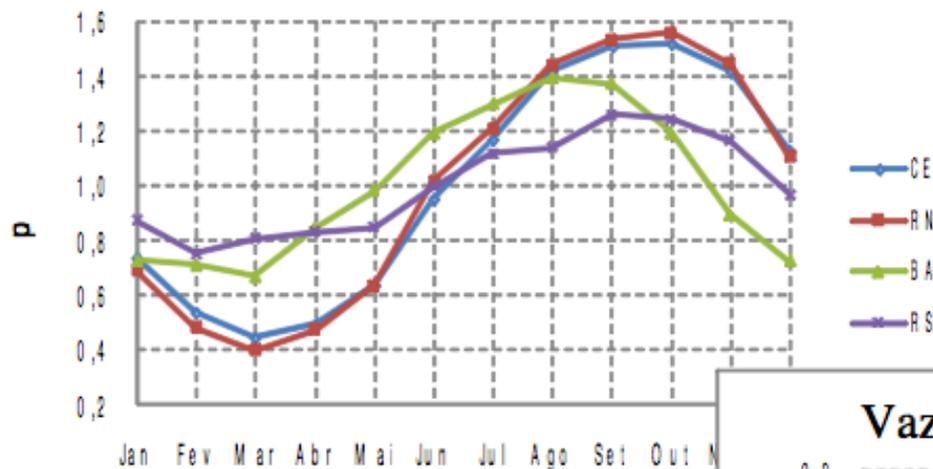
Este potencial é  
certamente maior!  
(medição acima de 100 m)





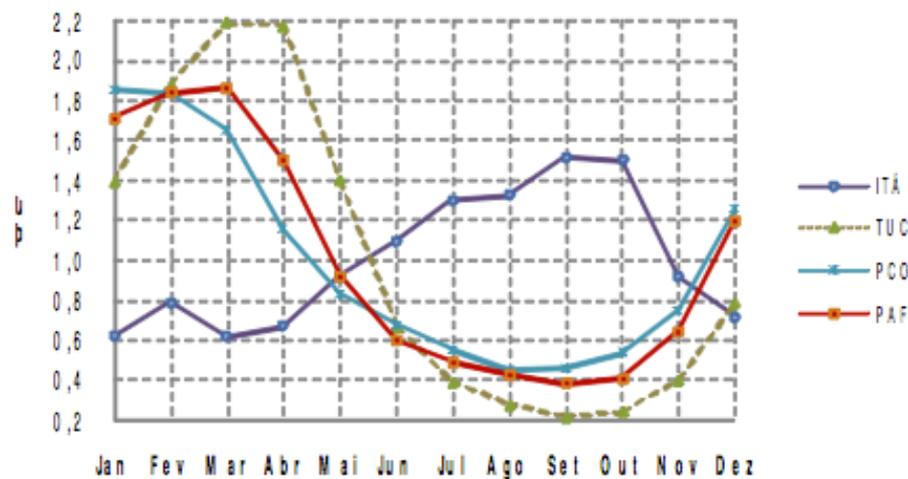
## COMPLEMENTARIDADE ENTRE GERAÇÃO EÓLICA E HÍDRICA

### Ciclo Anual Eólico



Os ciclos da água e do vento são negativamente correlacionados no país: em geral, há mais vento no período seco e vice-versa.

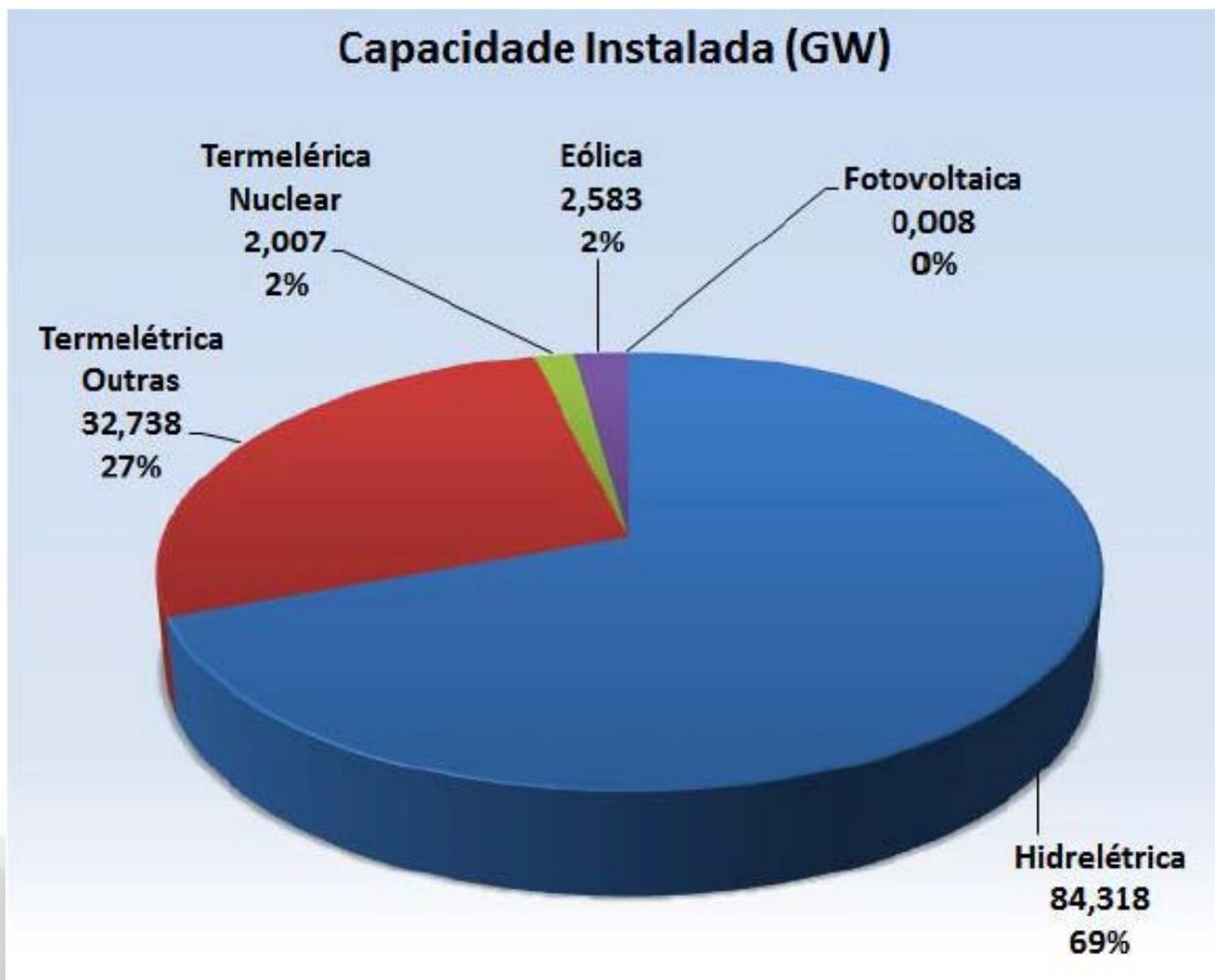
### Vazões Naturais Afluentes



ITÁ: UHE Itá  
TUC: UHE Tucuruí  
PCO: UHE Porto  
Colômbia  
PAF: UHE Paulo Afonso



MATRIZ DE GERAÇÃO ELETRICA BRASILEIRA – Março 2013

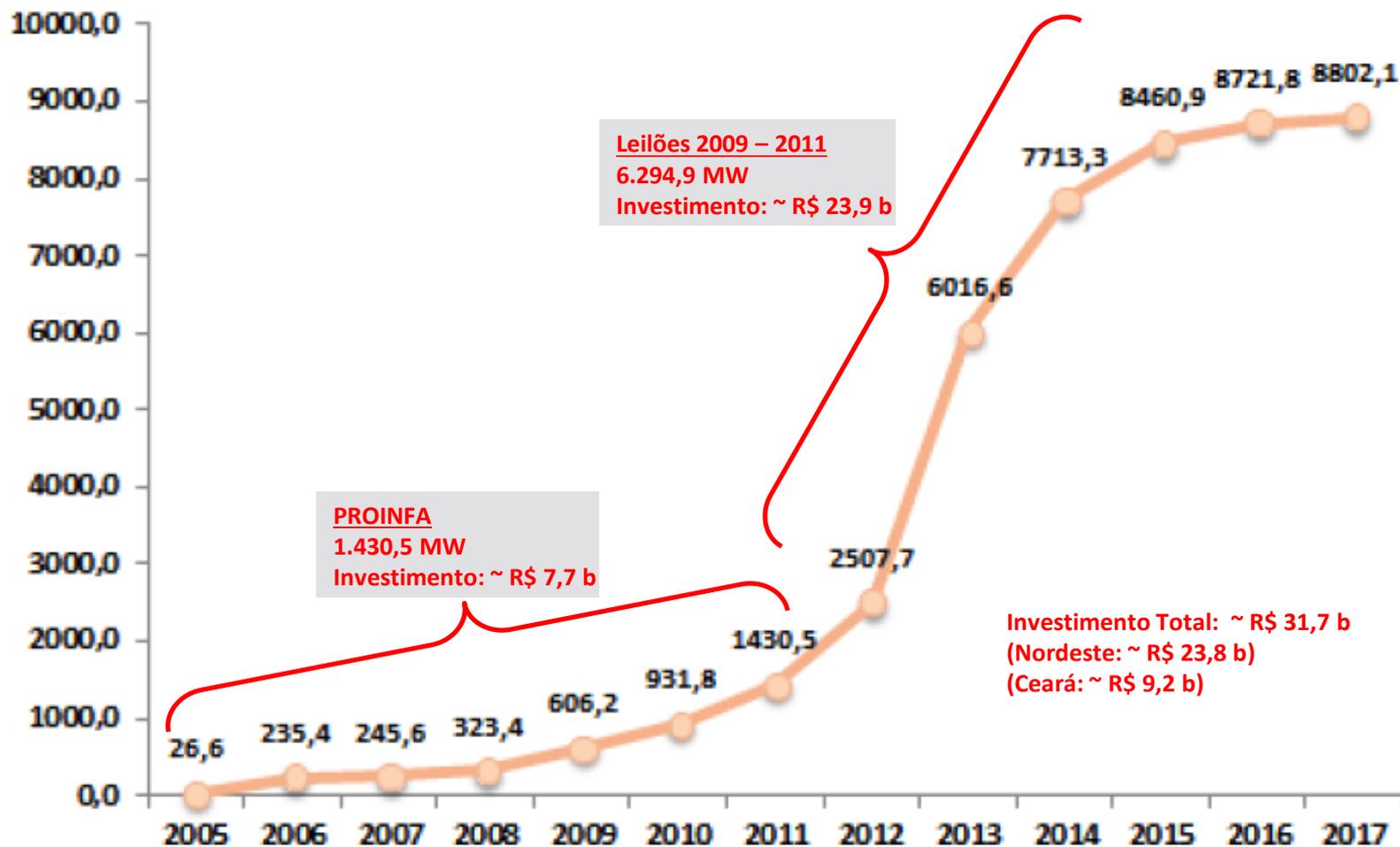


Fonte: ANEEL/ABEEOLICA

Total: 121.646 MW



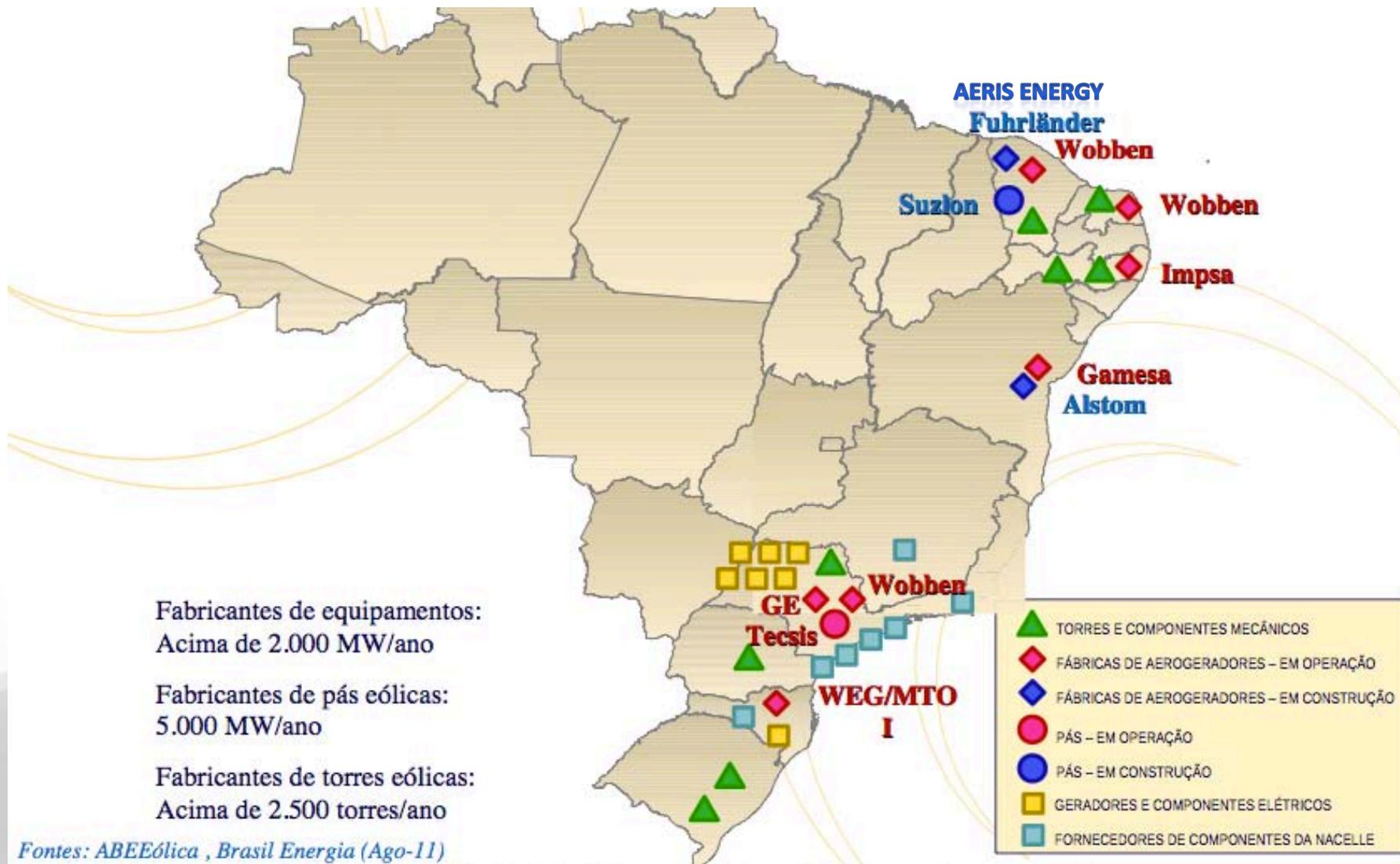
## Evolução da Capacidade Instalada Brasil (MW)



Fonte: ANEEL / ABEEOLICA



## CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE GERAÇÃO EÓLICA





## EMPREENDIMENTOS EÓLICOS CONTRATADOS (EM OPERAÇÃO)

Estado	Número de Parques	Potência Instalada (MW)
Paraná	1	2,5
Piauí	1	18,0
Pernambuco	5	24,8
Rio de Janeiro	1	28,1
Sergipe	1	34,5
Paraíba	13	69,0
Santa Catarina	13	236,4
Bahia	18	414,5
Rio Grande do Sul	14	440,0
Ceará	19	588,8
Rio Grande do Norte	25	727,2
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>2583,75</b>



## EMPREENDIMENTOS EÓLICOS CONTRATADOS (EM CONSTRUÇÃO)

Estado	Número de Parques	Potência em Construção (MW)
Pernambuco	3	78
Piauí	4	105,6
Ceará	24	612,9
Rio Grande do Sul	27	642,8
Bahia	28	886,6
Rio Grande do Norte	44	1171,4
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>3497,3</b>



## EMPREENDIMENTOS EÓLICOS CONTRATADOS (A INICIAR CONSTRUÇÃO)

Estado	Número de Parques	Potência Contratada (MW)
Maranhão	9	259,2
Rio Grande do Sul	14	349
Bahia	14	350,6
Ceará	31	750,9
Rio Grande do Norte	37	1011,4
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>2721,1</b>



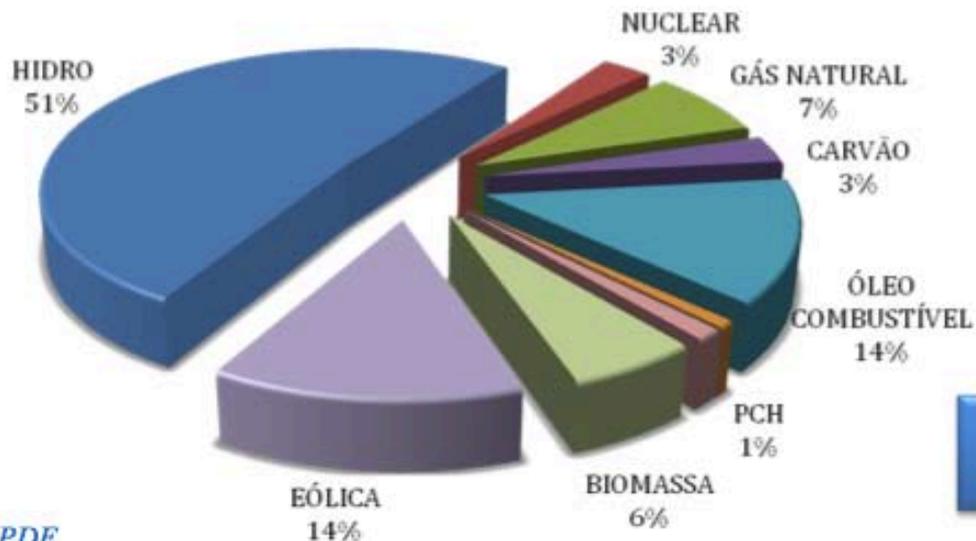
## EXPANSÃO POR FONTE – ACRESCIMO DE POTENCIA INSTALADA

### PREVISÃO DE ACRÉSCIMO DE POTÊNCIA INSTALADA 2011-2020 (PDE 2020)

**61.560 MW**

**PARCELA CONTRATADA  
(AGO/2011)**

**46.122 MW (75%)**

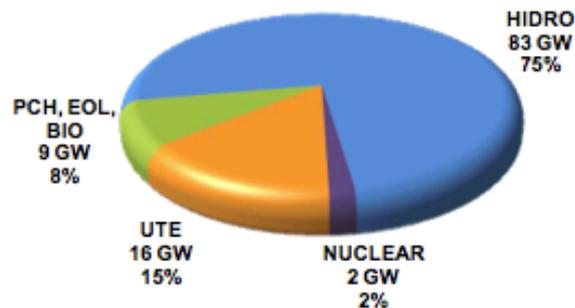


**73%  
RENOVÁVE**



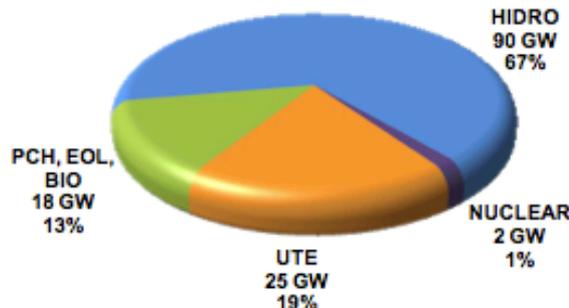
## EXPANSÃO POR FONTE – EVOLUÇÃO DA POTENCIA INSTALADA

Participação das Fontes de Geração  
Dezembro/2010



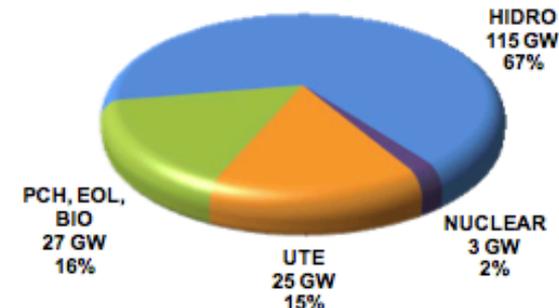
Renováveis – 83%

Participação das Fontes de Geração  
Dezembro/2014

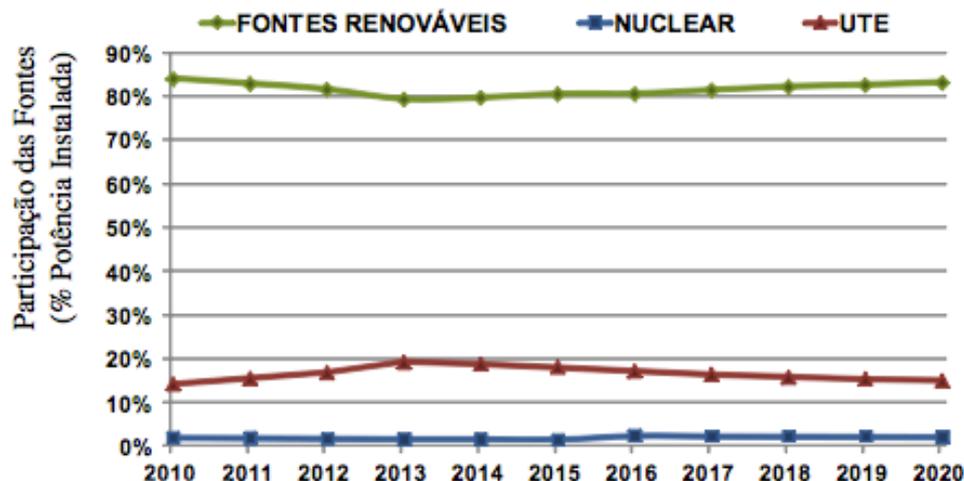


Renováveis – 80%

Participação das Fontes de Geração  
Dezembro/2020

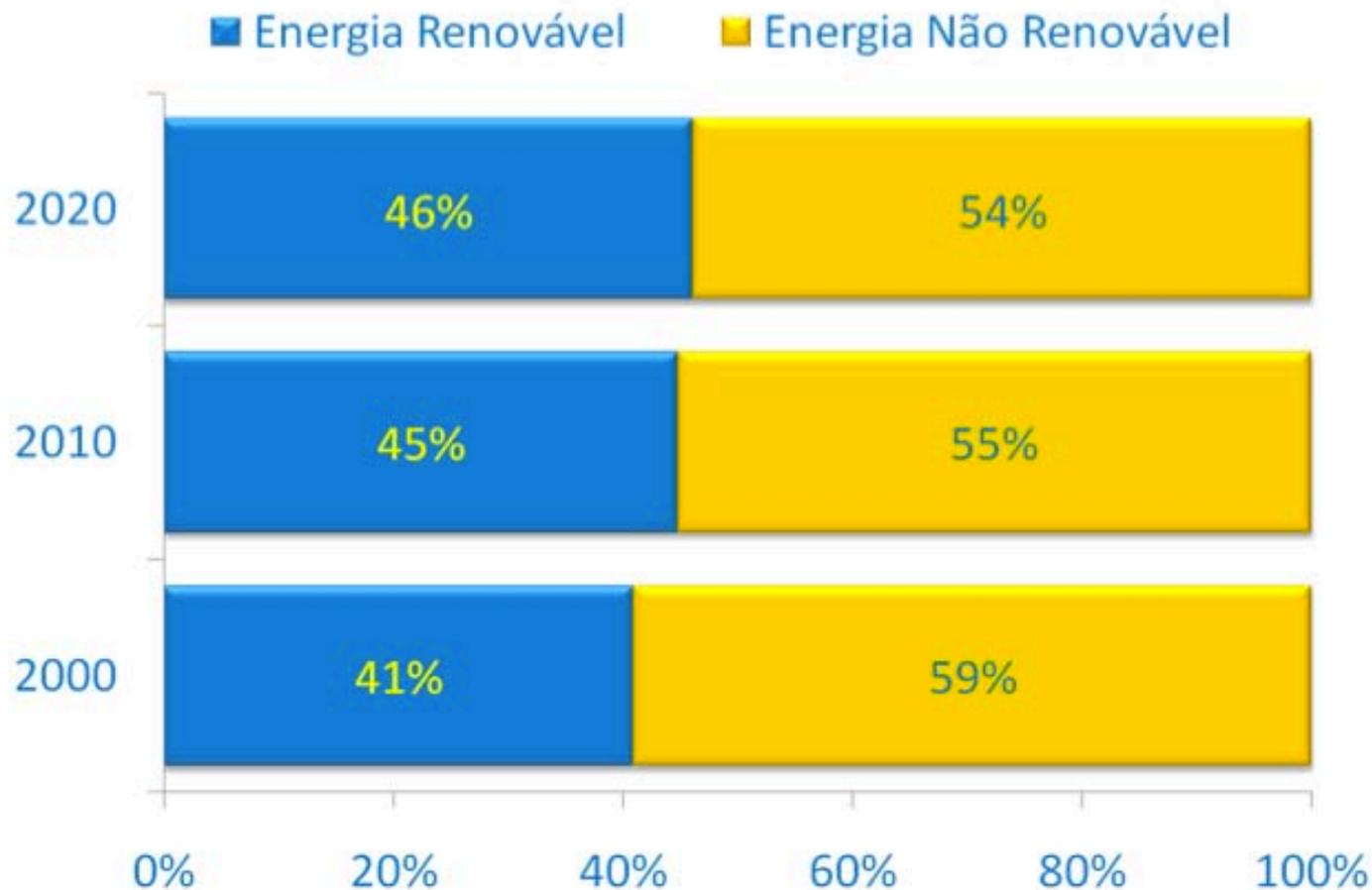


Renováveis – 83%





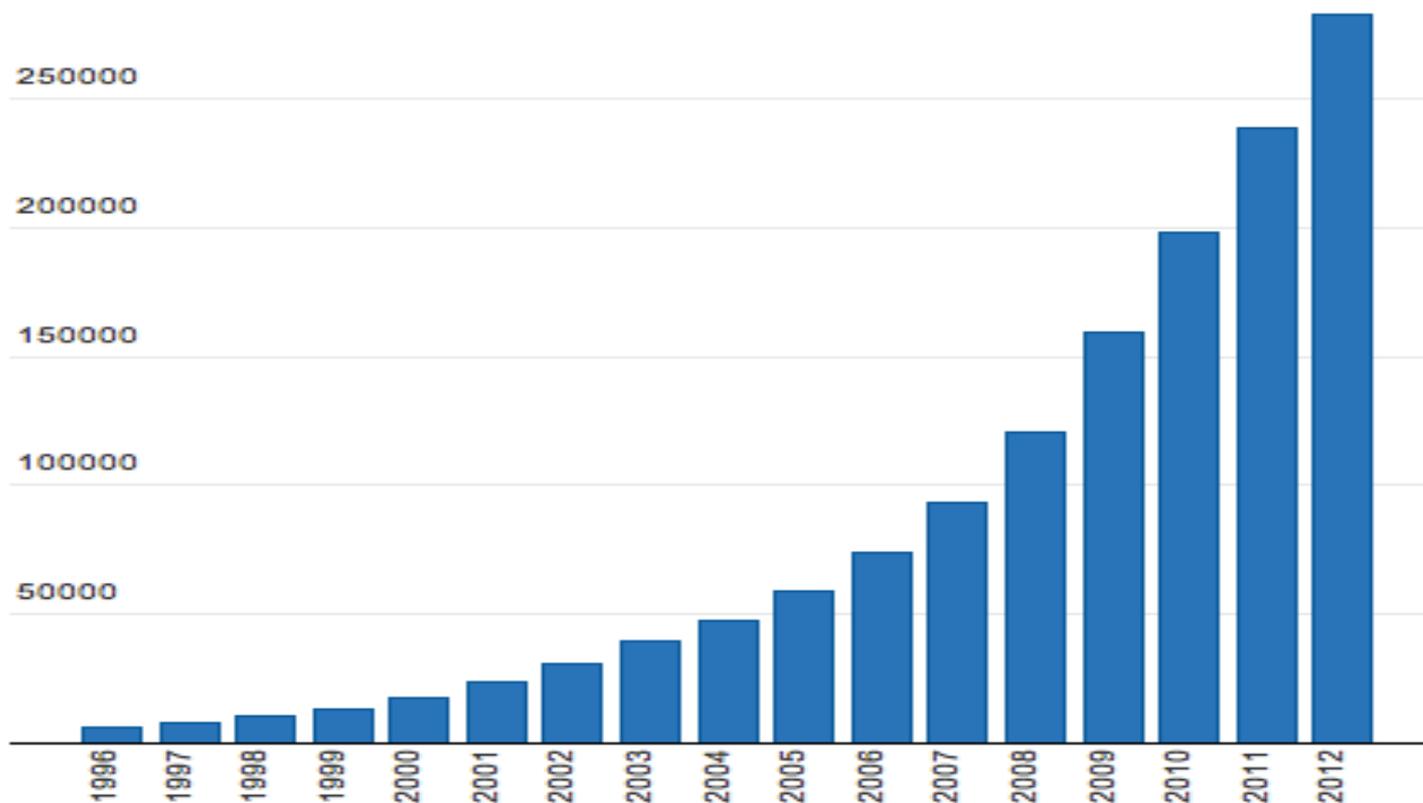
## OFERTA INTERNA DE ENERGIA – RENOVÁVEL x NÃO RENOVÁVEL



Fonte: EPE [PDE  
2020]



## Global cumulative installed wind capacity (MW)

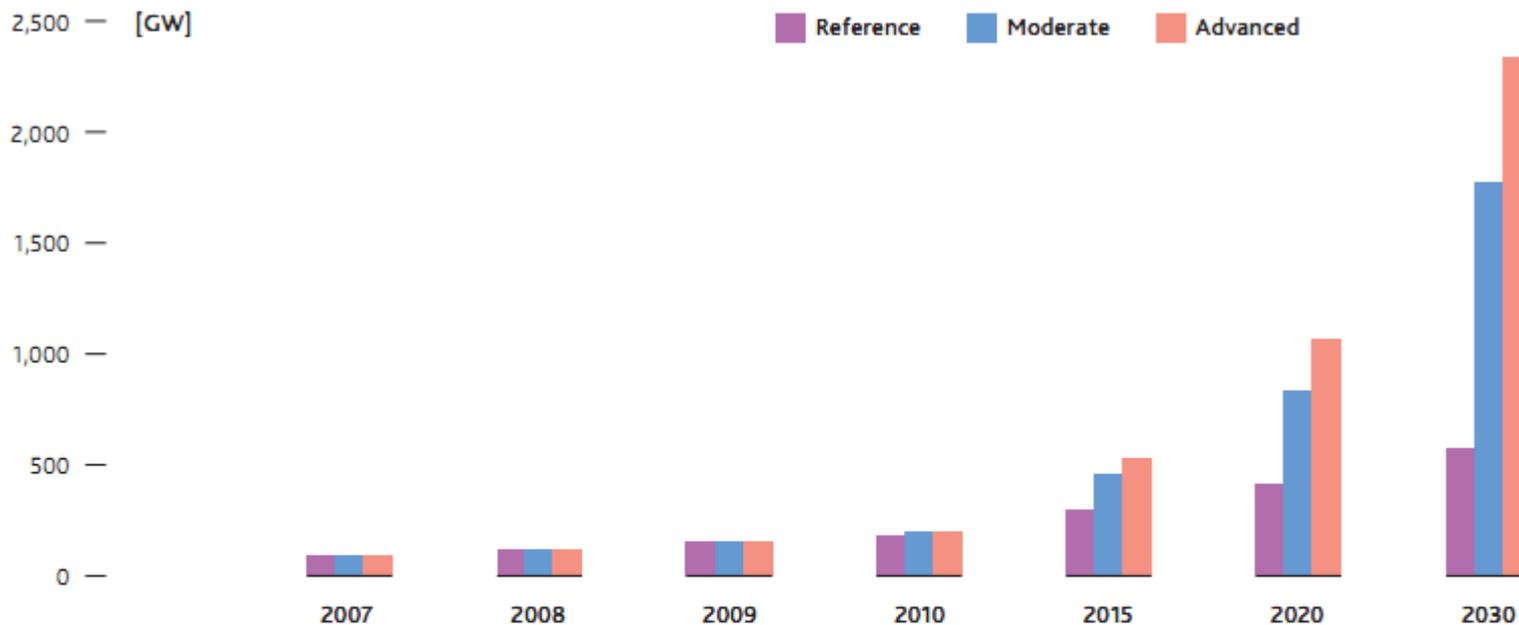


SOURCE: GWEC

Total Capacity 2012: 282 GW



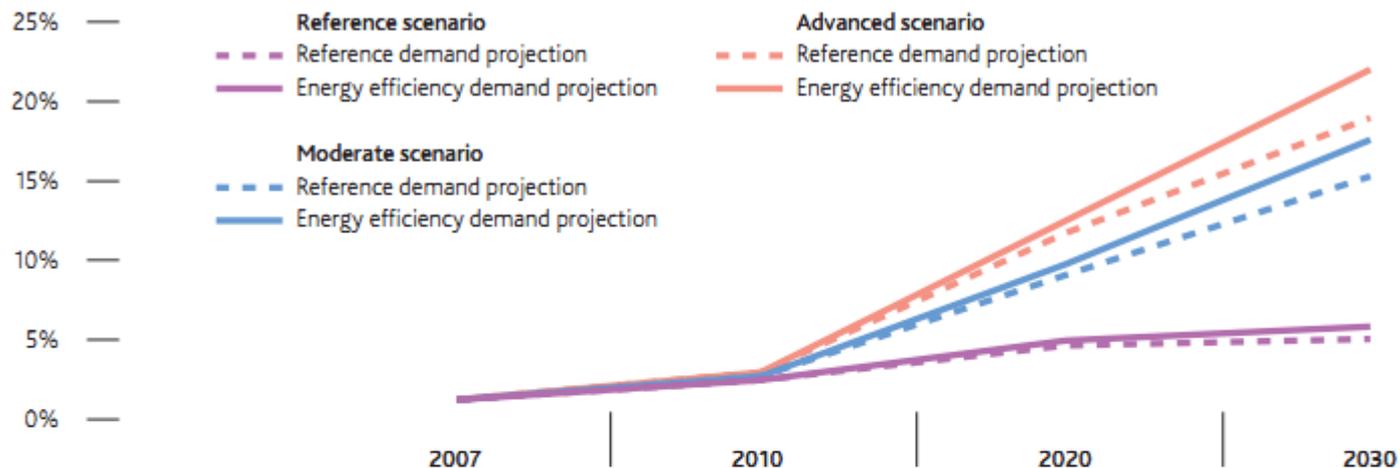
## GLOBAL CUMULATIVE WIND POWER CAPACITY



	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2030
<b>Reference [MW]</b>	93,864	120,297	158,505	185,258	295,783	415,433	572,733
[TWh]	206	263	347	406	725	1,019	1,405
<b>Moderate [MW]</b>	93,864	120,297	158,505	198,717	460,364	832,251	1,777,550
[TWh]	206	263	347	435	1,129	2,041	4,360
<b>Advanced [MW]</b>	93,864	120,297	158,505	201,657	533,233	1,071,415	2,341,984
[TWh]	206	263	347	442	1,308	2,628	5,429



## WIND POWER SHARE OF GLOBAL ELECTRICITY DEMAND



	2007	2010	2020	2030
<b>Reference scenario</b>				
Reference demand projection	1.1%	2.3%	4.5%	4.9%
Energy efficiency demand projection	1.1%	2.3%	4.8%	5.6%
<b>Moderate scenario</b>				
Reference demand projection	1.1%	2.4%	8.9%	15.1%
Energy efficiency demand projection	1.1%	2.5%	9.5%	17.5%
<b>Advanced scenario</b>				
Reference demand projection	1.1%	2.5%	11.5%	18.8%
Energy efficiency demand projection	1.1%	2.5%	12.3%	21.8%



# Obrigado pela Atenção

Adão Linhares Muniz  
adao.muniz@rminfraestrutura.com.br  
CSEólica - Câmara Setorial de Energia Eólica  
Fortaleza, 17 de Abril de 2013