



**ABEEólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

# **Energia Eólica**

## **Reunião GT Eólicas Conama**

*Elbia Melo*

*Presidente ABEEólica*



**ABEEólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

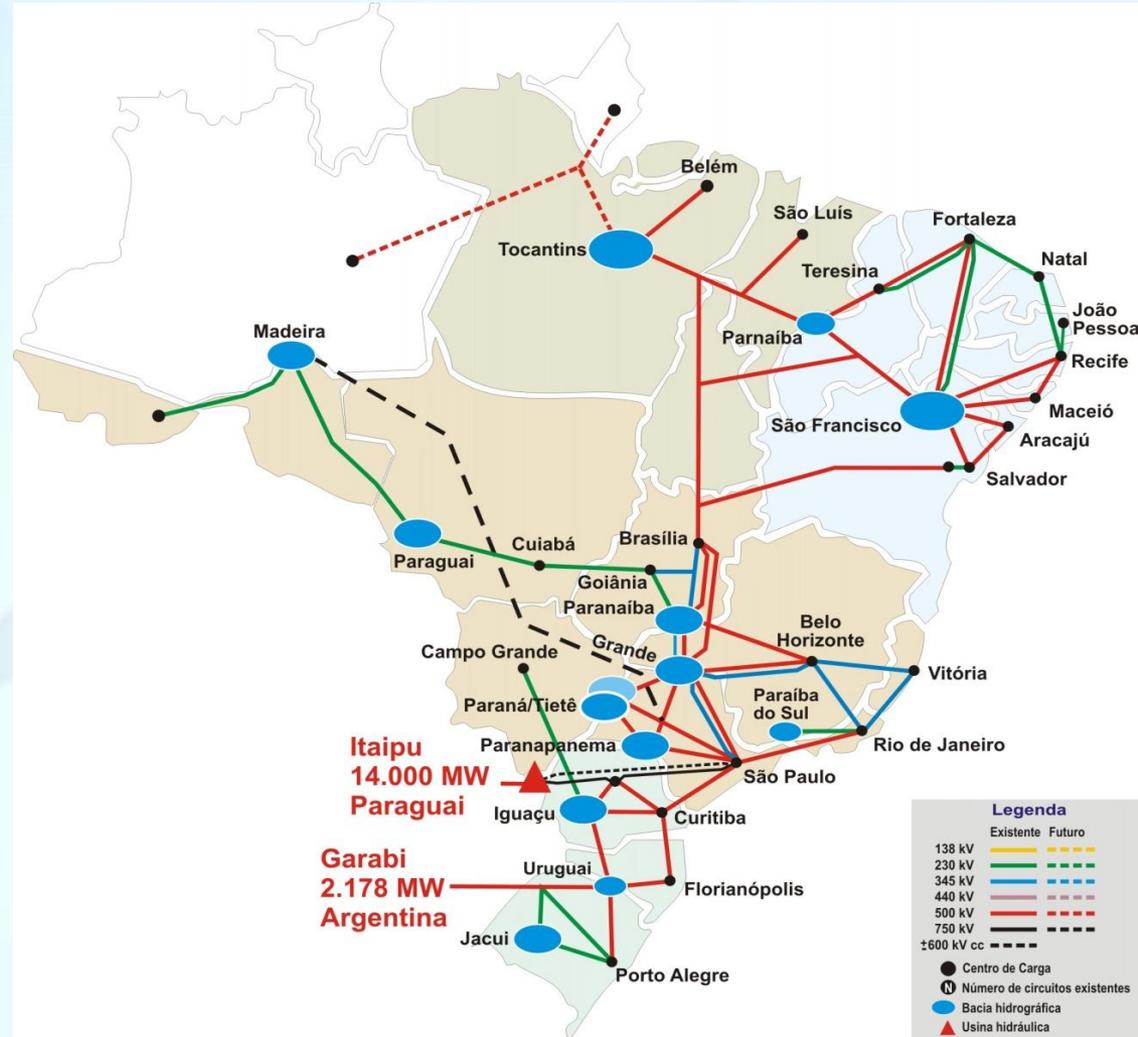
# O Sistema

A faint, light blue background image of a wind turbine, showing its three blades and tower, positioned behind the main title.

# Sistema Interligado Nacional (SIN)

## Sistema Isolado

Predominância: Termelétricas



## Sistema Interligado

Predominância: Hidrelétricas



# Funcionamento do Sistema - Físico

## GERAÇÃO



Geradores Públicos

Produtores Independentes

Autoprodutores

## TRANSMISSÃO



Transmissoras

Pagamento pelo uso do sistema de transmissão

## DISTRIBUIÇÃO

Pagamento pelo uso do sistema de distribuição



Distribuidoras

## CONSUMO



Consumidores livres e especiais



Consumidores livres, especiais e cativos

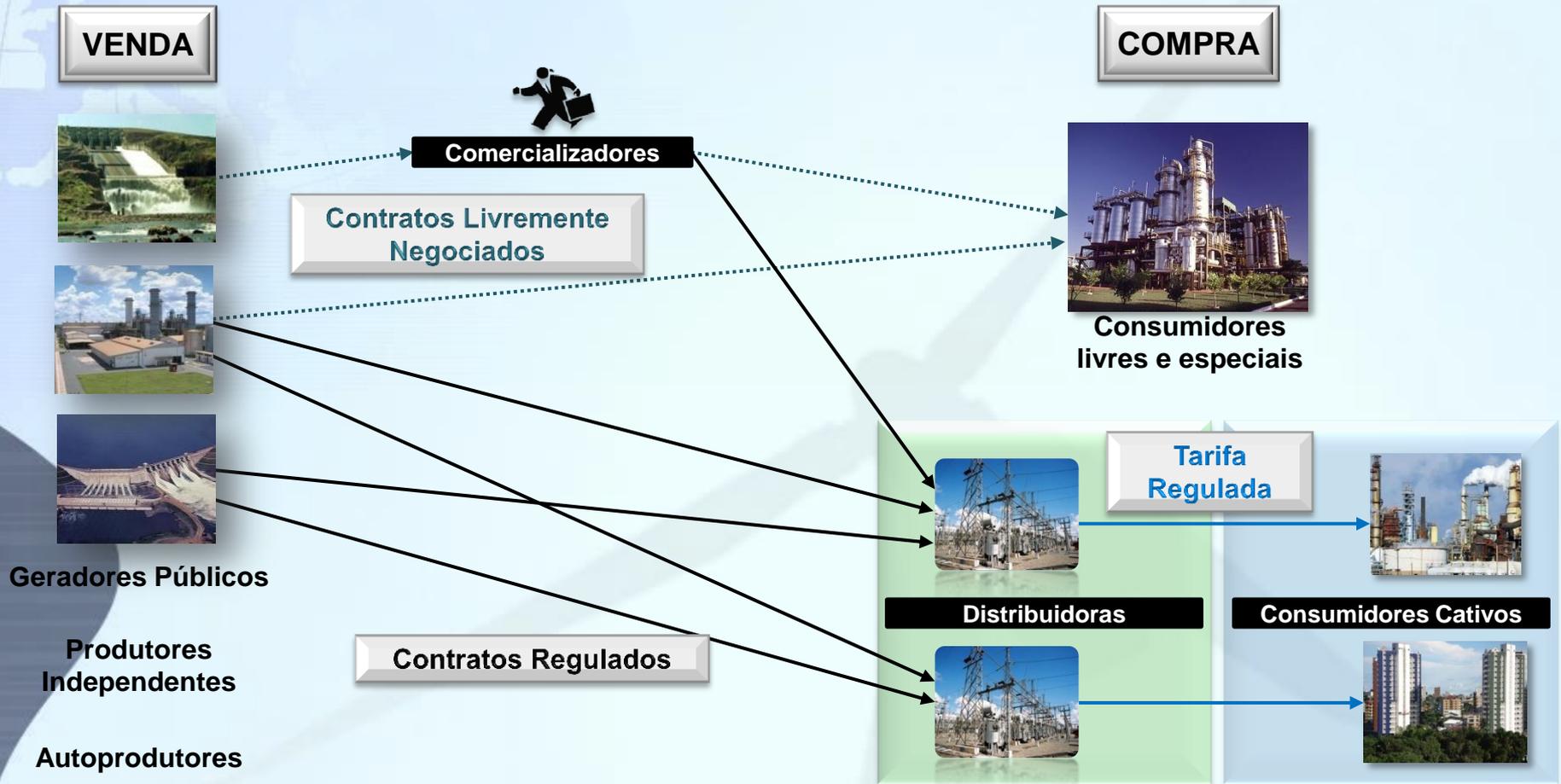


**Coordenação técnica da operação** - Executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados

- Segurança do suprimento – continuidade (buscando evitar racionamentos e minimizar blecautes) e qualidade (buscando redução do impacto de perturbações e atendimento segundo padrões de desempenho técnico)
- Otimização econômica – operação ao menor custo total (presente e futuro) e modicidade tarifária



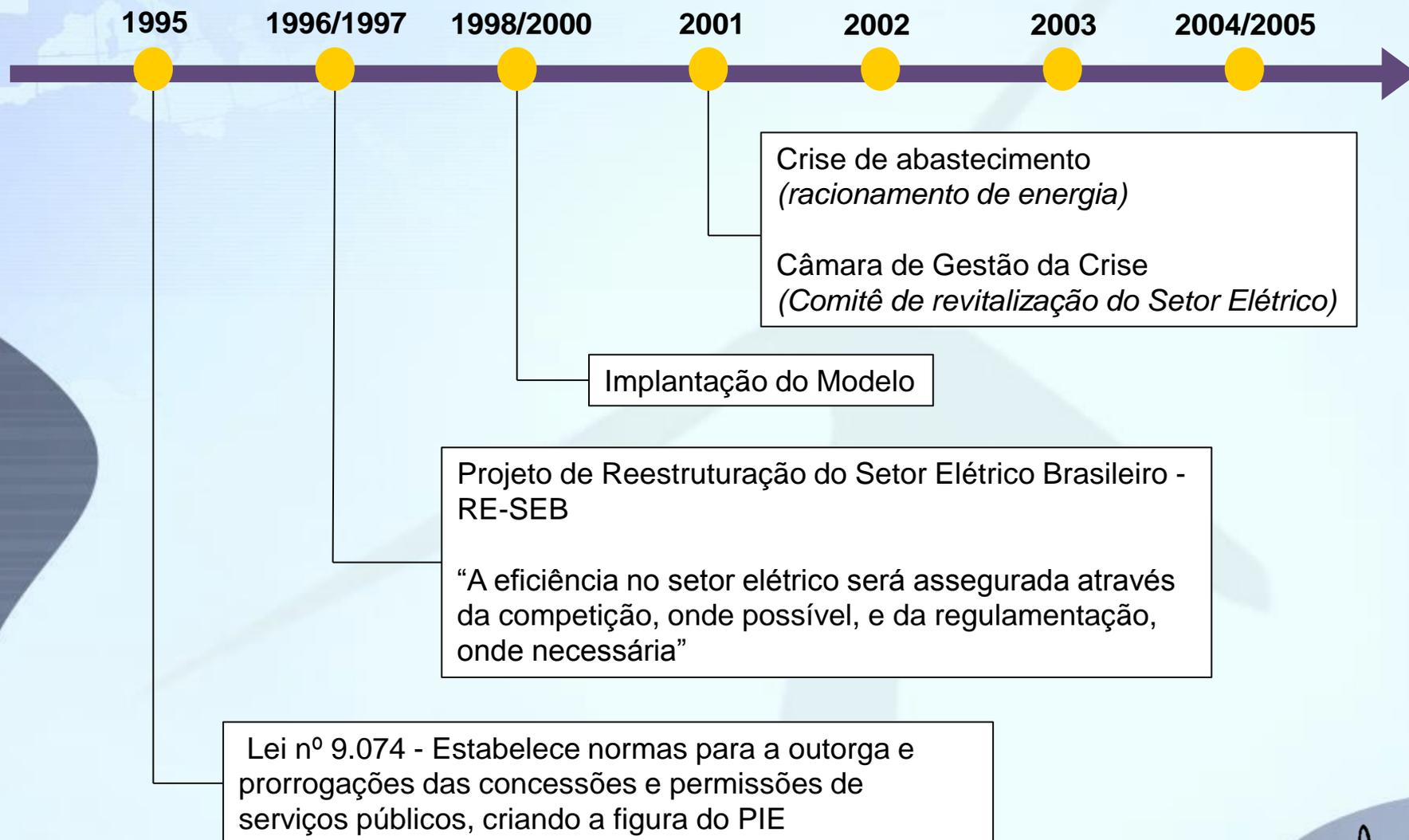
# Funcionamento do Mercado - Contábil



- Administração do Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e do Ambiente de Contratação Livre (ACL)
- Apuração do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD)
- Contabilização e liquidação das transações realizadas no mercado de curto prazo



# Histórico do Setor Eólico - Brasileiro



# Histórico do Setor Eólico - Brasileiro

1995

1996/1997

1998/2000

2001

2002

2003

2004/2005

Câmara de Gestão do Setor Energético  
(Comitê de revitalização do Setor Elétrico)  
(Relatórios de Revitalização)  
Institui a Convenção do MAE  
Resolução ANEEL nº 102/02

Base Conceitual do Novo Modelo - MPs 144 e 145

## Regulamentação do Novo Modelo

*Lei nº 10.848 - Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica*

*Lei nº 10.847 - EPE*

*Decreto 5.081 - ONS*

*Decreto 5.163 - Regulamenta a comercialização de energia elétrica*

*Decreto 5175 - CMSE*

*Decreto 5177 - CCEE*

*Resolução Normativa nº 109 - Convenção de Comercialização de Energia Elétrica*

*Resoluções da ANEEL*

*Regras de Comercialização*

*Procedimentos de Comercialização*





**ABEEólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

# Ambientes de Contratação

# Tipos de Ambientes de Contratação

A comercialização de energia elétrica ocorre conforme os parâmetros estabelecidos pela Lei nº 10.848/2004, pelos Decretos nº 5.163/2004 e nº 5.177/2004 e pela Resolução Normativa ANEEL nº 109/2004.

## Vendedor:

*Geradores de Serviço Público, Produtores Independentes, Comercializadores e Autoprodutores*

Ambiente de Contratação  
Regulada  
(ACR)

*Distribuidores  
(Consumidores Cativos)*

**CONTRATOS DE 20 ANOS  
Resultante de Leilões**

Ambiente de Contratação  
Livre  
(ACL)

*Consumidores Livres  
Consumidores Especiais  
Vendedores*

**Contratos livremente  
negociados (bilaterais) e  
prazos mais curtos**



# Leilões de Energia

## Fontes Alternativas

Contratos: 10 – 30 anos  
Entre os anos A-1 e A-5

## 2013: Leilão de Energia de Reserva Eólica

Contratos: 20 anos

ANO DE INÍCIO DO SUPRIMENTO



A-5

A-3

"A-2"

A-1

A

## Novos Empreendimento à Construir

Contratos: 15 – 30 anos  
A-3: repasse à tarifa limitado em 2% da carga verificada no A-5

## Geração Existente

Contratos: 5 – 15 anos  
Reposição de Contratos

## Leilões de Ajuste

Contratos: até 2 anos  
Limitado à 1% da carga contratada  
(5% 2008 e 2009)

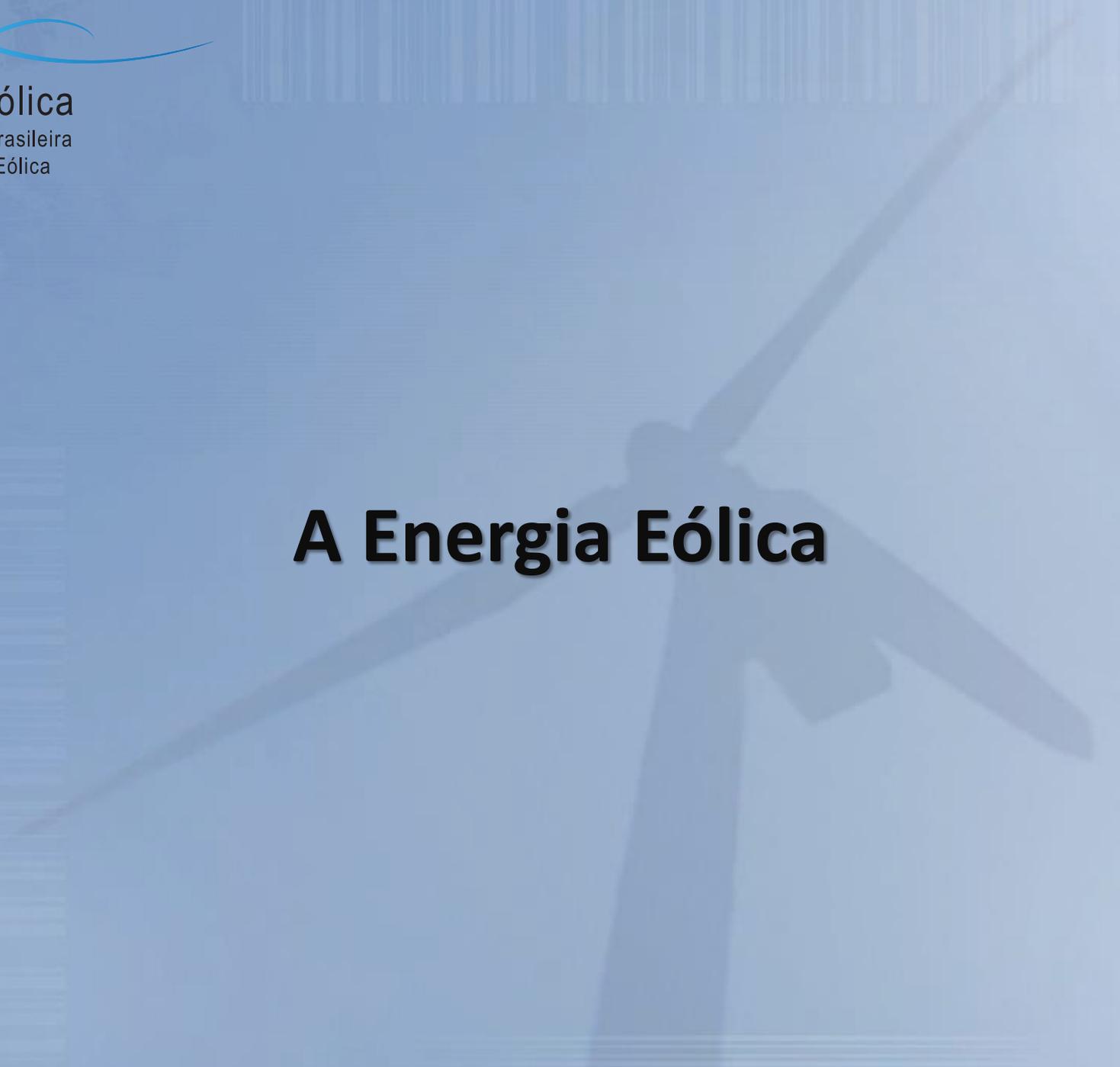




**ABEEólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

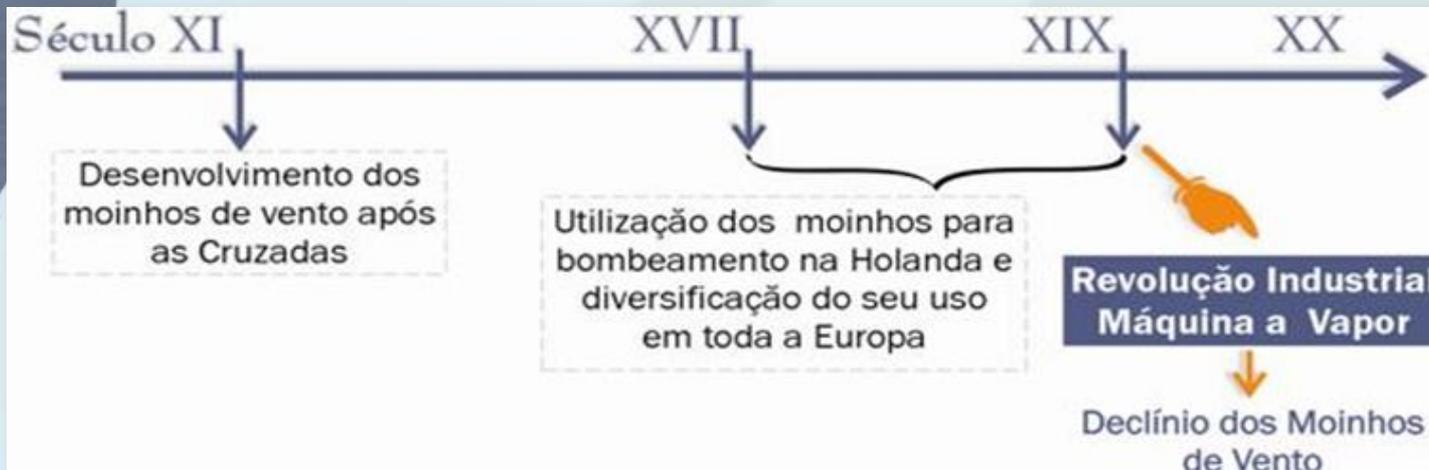
# A Energia Eólica

A faint, light blue background image of a wind turbine, showing its tower, nacelle, and three blades extending outwards.

# Energia Eólica

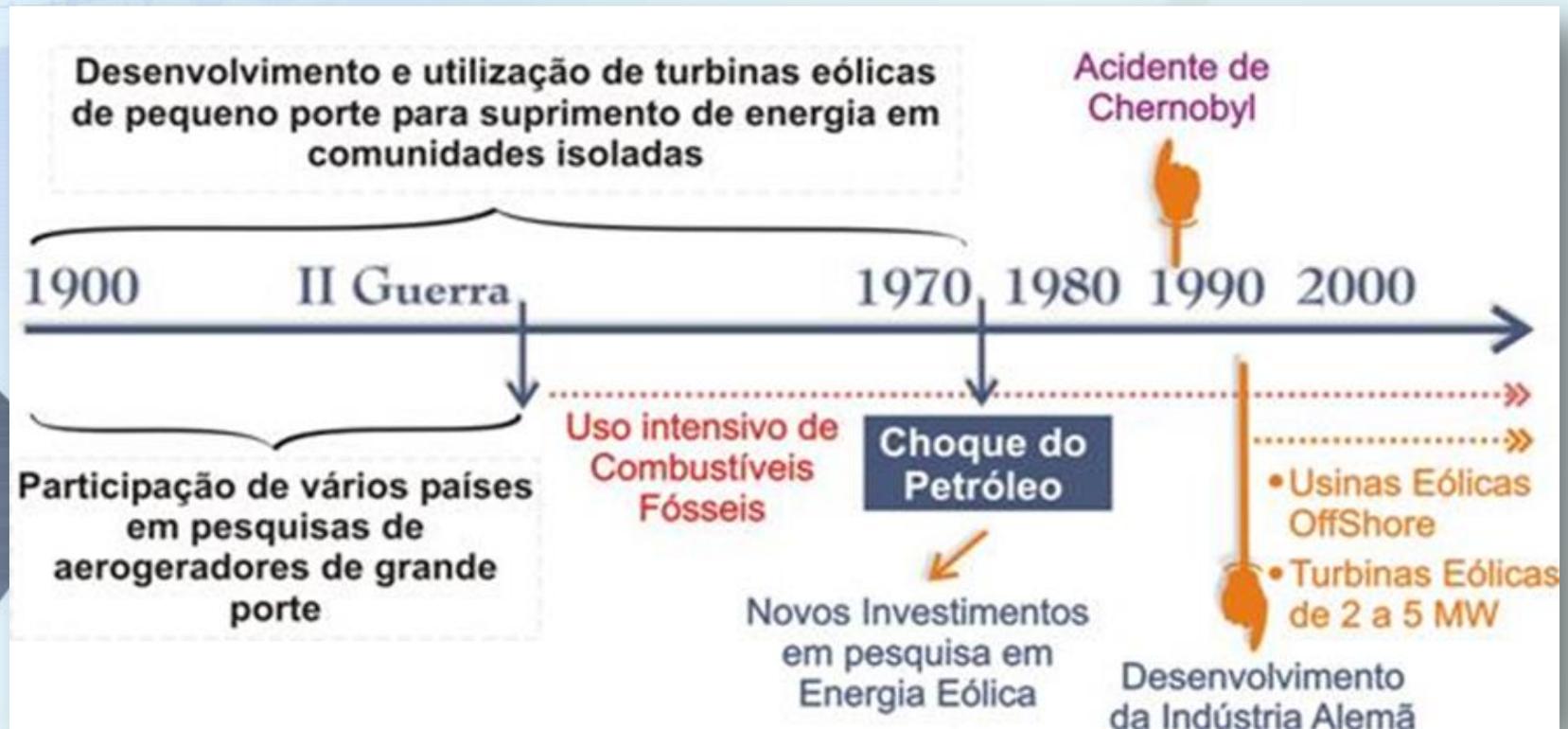


- A energia eólica é proveniente do vento.
- Vento é o ar em movimento;
  - Deslocamento do ar de regiões de alta pressão para baixa pressão atmosférica;
  - Influenciado pela altura e temperatura.
- Os primeiros a utilizar energia eólica foram os Moinhos de Vento
  - Utilizados para bombear água;
  - Declinaram junto com a Revolução Industrial e eletrificação rural.



# Aerogerador

- Cronologia:

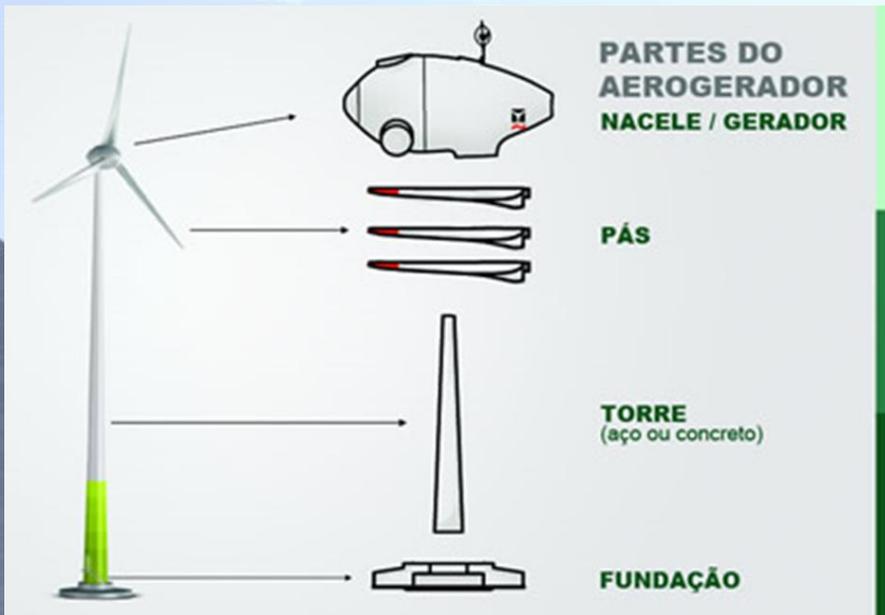


- Crise do Petróleo – Retomada dos investimentos em energia eólica



# Aerogerador

## Composição



## Gerando Energia





**ABE Eólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

# Energia Eólica no Mundo



# Ranking Mundial

1		China	75,56
2		EUA	60,01
3		Alemanha	31,33
4		Espanha	22,80
5		Índia	18,42
6		Reino Unido	8,45
7		Itália	8,14
8		França	7,20
9		Canadá	6,20
10		Portugal	4,53

11		Dinamarca	4,16
12		Suécia	3,75
13		Japão	2,61
14		Austrália	2,58
<b>15</b>		<b>Brasil</b>	<b>2,51</b>
16		Polônia	2,50
17		Holanda	2,39
18		Turquia	2,31
19		Romênia	1,91
20		Grécia	1,75

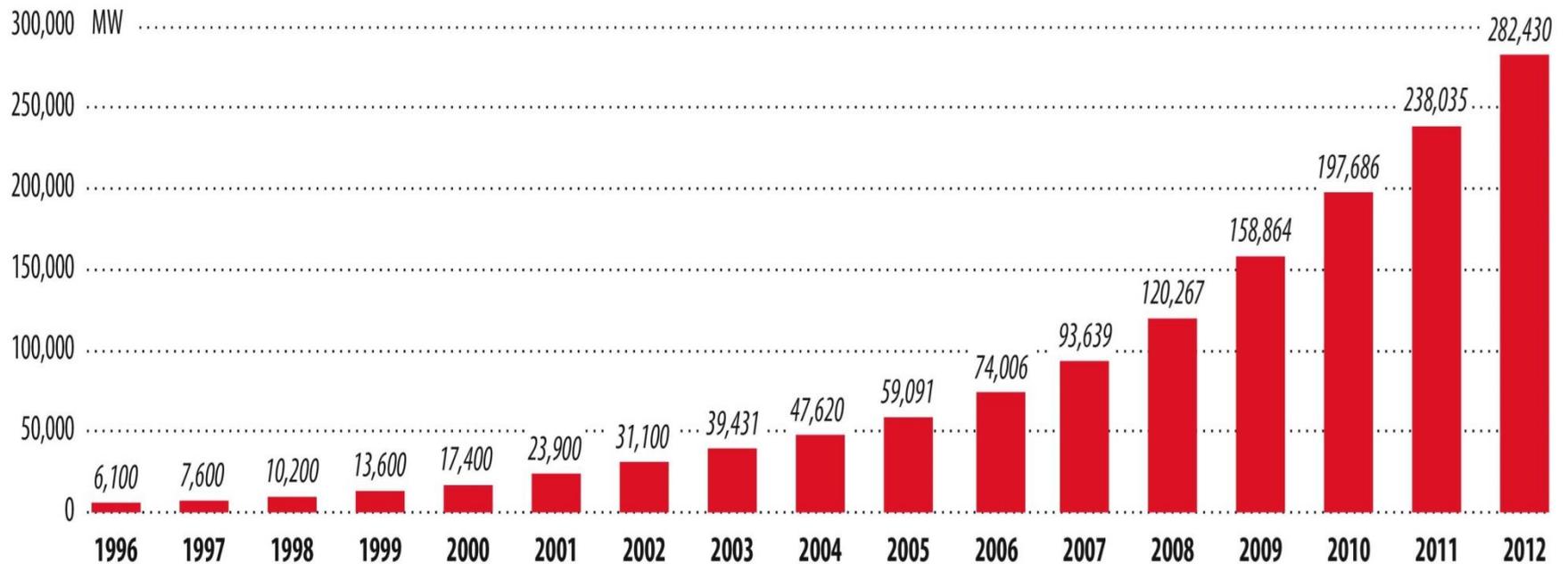
2011  
20º Colocado  
1,5 GW

2012  
15º Colocado  
2,5 GW

2013  
10º Colocado  
*Perspectiva*



# Capacidade Global Acumulada

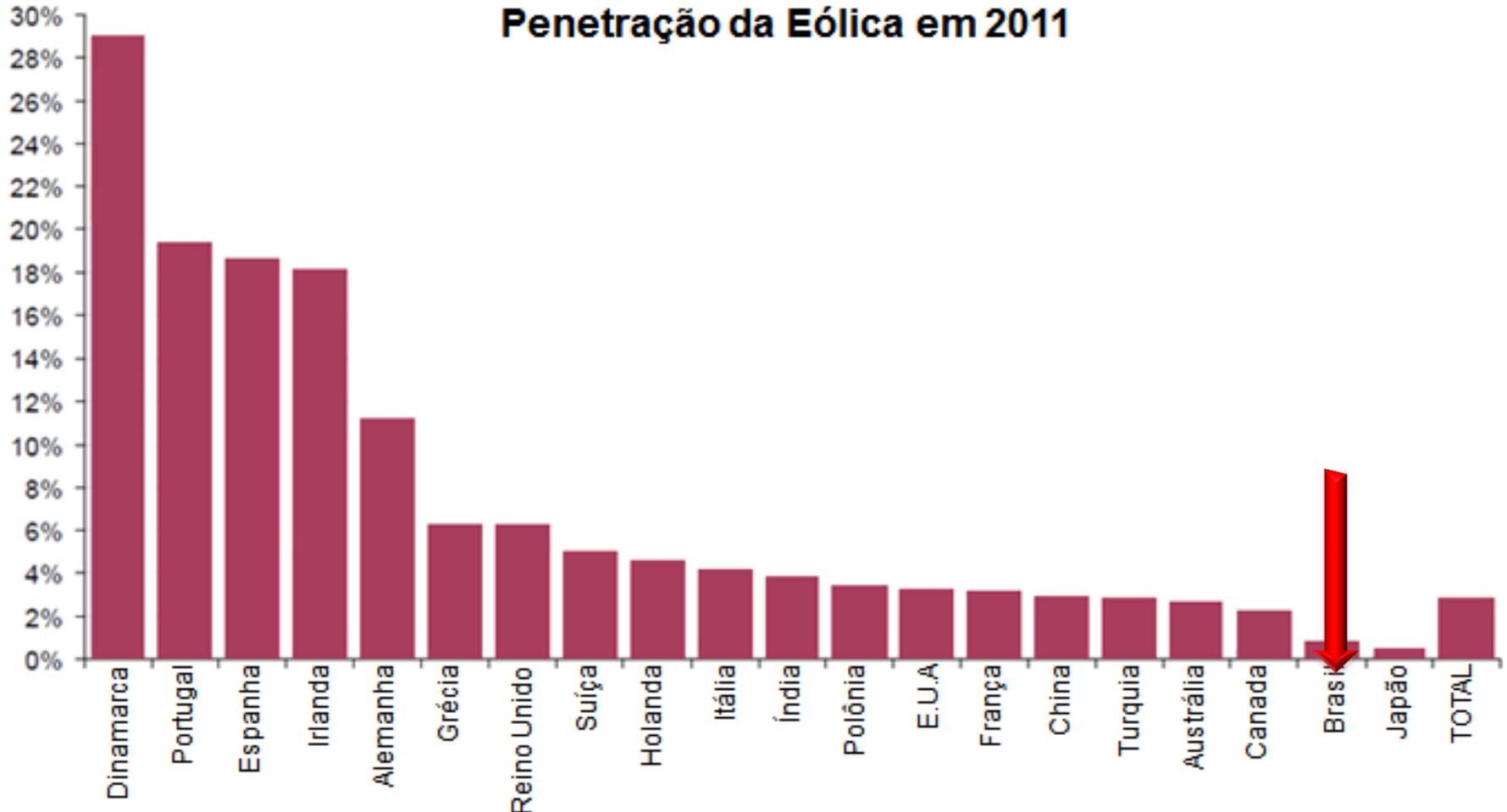


Em 2012, foram instalados **45 mil MW** no mundo e a estimativa para 2013 é de apenas 39 mil, um recuo de 6 mil, assimilado aos **EUA** que instalarão **10 mil menos**. (*Portal Afonso Ritter*)



# Atendimento à Demanda

## Penetração da Eólica em 2011



Brasil: 1% da Demanda é atendida pela fonte Eólica





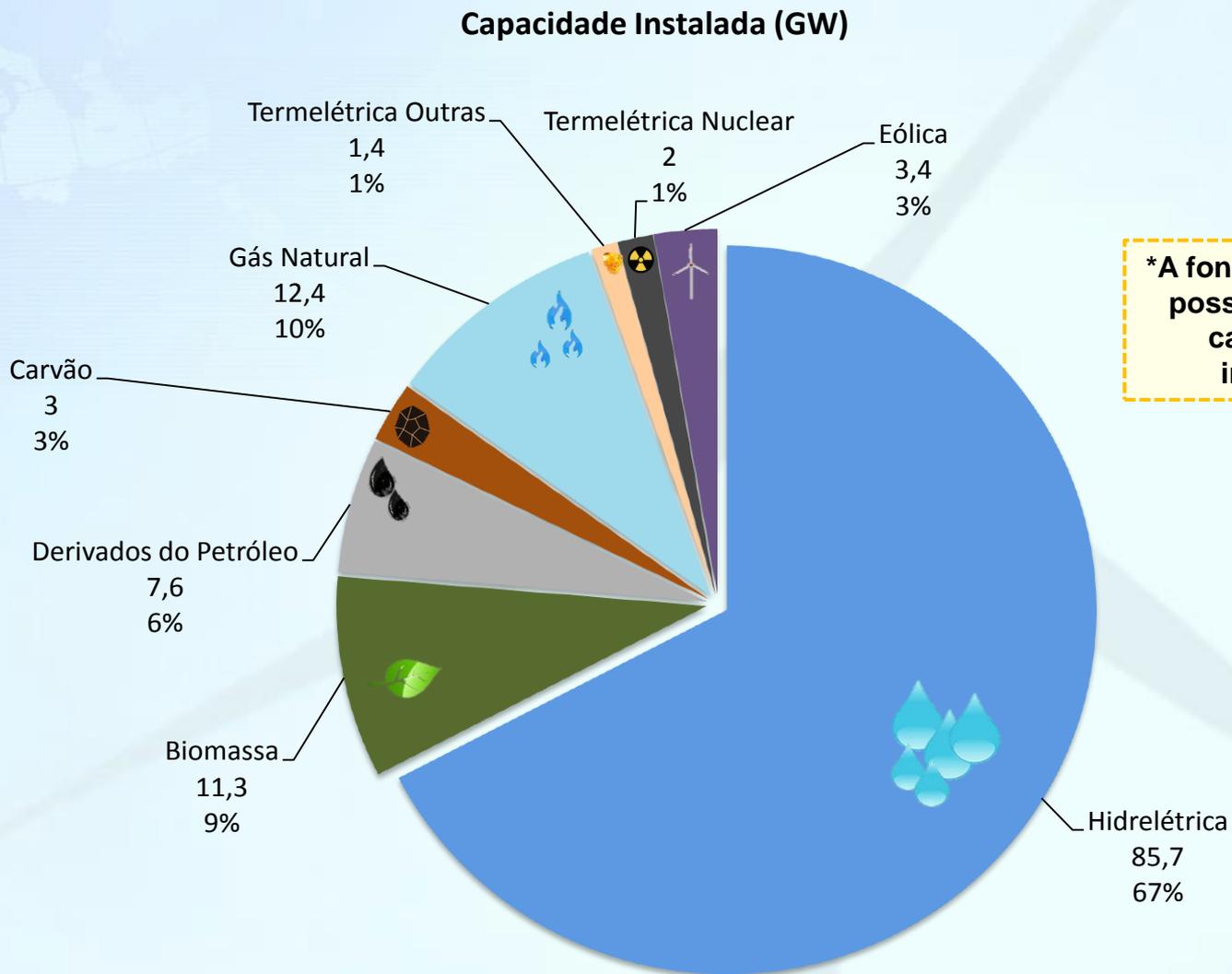
**ABE Eólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

# Energia Eólica no Brasil



# Matriz Elétrica - Capacidade Instalada (GW)



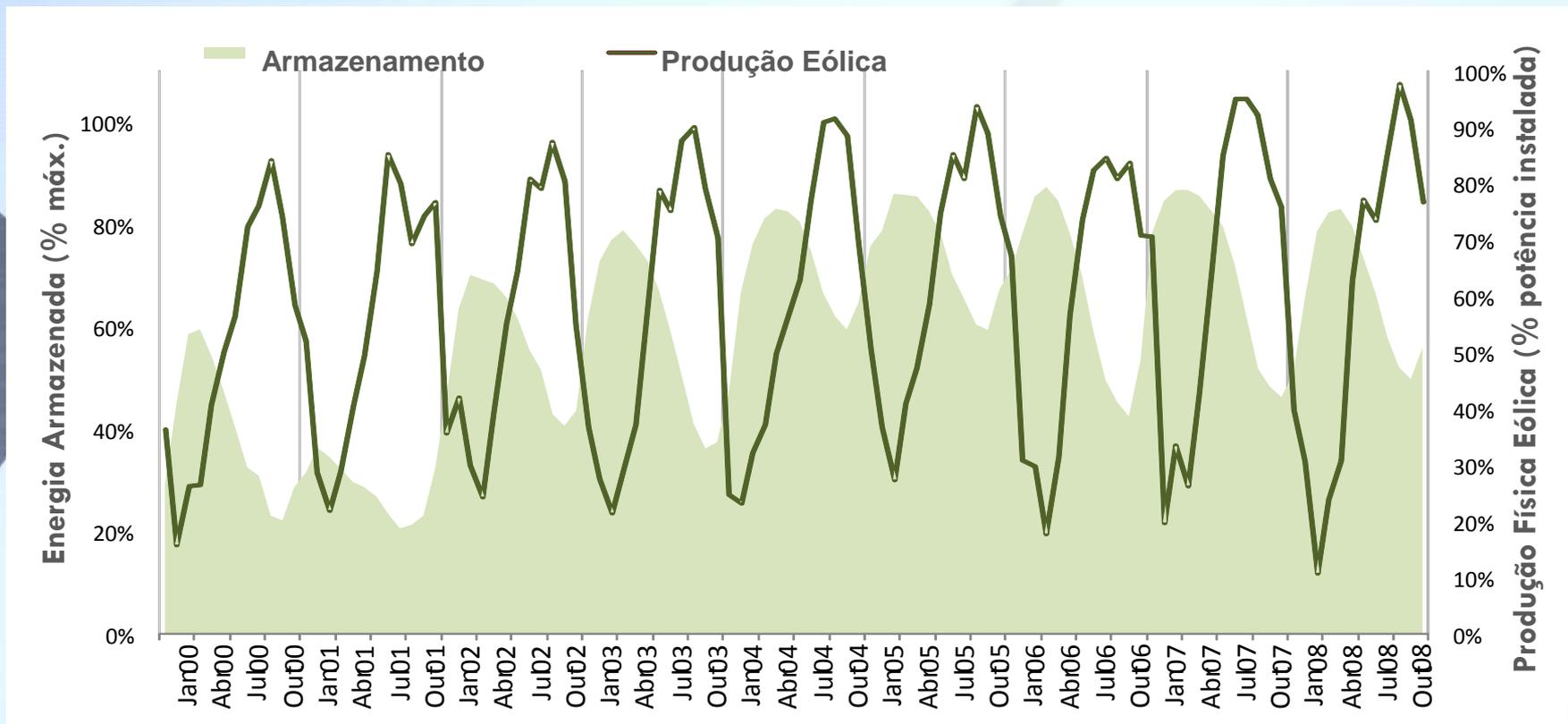
\*A fonte fotovoltaica possui 4,9MW de capacidade instalada.



# Eólica x Hidrelétrica

A “**sazonalidade inversa**” da eólica representa um aumento virtual da capacidade de armazenamento das hidrelétricas.

Temos que aproveitar essa complementaridade entre as fontes!



**Nota: Eólica PROINFA e armazenamento no NE - Bacia do Rio São Francisco**



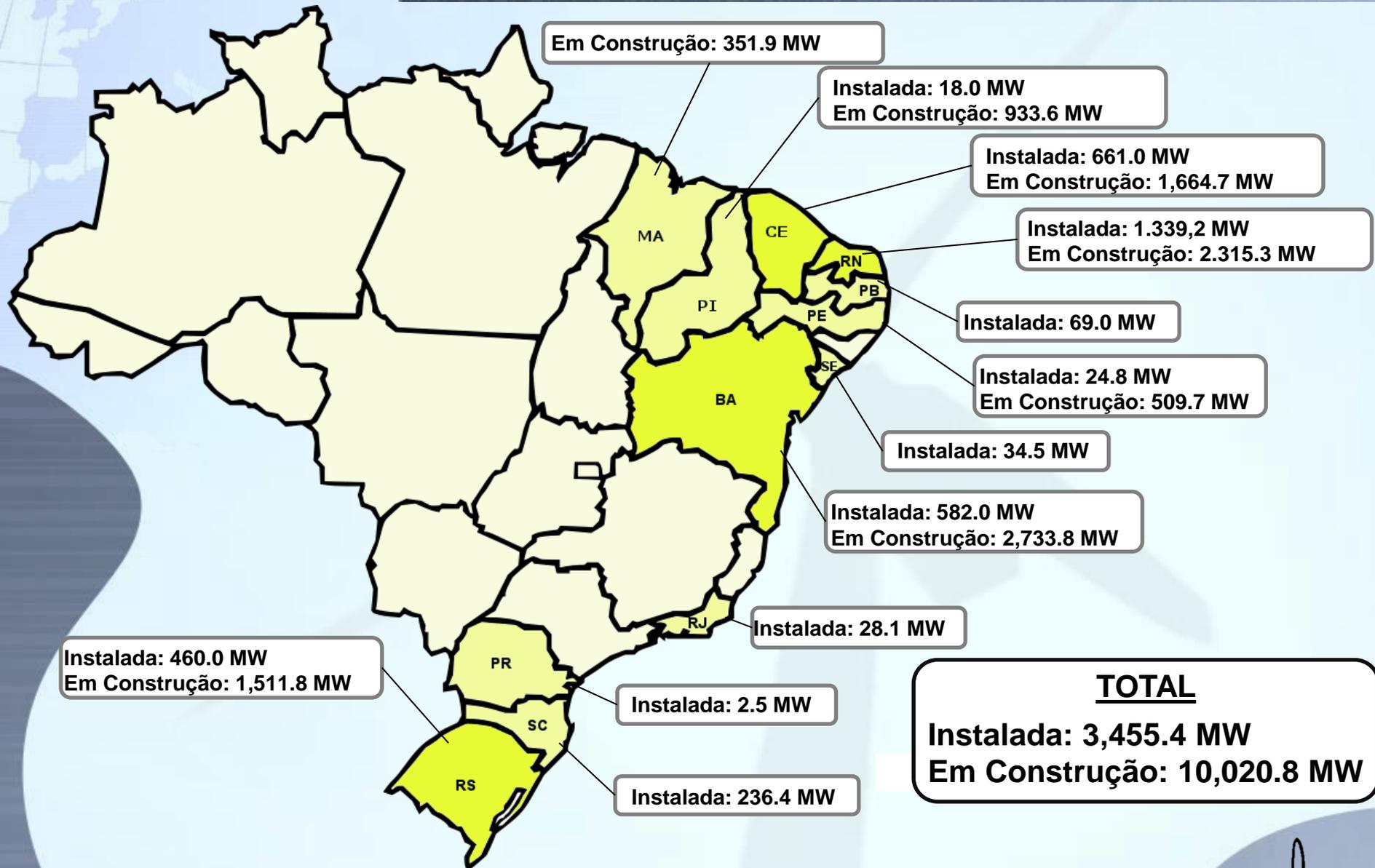
# Capacidade Eólica Acumulada (MW)



Fonte: ABEEólica



# Localização dos Parques Eólicos



Fonte: ABEEólica/ANEEL



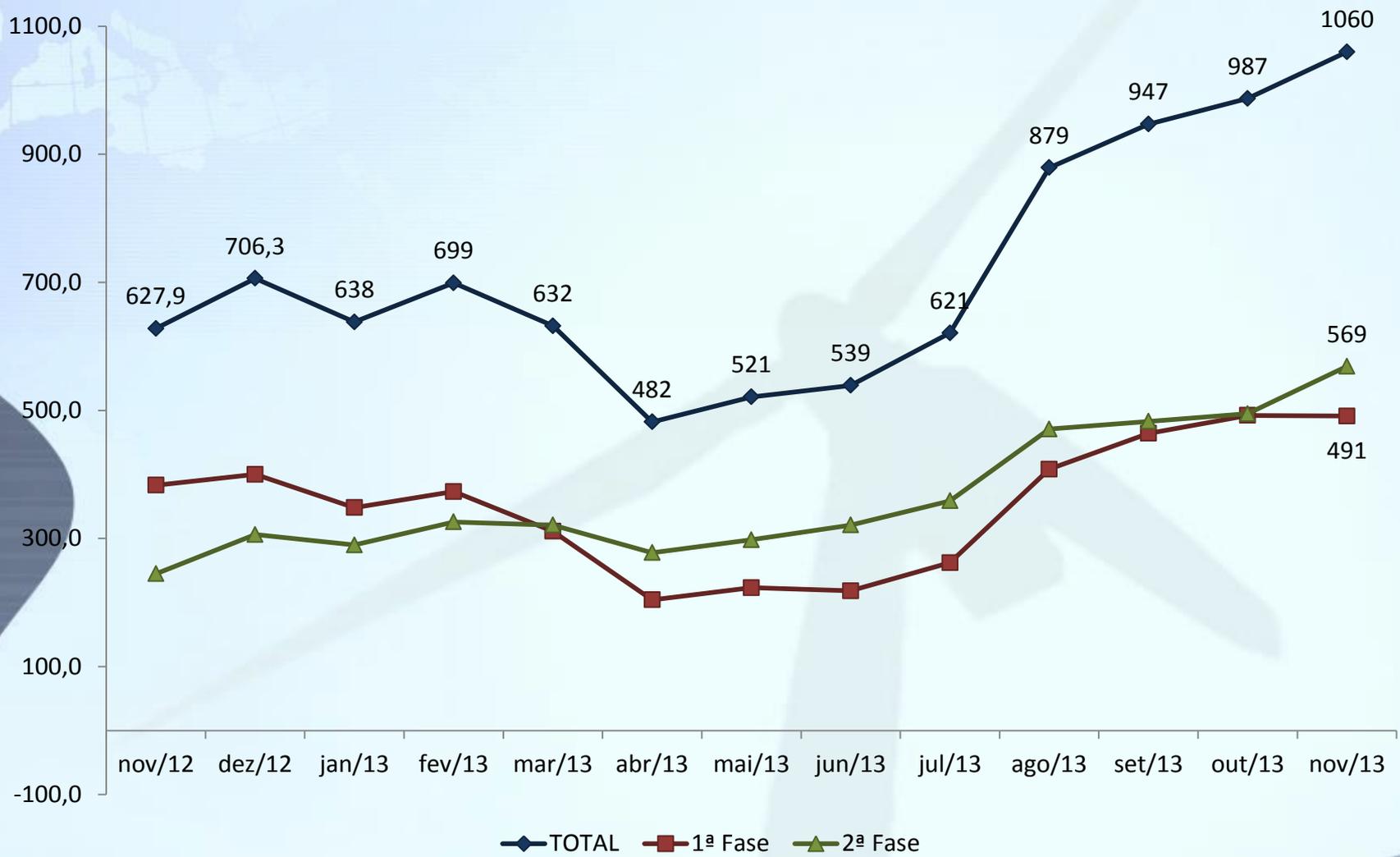
# Indústria Eólica no Brasil



Fonte: ABEEólica



# Geração

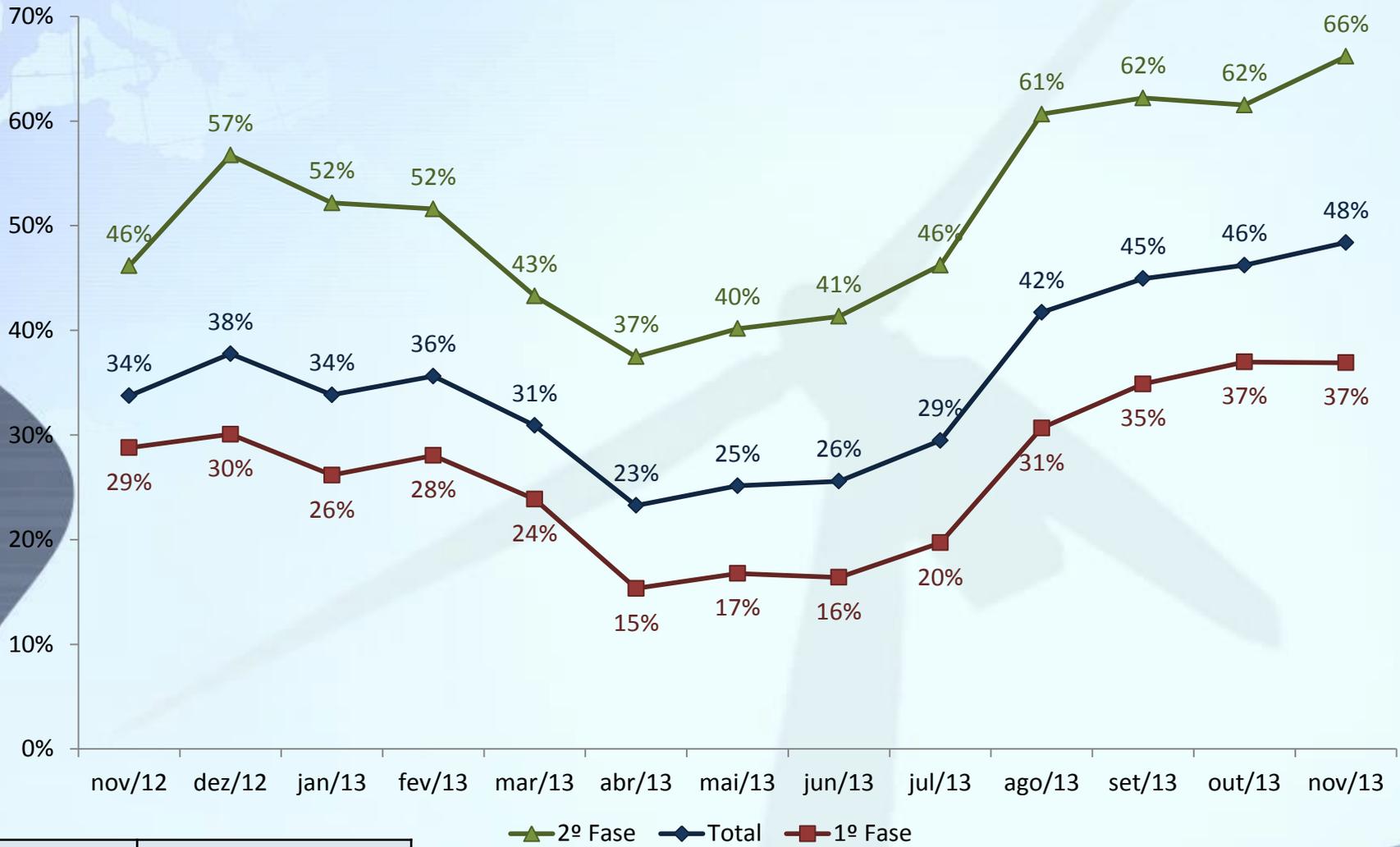


Em novembro de 2013 a fonte Eólica alcançou novo **recorde** ultrapassando **1 GWmédio** de geração.

Fonte: ABEEólica/ccee



# Fator de Capacidade

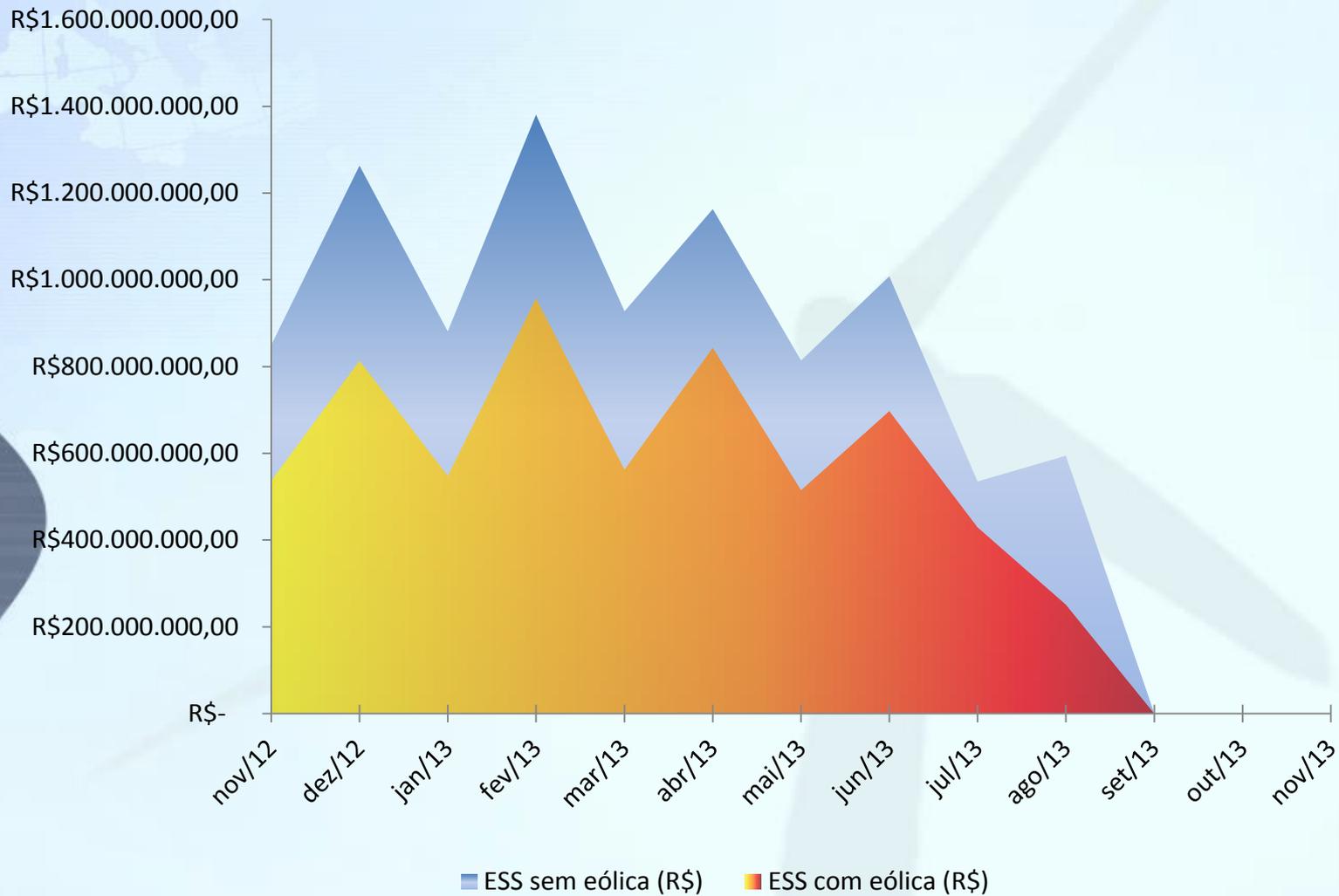


Parques Eólicos	Fator de Capacidade (%)
1º Fase	26%
2º Fase	57%
<b>Total</b>	<b>35%</b>

Fonte: ABEEólica/ccee



# Encargos (ESS) Evitados



Em set, out e nov não ocorreram despachos de termelétricas por motivo de segurança energética.



# Contratação – Leilões Regulados



**Total Contratado = 11.751,1 MW**

Fonte: ABEEólica/ccee/EPE



# Preços – Leilões Regulados



# Leilões 2013

Leilão	Risco de Transmissão?	Precisa Recompôr Lastro?	Prazo	Cadastrado (MW)	Habilitado (MW)	Contratado (MW)	preço-teto	preço médio	Deságio
<b>LER 2013</b>	Não, pois o leilão teve um "filtro de conexão"	Não	24 meses (2 anos)	16.040,00	8.999,00	1.505,20	R\$ 117,00	R\$ 110,51	5,55%
<b>A-3 2013</b>	Sim. Pouco tempo para implantar reforços.	Sim. - PLD Alto - Penalidades	25 meses (2 anos e 1 mês)	15.042,00	9.191,00	867,60	R\$ 126,00	R\$ 124,43	1,25%
<b>2º A-5 2013</b>	Sim, porém menor que o A-3. Maior tempo para implantar reforços (Leilões T e Reforços)	Sim. - PLD Alto - Penalidades	52 meses (4 anos e 4 mês)	16.420,00	13.287,0	2.337,8	R\$ 122,00	R\$ 119,03	2,43%
<b>Totais</b>	--	--	--	<b>47.502,00</b>	<b>31.477,00</b>	<b>4.710,60</b>	--	--	--

## Fatores que permeiam 2013:

1. P90
2. FINAME
3. ICG – Transmissão
4. Câmbio
5. IPCA



# Investimentos (R\$4,5 milhões/MW)

Ano	Potência Acrescida (MW)	Investimento (em milhões)
1998	5,0	R\$ 22,50
1999	12,5	R\$ 56,25
2002	3,0	R\$ 13,50
2003	1,8	R\$ 8,10
2004	4,8	R\$ 21,60
2006	208,3	R\$ 937,35
2007	10,2	R\$ 45,90
2008	77,8	R\$ 350,10
2009	282,8	R\$ 1.272,75
2010	325,6	R\$ 1.465,20
2011	468,7	R\$ 2.109,15
2012	1.106,6	R\$ 4.979,88
2013	2.565,4	R\$ 11.544,44
2014	2.429,0	R\$ 10.930,28
2015	2.318,6	R\$ 10.433,70
2016	1.248,9	R\$ 5.620,05
2017	80,3	R\$ 361,35
2018	2.337,8	R\$ 97,00
<b>Total Geral</b>	<b>13.487,2</b>	<b>R\$ 50.269,10</b>



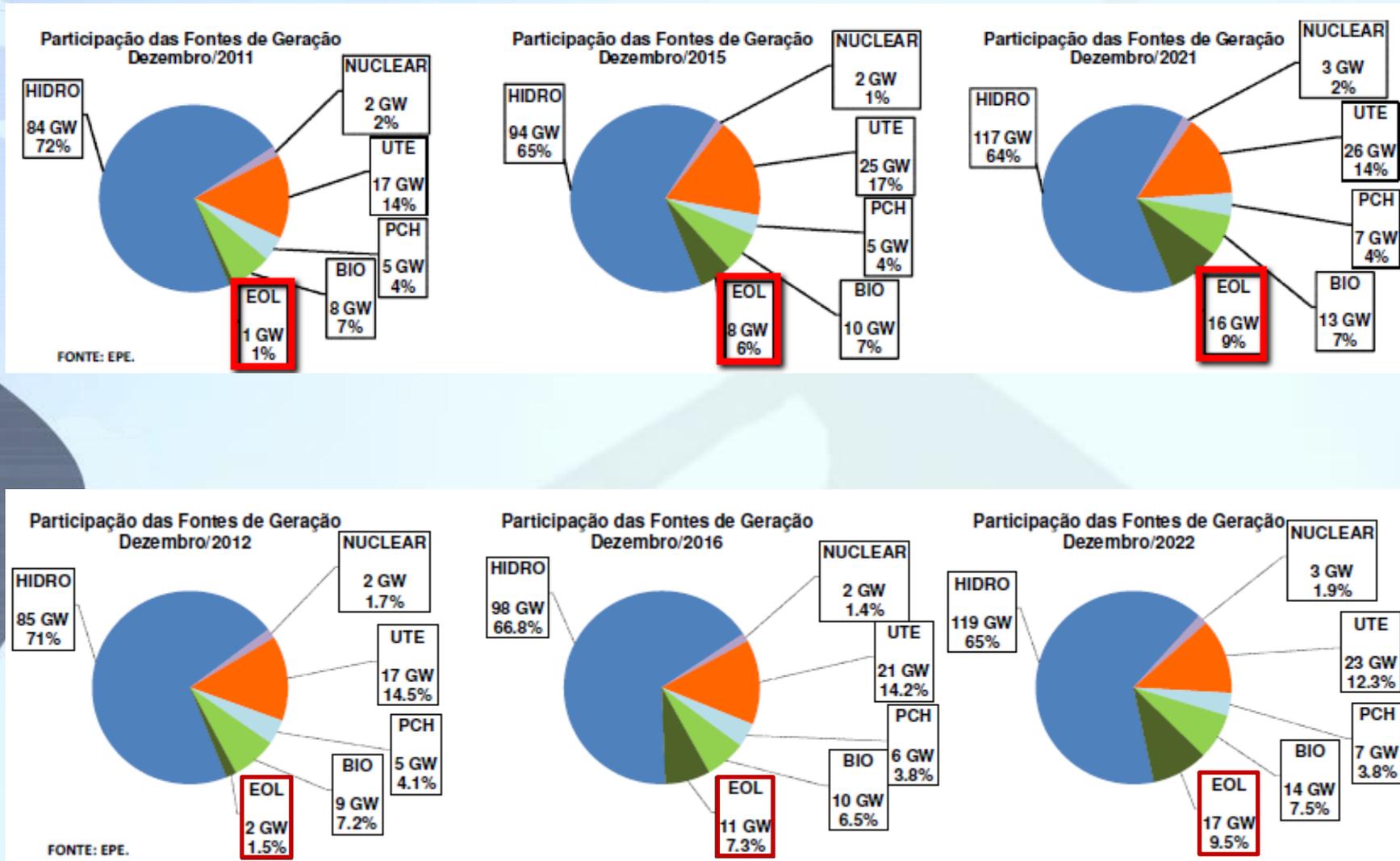


**ABEEólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

# Plano Decenal de Energia

# PDE 2021 e 2022



Fonte: EPE



# PDE 2022

FONTE	2012 <sup>(c)</sup>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	<b>MW</b>										
<b>RENOVÁVEIS</b>	<b>100.155</b>	<b>107.397</b>	<b>112.212</b>	<b>118.930</b>	<b>124.278</b>	<b>129.582</b>	<b>136.377</b>	<b>140.022</b>	<b>144.687</b>	<b>149.682</b>	<b>157.150</b>
HIDRO <sup>(a)</sup>	84.833	88.696	90.606	94.724	98.389	102.157	106.940	108.515	111.090	113.645	119.013
OUTRAS	15.322	18.701	21.606	24.206	25.889	27.425	29.437	31.507	33.597	36.037	38.137
PCH	4.899	5.330	5.473	5.537	5.537	5.690	5.955	6.165	6.445	6.705	6.905
<b>EÓLICA</b>	<b>1.805</b>	<b>3.898</b>	<b>6.561</b>	<b>9.097</b>	<b>10.780</b>	<b>12.063</b>	<b>13.063</b>	<b>14.063</b>	<b>15.063</b>	<b>16.263</b>	<b>17.463</b>
BIOMASSA	8.618	9.473	9.572	9.572	9.572	9.672	10.419	11.279	12.089	13.069	13.769
<b>NÃO RENOVÁVEIS</b>	<b>19.380</b>	<b>22.055</b>	<b>22.905</b>	<b>22.998</b>	<b>22.998</b>	<b>22.998</b>	<b>24.903</b>	<b>25.103</b>	<b>25.503</b>	<b>25.903</b>	<b>25.903</b>
URÂNIO	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007	3.412	3.412	3.412	3.412	3.412
GÁS NATURAL	9.942	11.218	12.218	12.218	12.218	12.565	13.065	13.265	13.665	14.065	14.065
CARVÃO	2.125	3.205	3.205	3.205	3.205	3.205	3.205	3.205	3.205	3.205	3.205
ÓLEO COMBUSTÍVEL <sup>(d)</sup>	3.195	3.512	3.362	3.563	3.563	3.563	3.563	3.563	3.563	3.563	3.563
ÓLEO DIESEL	1.424	1.426	1.426	1.318	1.318	971	971	971	971	971	971
GÁS DE PROCESSO	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687
<b>TOTAL<sup>(b)</sup></b>	<b>119.535</b>	<b>129.452</b>	<b>135.117</b>	<b>141.928</b>	<b>147.276</b>	<b>152.580</b>	<b>161.280</b>	<b>165.125</b>	<b>170.190</b>	<b>175.585</b>	<b>183.053</b>

**Eólica 17,463 MW em 2022**

Fonte: EPE





**ABEEólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

# Aspectos Socioambientais

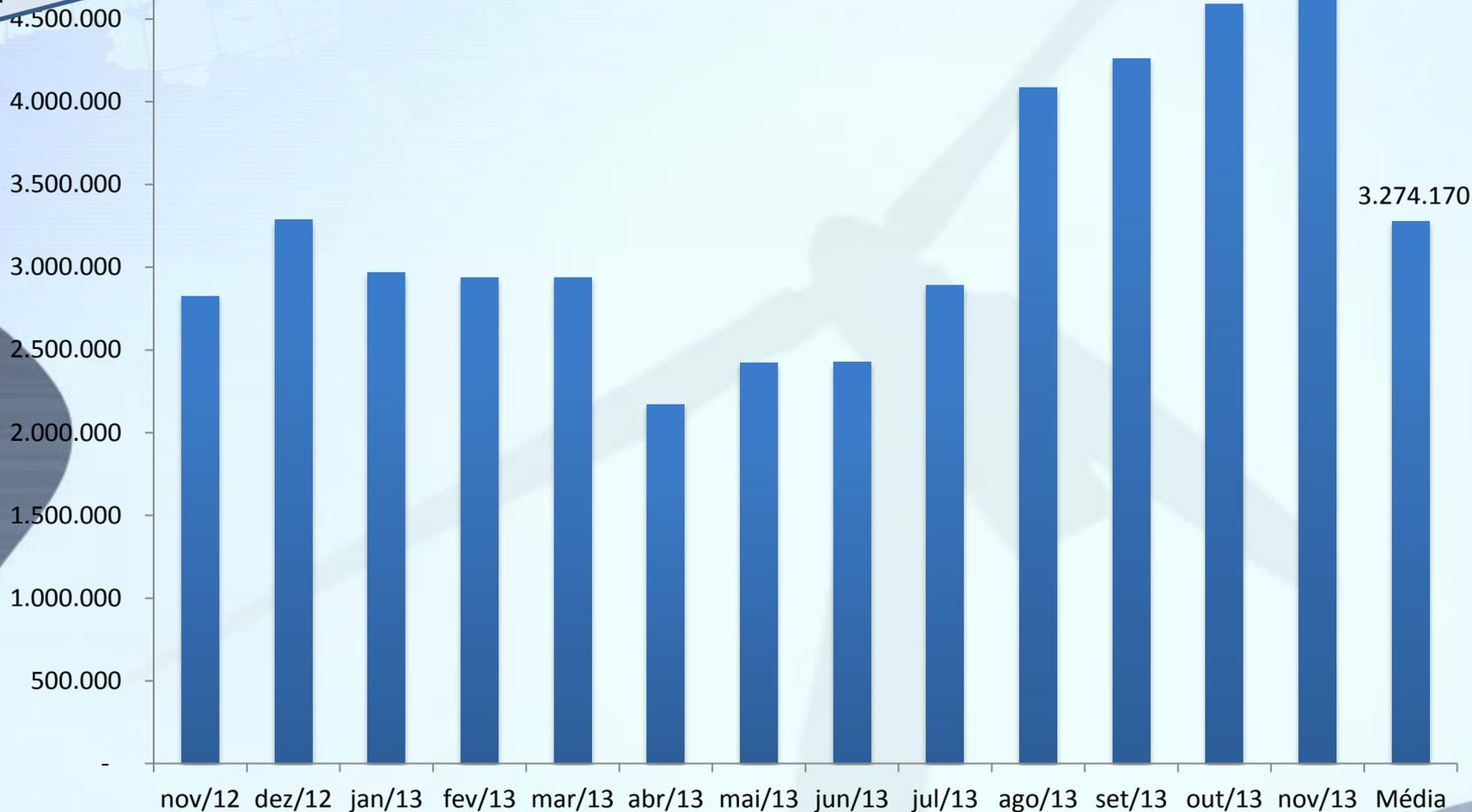


# Contribuição Socioeconômica



# Residências Abastecidas

A média mensal obtida no ano de 2012 foi de **2,5 milhões** de residências abastecidas.

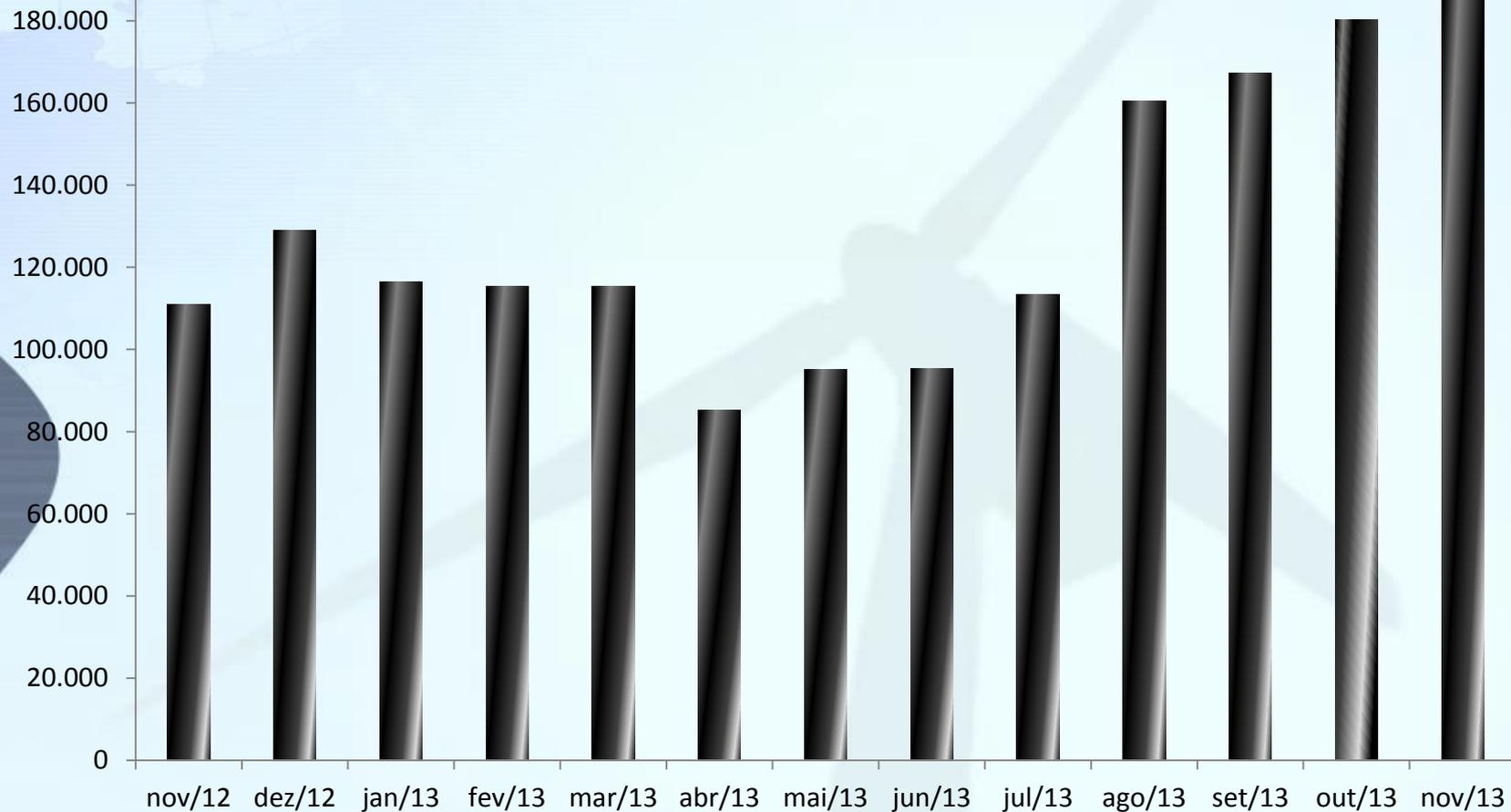


Fonte: ABEEólica/EPE



# Emissões de $CO_2$ Evitadas (toneladas)

Foram evitadas  
1,2 milhões de  
toneladas de  
 $CO_2$  em 2012



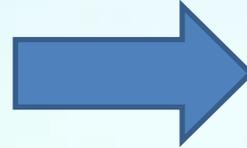
# Área Útil dos Parques Eólicos

- São empreendimentos que permitem o uso conjunto com outras atividades



# Ruído

1. Ruído Mecânico



***Drasticamente  
reduzido com o  
uso dos novos  
modelos de  
turbinas***

2. Ruídos  
Aerodinâmicos

O impacto ambiental “ruído” está diretamente relacionado com a proximidade com as áreas habitacionais. Os empreendedores levam em consideração tal variável.



# Como o empreendedor calcula?

Distância	Ruído (dBA)
20	63
50	55
100	49
150	45
300	39
350	38
500	35



# Informações Diversas

- Ruído (ABNT – NBR 10151)

Tipos de áreas	Diurno (dB)	Noturno (dB)
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

***Nível de Ruído Médio dos Aerogeradores: 50 dB***



# Exemplos de Diversos Níveis de Ruído

Limites de Pressão Sonora	Nível Sonoro (dB)
Limite da Dor	140
Aviões a jato a 250m	105
Martelo Pneumático	95
Caminhão	65
Ambiente de Escritório	60
Carro	55
<b>Parque Eólico</b>	<b>35-45</b>
Quarto silencioso	20
Ambiente Rural Noturno	20-40



# Informações Diversas

- Distância Média dos Parques Eólicos às Comunidades: 350 m
- Altura das Torres: 65>m>108



# Ganhos Socioambientais

<http://www.youtube.com/watch?v=k5Tagr3ApPw>



# Futuro & Patrimônio

## Simpósio e Oficinas de Trabalho para o Desenvolvimento entre o Setor Energético e o Patrimônio Cultural

- Ocorreu em Natal nos dias 26 e 27 de setembro de 2013, o evento realizado em parceria entre o CERNE e a ABEEólica, com a participação da Presidente do IPHAN, Dra. Jurema Machado e do Diretor-Presidente da CHESF, Dr. João Bosco de Almeida, da Presidente-executiva da ABEEólica, Dra. Elbia Melo (ABEEólica) e do Presidente do CERNE, Dr. Jean-Paul Prates.



# Futuro & Patrimônio



FUTURO  
& PATRIMÔNIO

SIMPOSIUM E OFICINAS DE TRABALHO PARA O DESENVOLVIMENTO  
DO SETOR ENERGÉTICO E O PATRIMÔNIO CULTURAL

## CARTA DE NATAL – FUTURO & PATRIMÔNIO - 2013

Com o intuito de contribuir para o aperfeiçoamento dos processos, análises e autorizações quanto à componente patrimonial cultural do licenciamento de projetos do setor energético no Brasil, os participantes da Primeira Edição do **SIMPÓSIO E OFICINAS DE TRABALHO FUTURO & PATRIMÔNIO PARA O DESENVOLVIMENTO E O SETOR ENERGÉTICO E O PATRIMÔNIO CULTURAL**, reunidos em Natal, Rio Grande do Norte, representados pelas instituições signatárias **INSTITUTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL IPHAN**, **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA - ABEEOLICA** E **CENTRO DE ESTRATÉGIAS EM RECURSOS NATURAIS E ENERGIA - CERNE**, vêm declarar o **reconhecimento consensual** de relevância das seguintes ações e estratégias a serem implementadas de forma eficiente e racional:

- I. Reconhecem ser prejudicial a ambos os setores a **ausência de regulação específica** quanto à componente patrimonial cultural do licenciamento de projetos, o que leva a um aumento da discricionariedade administrativa, superposição de competências e ineficiência dos processos.
- II. Recomendaram a identificação dos **gargalos burocráticos** e o **aprimoramento dos cronogramas**, prazos e marcos temporais aplicáveis ao licenciamento ambiental e sua componente patrimonial cultural, de forma a que os prazos regulatórios setoriais passem a considerar estes procedimentos sem, no entanto, comprometer as metas setoriais nacionais ou regionais.
- III. Recomendaram a concepção e implementação de **governança** do processo de licenciamento ambiental quanto à componente patrimonial cultural.
- IV. Entendem necessária a maior integração de esforços, argumentos e recursos para aprimorar a **capacidade operacional** quanto a recursos humanos e materiais do IPHAN de forma a prover qualidade e eficiência nas análises e procedimentos.



MENU





**ABEEólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

# **Selo e Certificado de Energia Renovável**

# Selo e Certificado de Energia Renovável

- É uma iniciativa conjunta da ABEEólica e da Abragel que visa fomentar o mercado de energia gerada a partir de fontes renováveis incentivadas e com alto desempenho em termos de sustentabilidade. O programa consiste em duas certificações interrelacionadas, que trazem benefícios aos geradores de energia e aos consumidores voluntários de Energia Renovável:



1. Certificação de empreendimentos de geração de energia renovável elegíveis, e
2. Concessão de Selo voltado para consumidores da energia certificada.



# Certificado de Energia Renovável

## ENTENDA O PROCESSO DAS CERTIFICAÇÕES PARA OBTER O CERTIFICADO



# Selo de Energia Renovável

## ENTENDA O PROCESSO DAS CERTIFICAÇÕES PARA OBTER O SELO



# Já se certificaram...

- Honda Energy do Brasil
- CPFL Renováveis
- Empresa Energética Porto das Pedra

categoria **PLENO**

## CERTIFICADO

Nº CER-001-0214-00

EMPRESA **PCH Ninho da Água – CPFL Renováveis**

EMPREENDIMENTO

Razão Social **Pequena Central Hidrelétrica – PCH Ninho da Água**

Endereço **Rod. Itajubá, s/n - KM 8 - Delfim Moreira / MG - CEP 37.514-000**

CNPJ **09.079.118/0002-02**

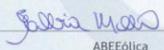
Possui projeto de crédito de carbono aprovado ou em processo  
 Não possui projeto de crédito de carbono

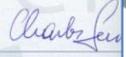
Certificação inicial	05 / 02 / 2013
Validade do certificado	05 / 02 / 2014
Emissão do certificado	05 / 02 / 2013

Versão da norma técnica utilizada **Versão 0 de 31/10/2012**

Quantidade de energia certificada **45552 MWh**

 Gerenciadora

 ABEeólica

 Abragel

categoria **ADESÃO**

A quantidade de energia descrita no Certificado Adesão é proveniente de um projeto de geração de Energia Renovável, sendo que esta quantidade será confirmada a partir da emissão do Certificado Pleno.

## CERTIFICADO

Nº CER-004-0214-00

EMPRESA **Complexo Eólico Campo dos Ventos - CPFL Renováveis**

EMPREENDIMENTO

Razão Social **Complexo dos Ventos I, III, V, São Domingos e Ventos de São Martinho**

Endereço **João Camara/RN, João Camara/RN, Parazinho/RN, Touros/RN, São Miguel do Gostoso/RN**

CNPJ **10.797.890/0002-49, 10.797.891/0002-93, 10.797.893/0001-00, 12.053.825/0001-53, 13.330.011/0001-81**

Possui projeto de crédito de carbono aprovado ou em processo de aprovação  
 Não possui projeto de crédito de carbono

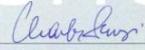
Certificação inicial	04 / 06 / 2013
Validade do certificado	04 / 06 / 2014
Emissão do certificado	04 / 06 / 2013

Versão da norma técnica utilizada **Versão 0 de 31/10/2012**

Quantidade de energia certificada **504.046,4 MWh**

 Gerenciadora

 ABEeólica

 Abragel



# Evento para Lançamento do Selo



MENU



Para saber mais acesse: [www.abeeolica.org.br](http://www.abeeolica.org.br)



**ABEEólica**

Associação Brasileira  
de Energia Eólica

**Obrigada!**

