

Energia Eólica – Desenvolvimento e Perspectivas

Elbia Melo

Presidente Executiva



Com a força dos ventos a gente vai mais longe...

Quem somos

A **ABEEólica** – Associação Brasileira de Energia Eólica, pessoa jurídica de direito provado sem fins lucrativos, fundada em 2002, congrega, em todo o Brasil, empresas pertencentes à cadeia produtiva de energia eólica.

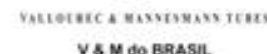
Contamos hoje com 81 empresas associadas.



81 Associados



81 Associados



O Sistema



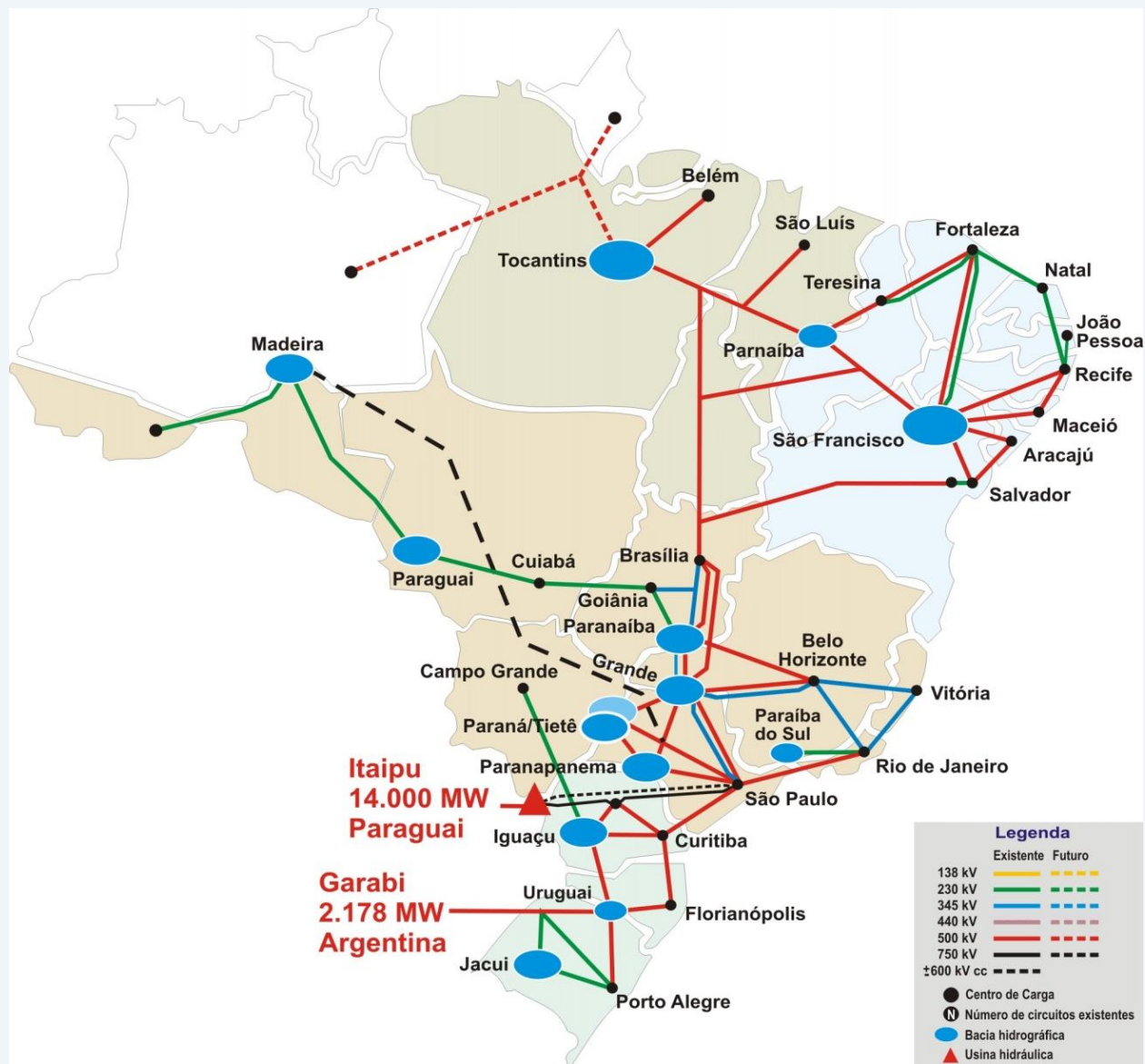
Sistema Interligado Nacional (SIN)

Sistema Isolado

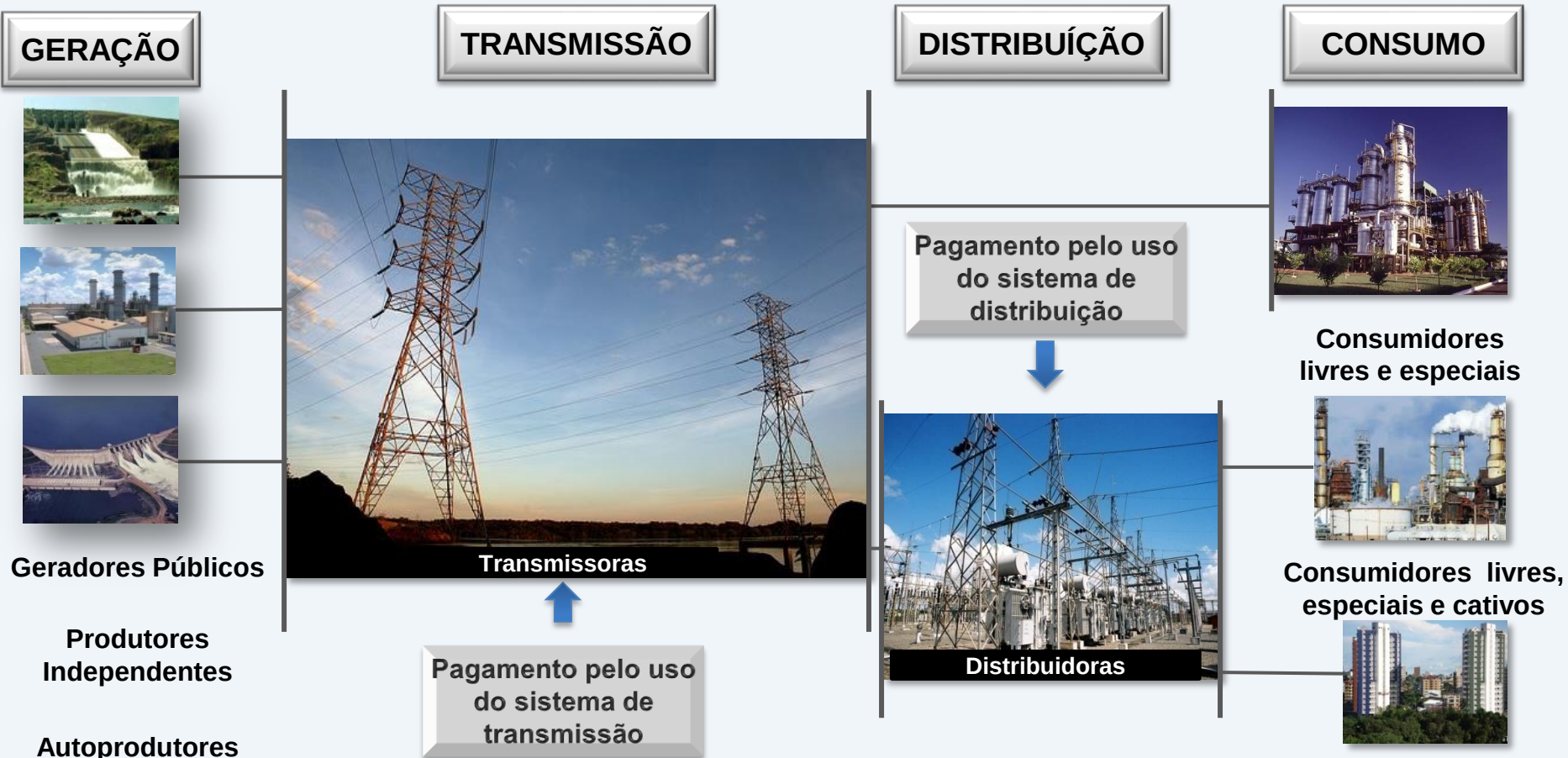
Predominância: Termelétricas

Sistema Interligado

Predominância: Hidrelétricas



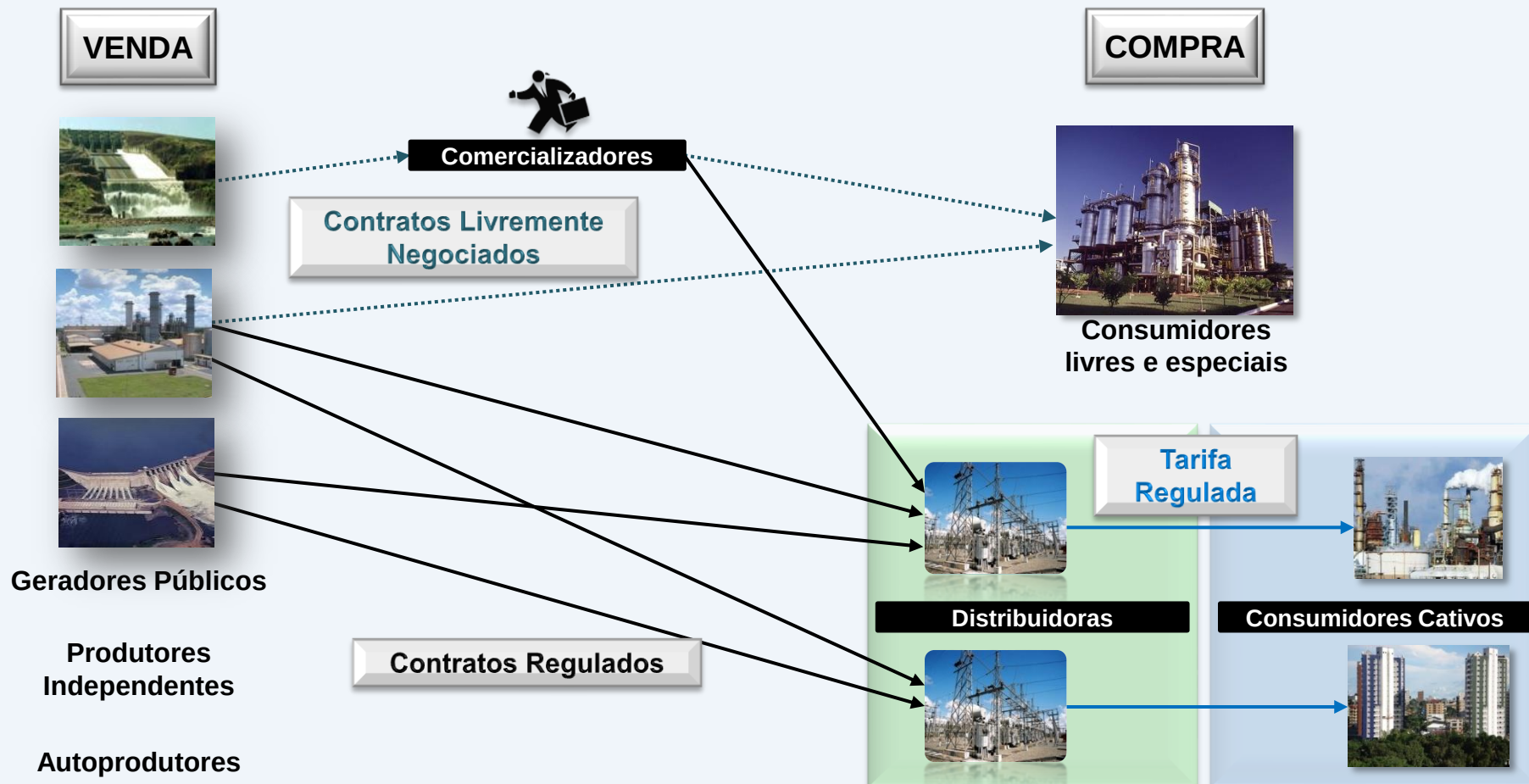
Funcionamento do Sistema - Físico



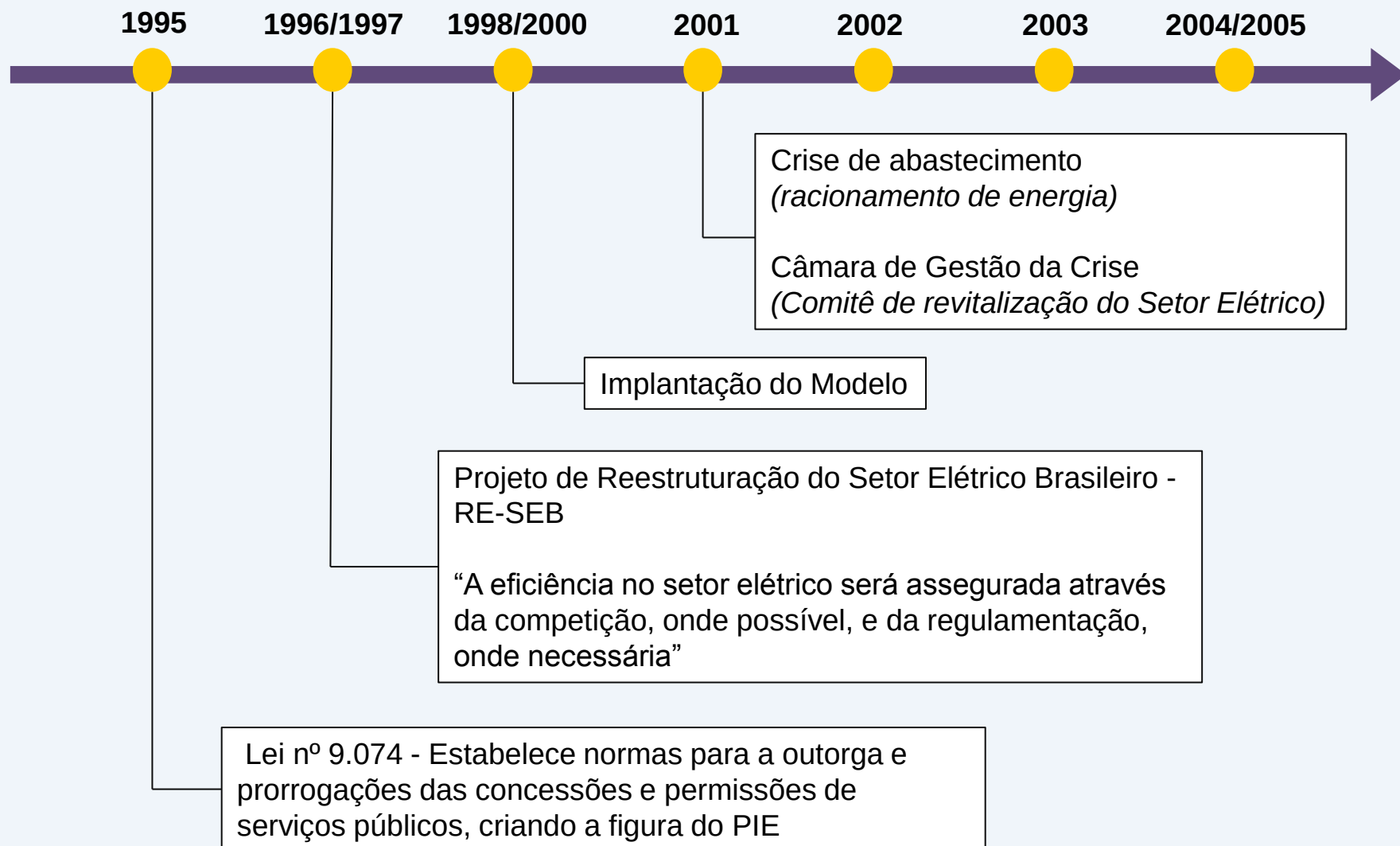
Coordenação técnica da operação - Executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados

- 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

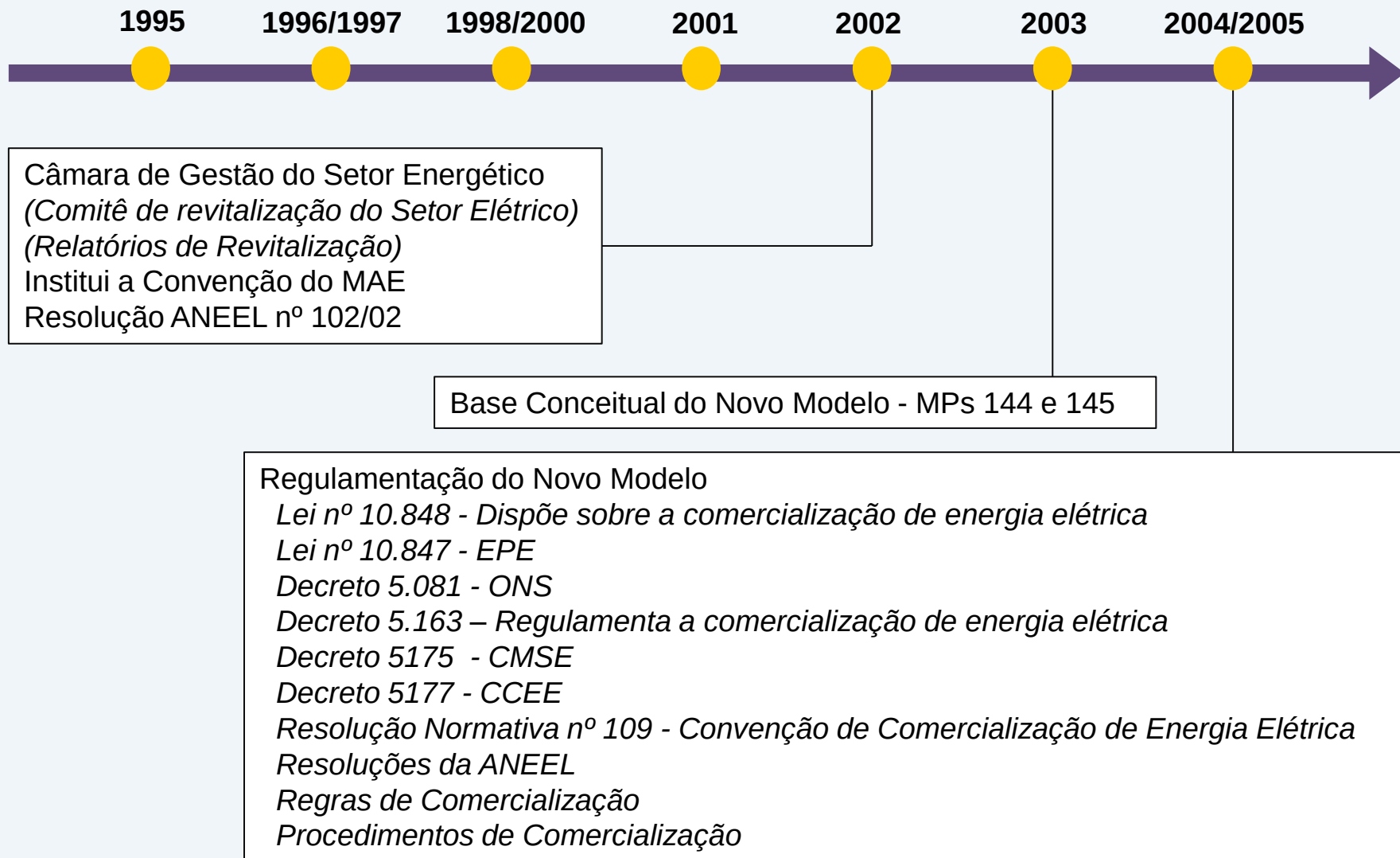
Funcionamento do Mercado - Contábil



Histórico do Setor Eólico - Brasileiro

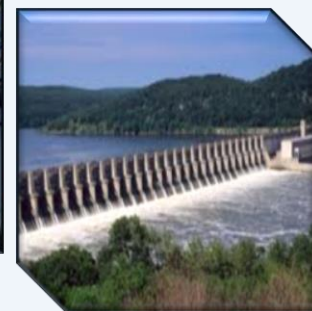


Histórico do Setor Eólico - Brasileiro



Objetos do Novo Modelo

- Promover a modicidade tarifária
- Garantir a segurança do suprimento
- Assegurar a estabilidade regulatória
- Promover a inserção social (universalização de atendimento)
 - *Programa Luz para Todos*



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

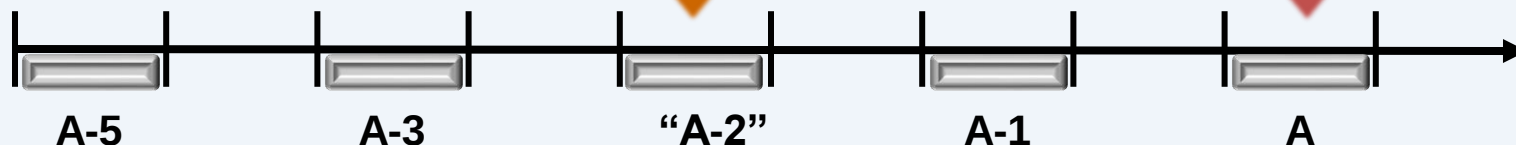
Fontes Alternativas

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



Novos Empreendimento à Construir

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

Geração Existente

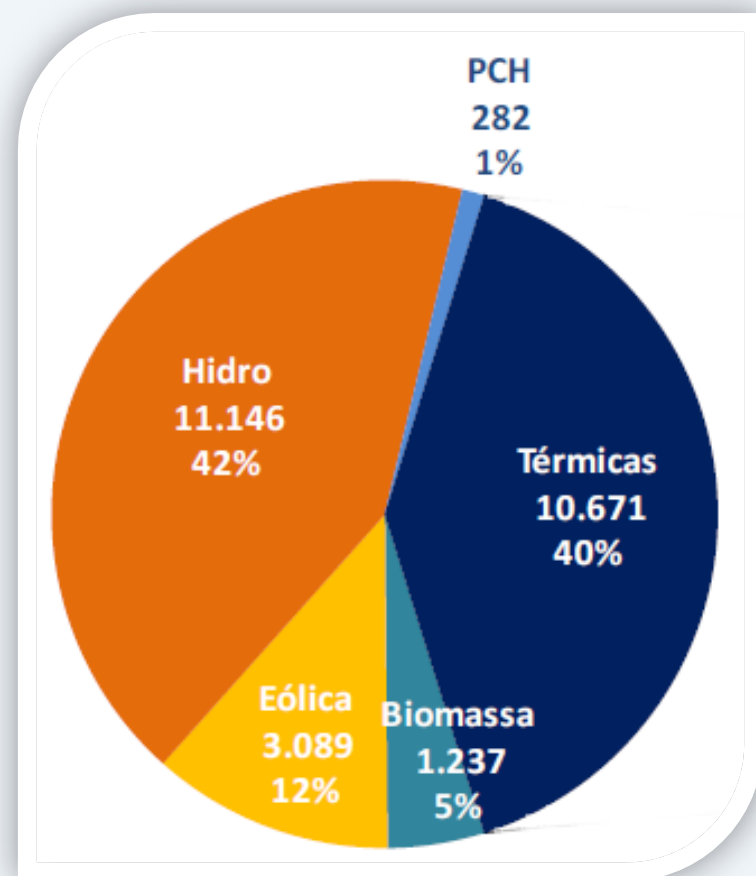
Contratos: 5 – 15 anos
Reposição de Contratos

Leilões de Ajuste

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

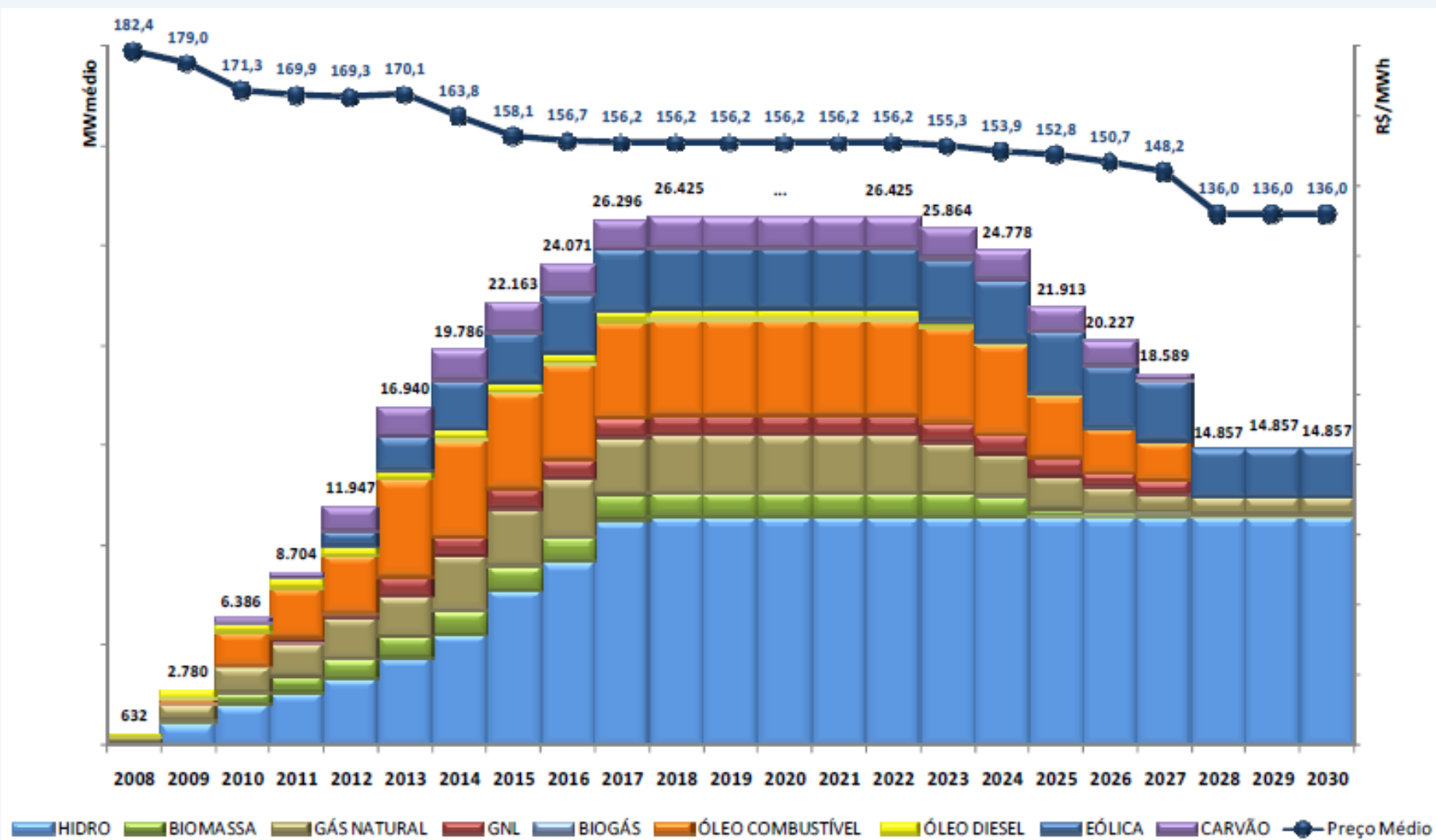
Leilões de Energia

- De 2005 a 2012 o Brasil realizou **47 leilões**, dos quais **14 de energia nova**, contratando cerca de **63.644 MW** para a entrada em operação de 2008 a 2017.
- A experiência com os leilões de energia possui vários aspectos interessantes:
 - Diversidade de tipos de leilões realizados;
 - Oferta de produtos com características diferenciadas;
 - Viabilização da contratação de fontes até então pouco competitivas e que passaram a dominar a venda de energia, como é o caso das usinas eólicas;
 - Atraiu o interesse de investidores locais e estrangeiros e de outros países que buscam aperfeiçoamentos em seus marcos regulatórios.

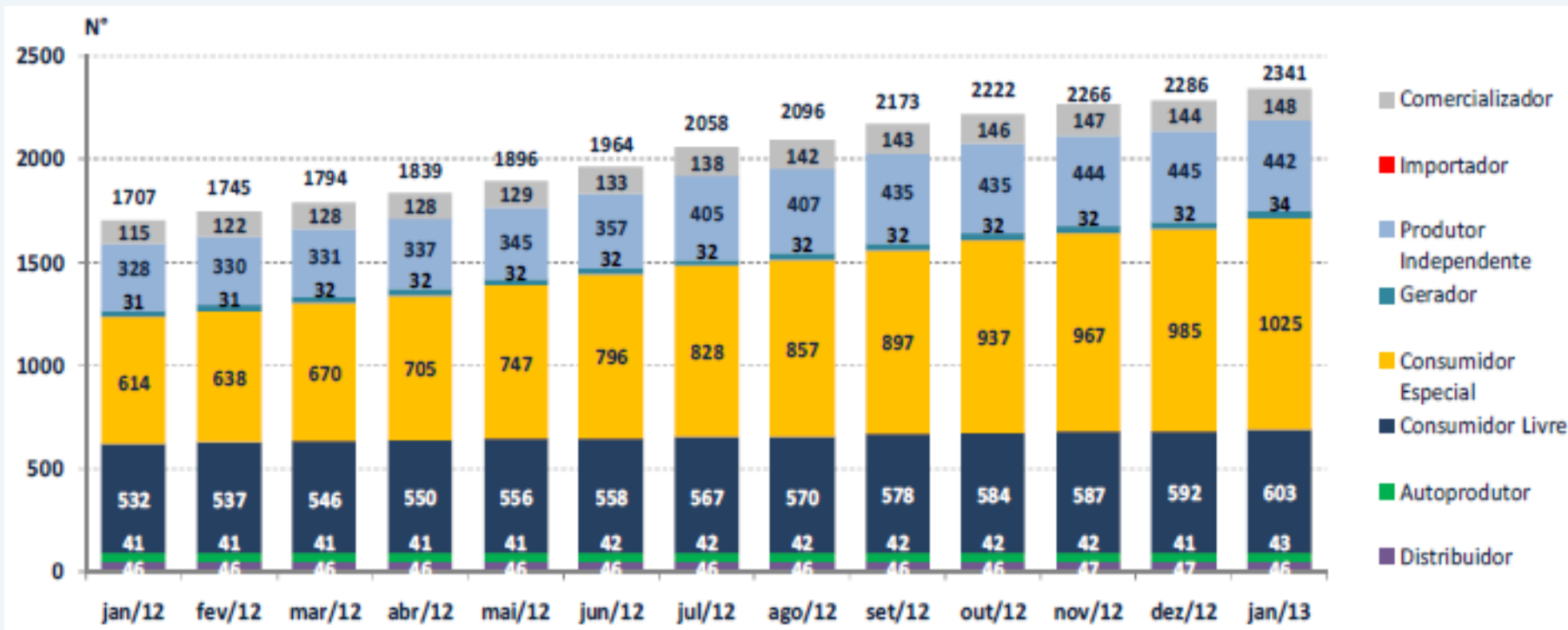


Leilões de Energia

Montantes resultantes dos leilões e preço médio de venda (MWmédio e R\$/MWh)



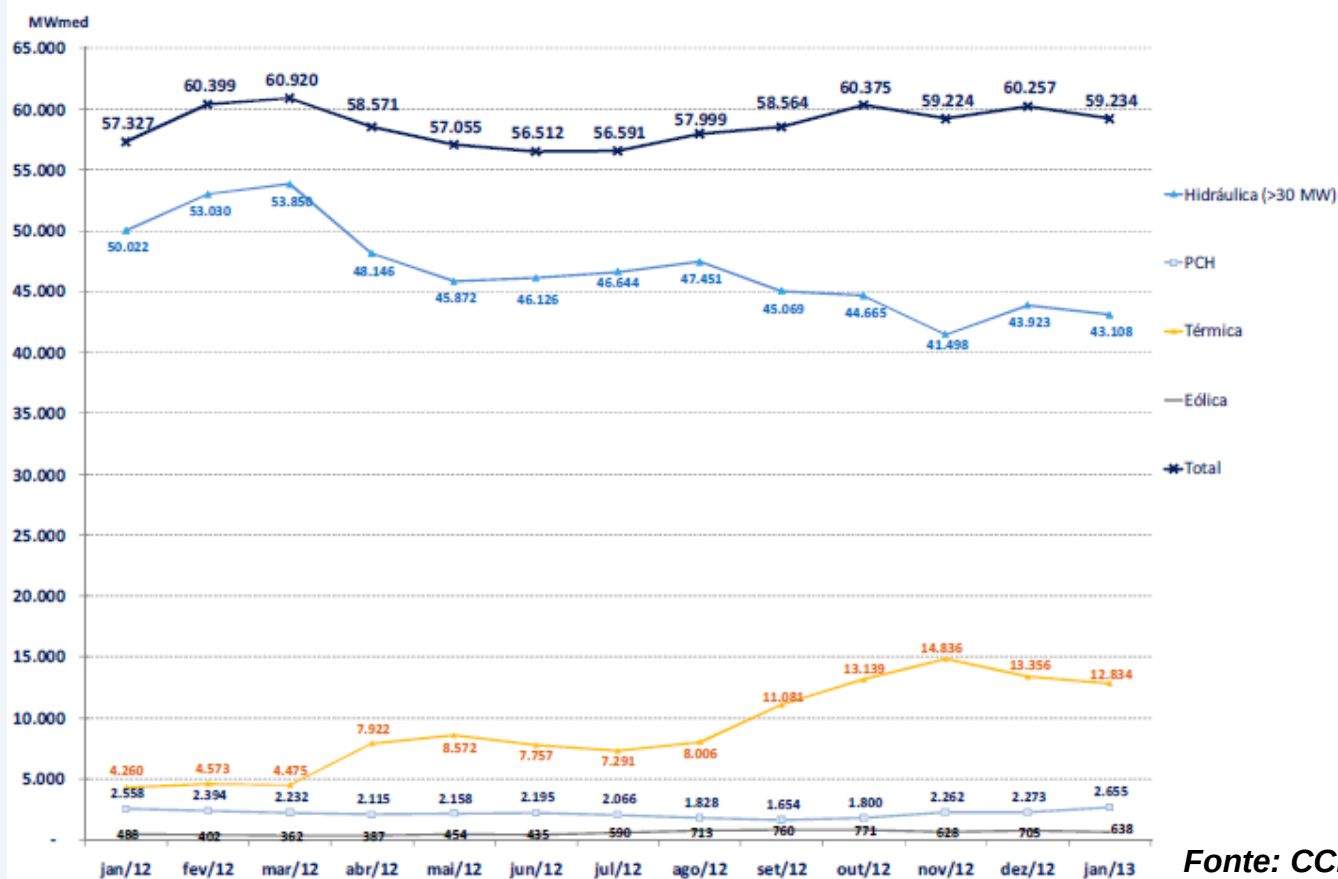
Agentes por Classe



Fonte: ccee

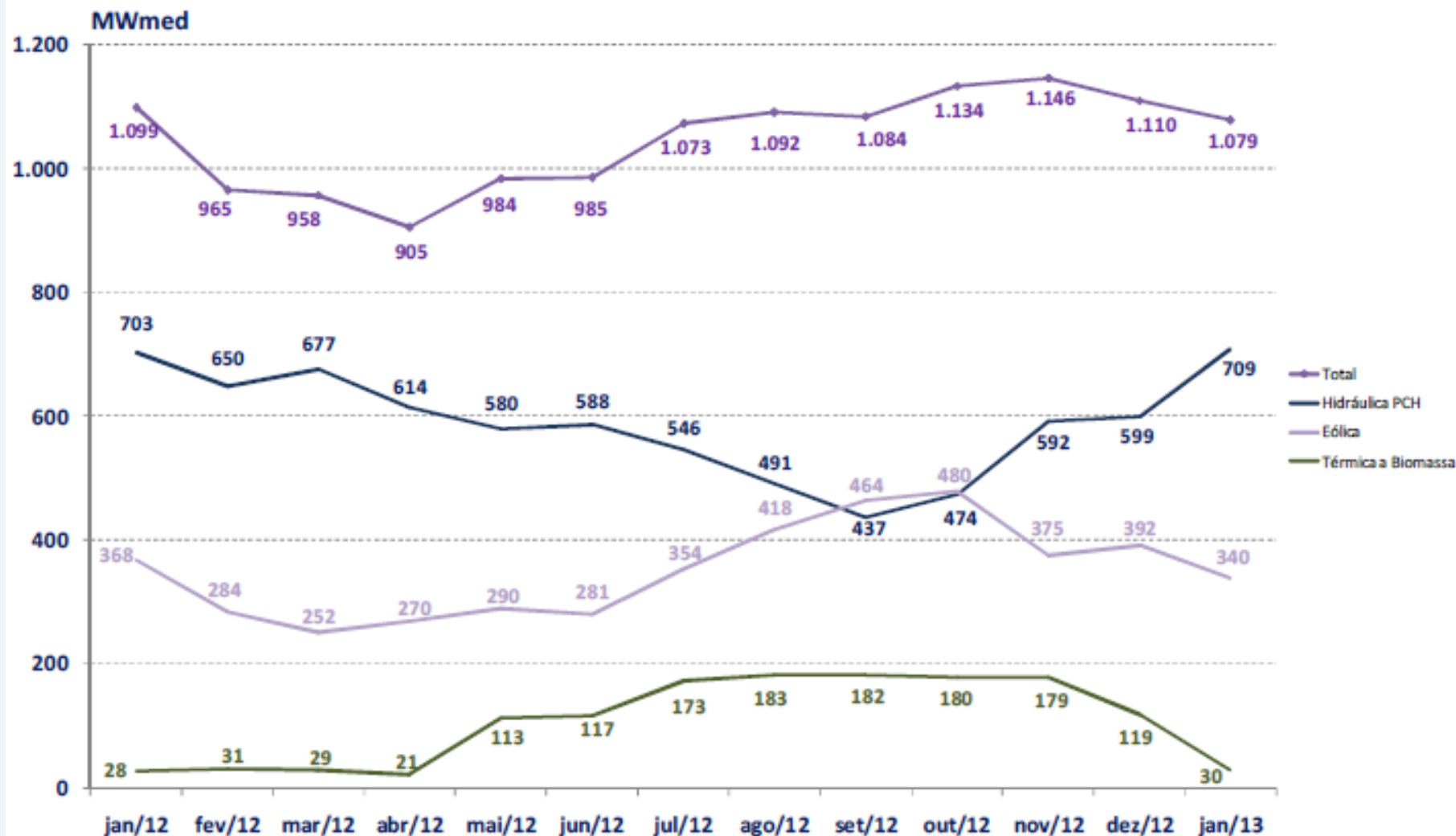
Energia Gerada

Energia (MW médio)	Hidráulica	Térmica	Eólica	Total
Geração	45.762	12.834	638	59.234
Participação	77,26%	21,67%	1,08%	100,00%

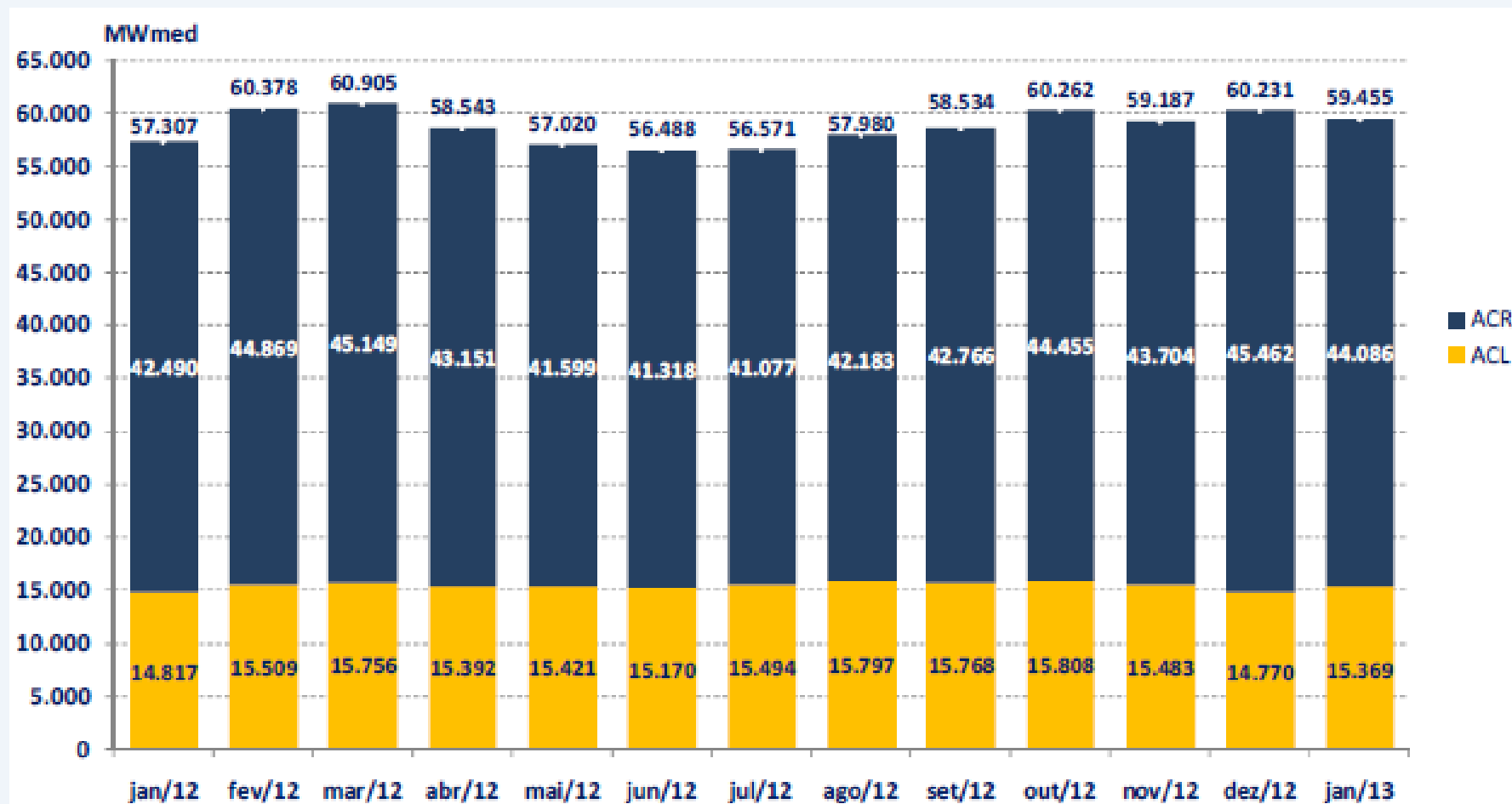


Fonte: CCEE – Jan/13

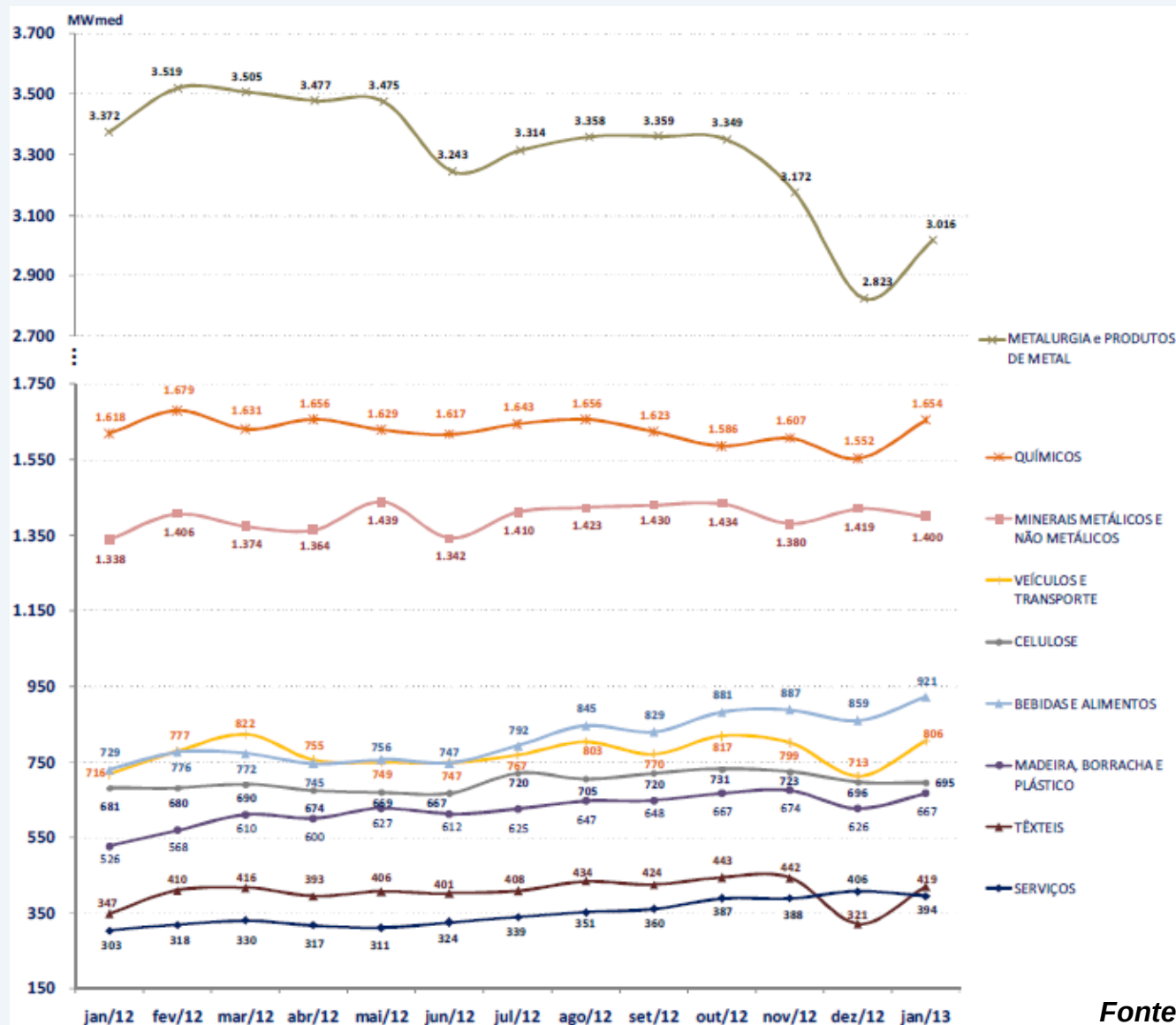
Geração PROINFA por Fonte



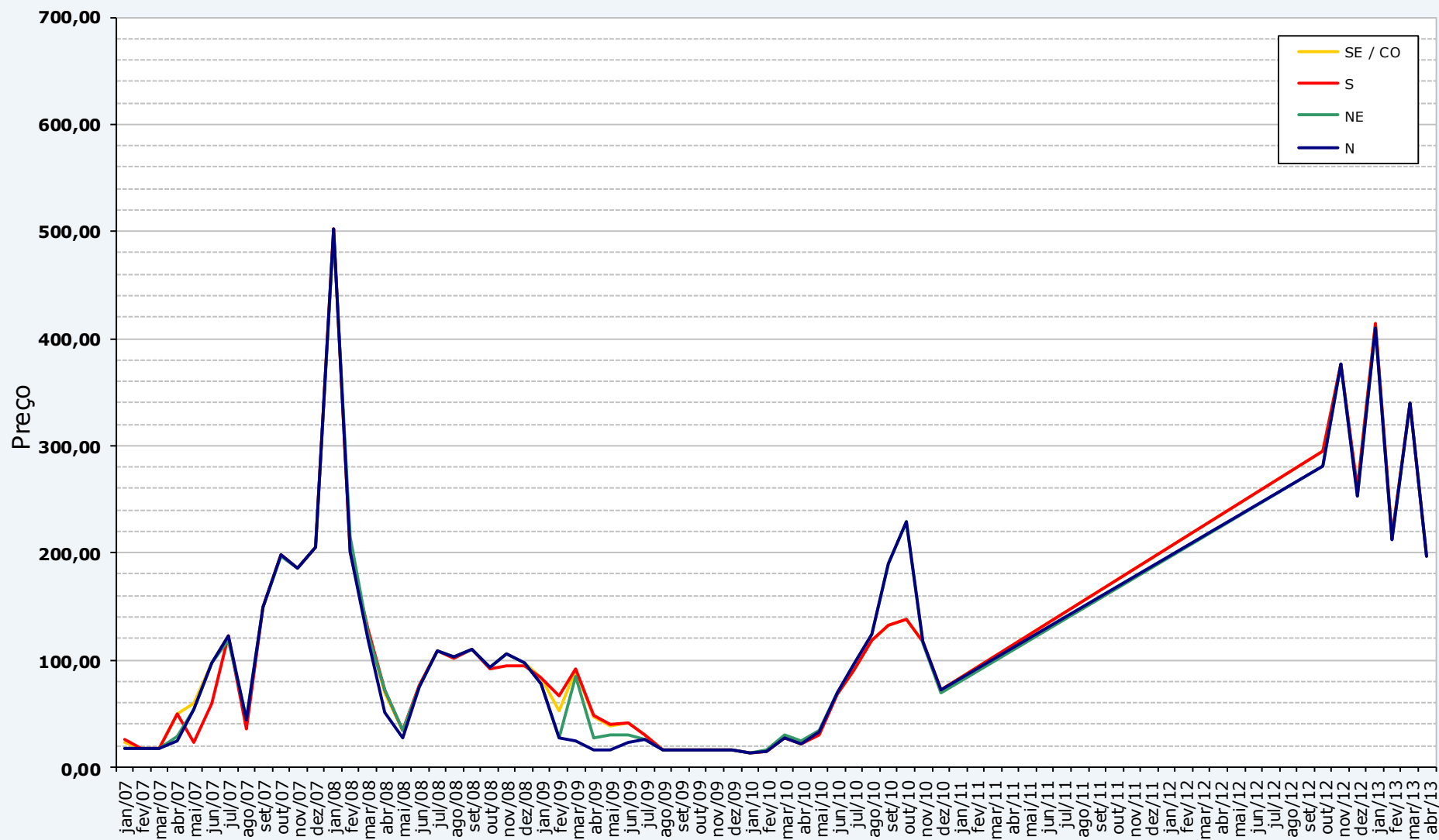
Consumo do Mercado Livre e Cativo



Consumo por Ramo de Atividade

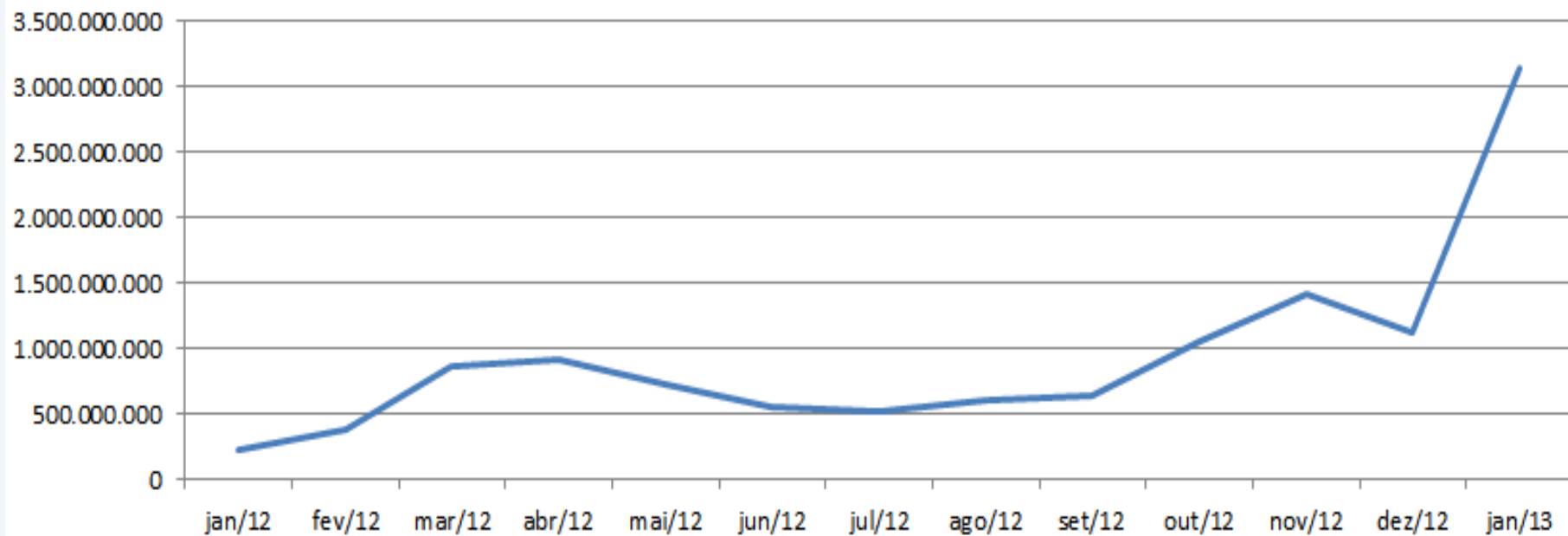


Preço de Liquidação das Diferenças (PLD)



Contabilização da Energia

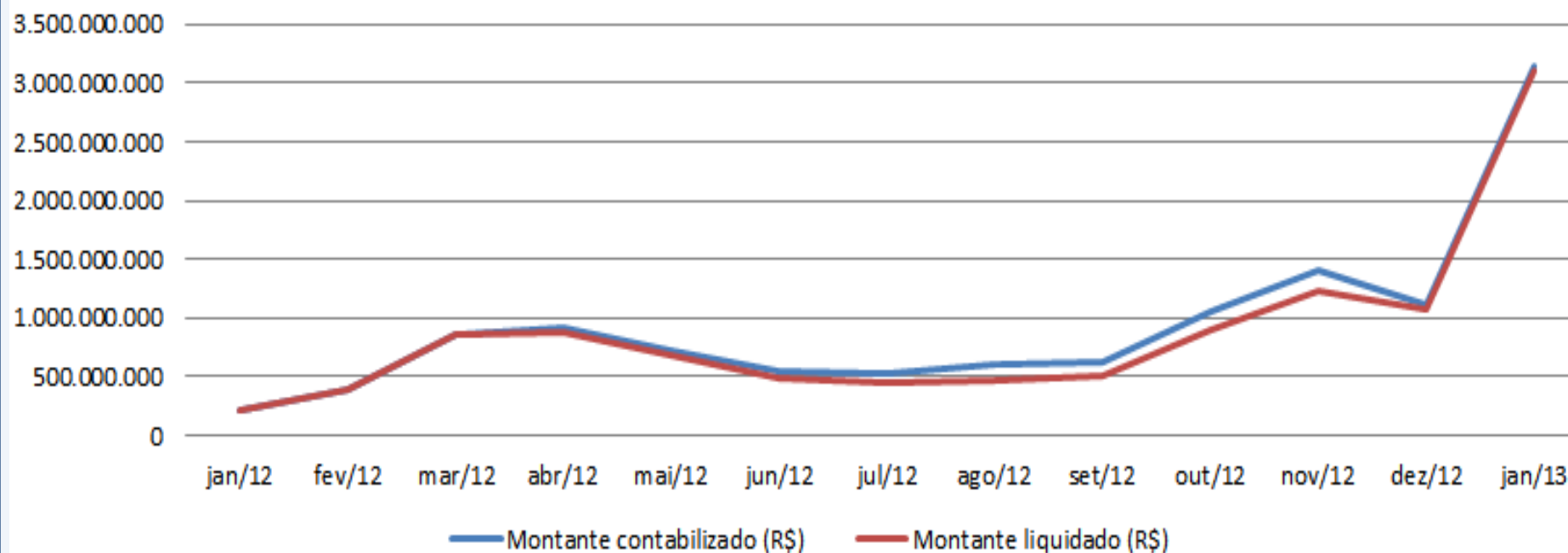
Montante contabilizado (R\$)



- Montante contabilizado no mercado de curto prazo (Diferenças/Spot)
- Os pagamentos e recebimentos pelos contratos são feitos diretamente entre as partes
- Com a alta do PLD, os montantes contabilizados aumentaram significativamente

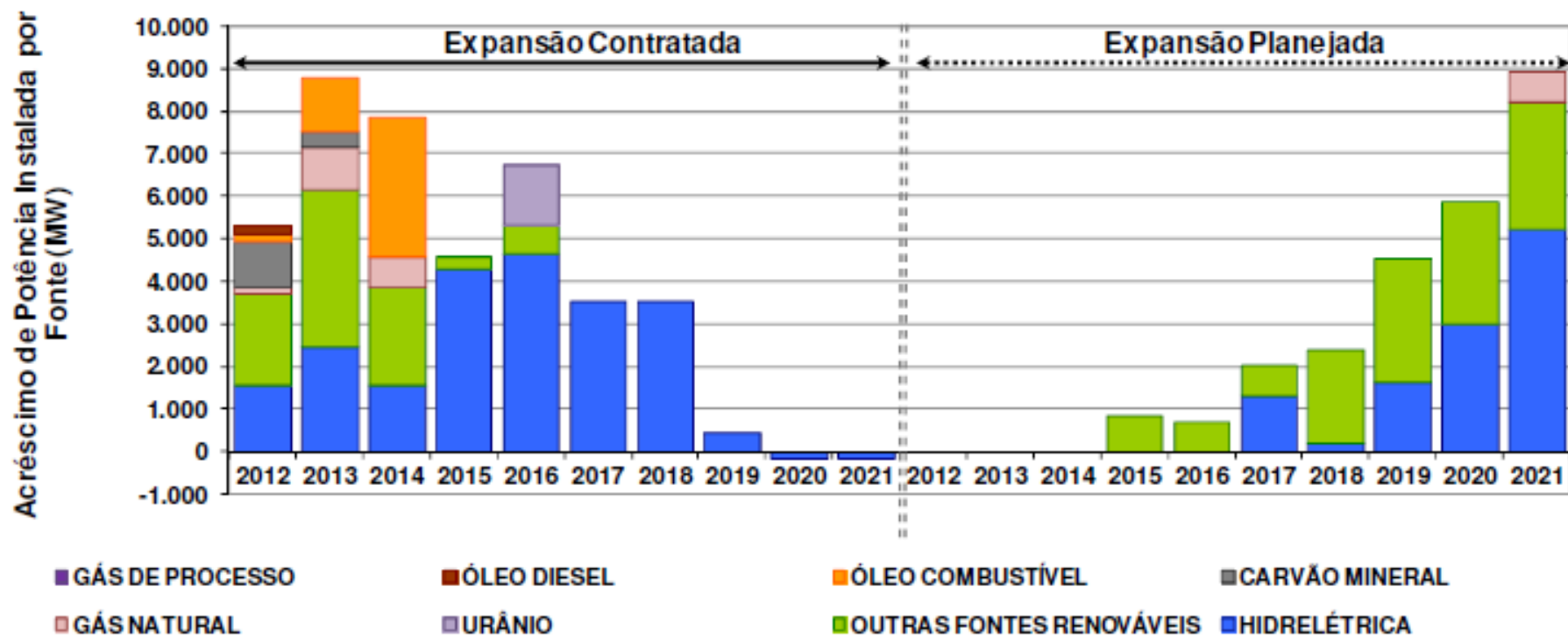
Contabilização da Energia

Montante contabilizado (R\$) x Montante liquidado (R\$)



Fonte: ABEEólica/CCEE – Jan/13

Planejamento da Expansão - PDE 2021



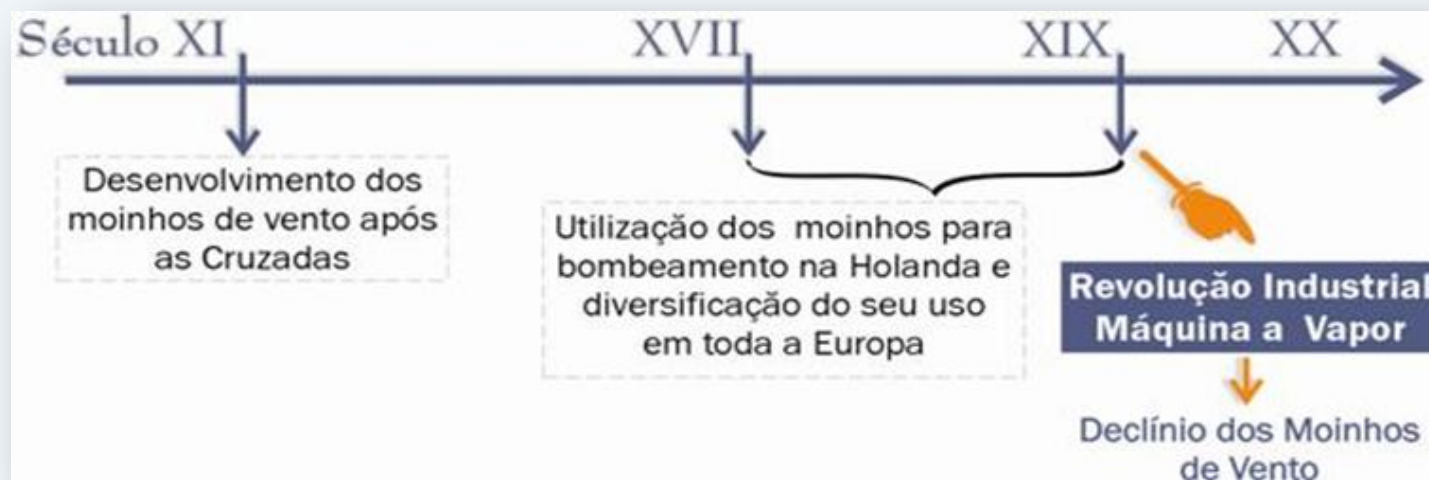
Fonte: EPE

A Energia Eólica



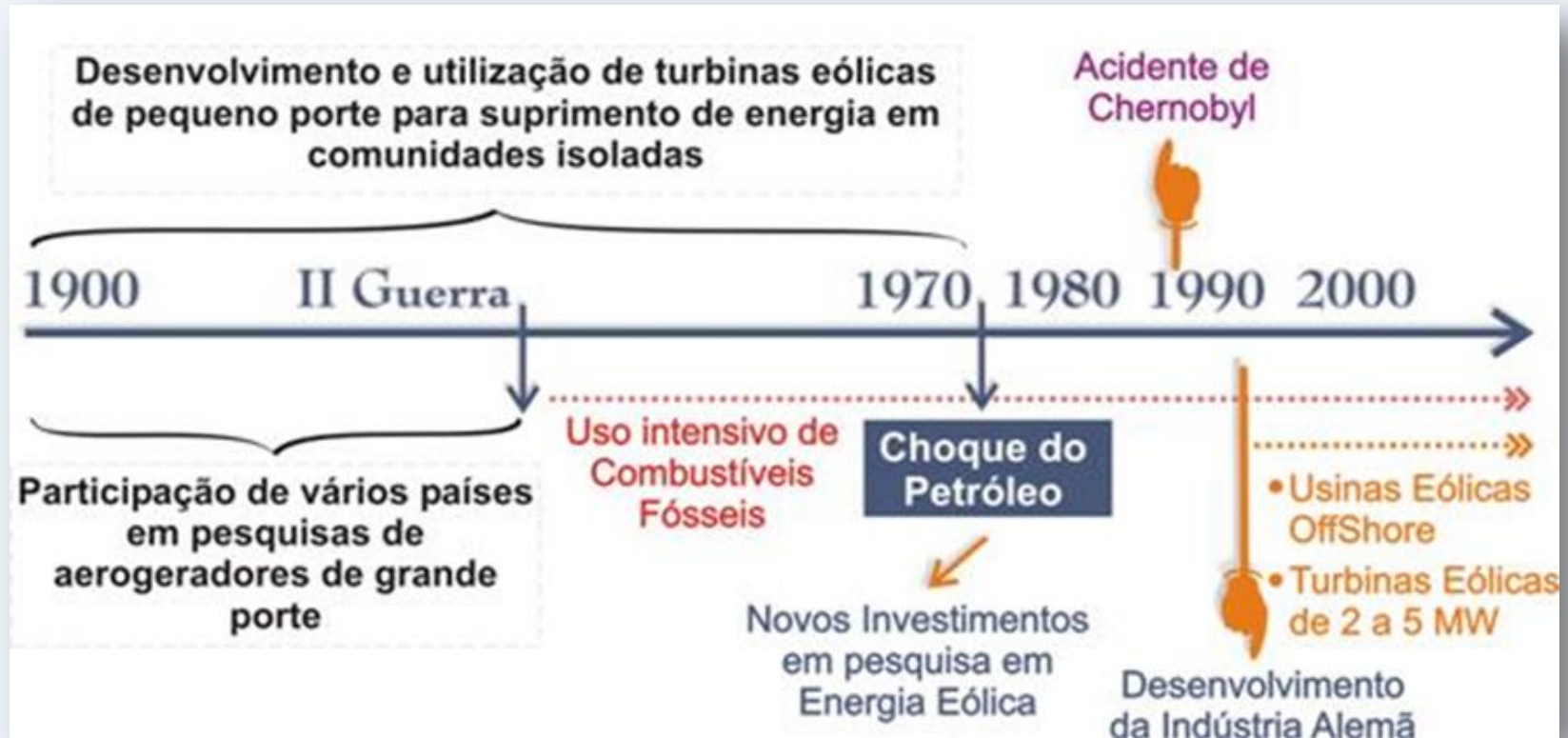
Energia Eólica

- 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

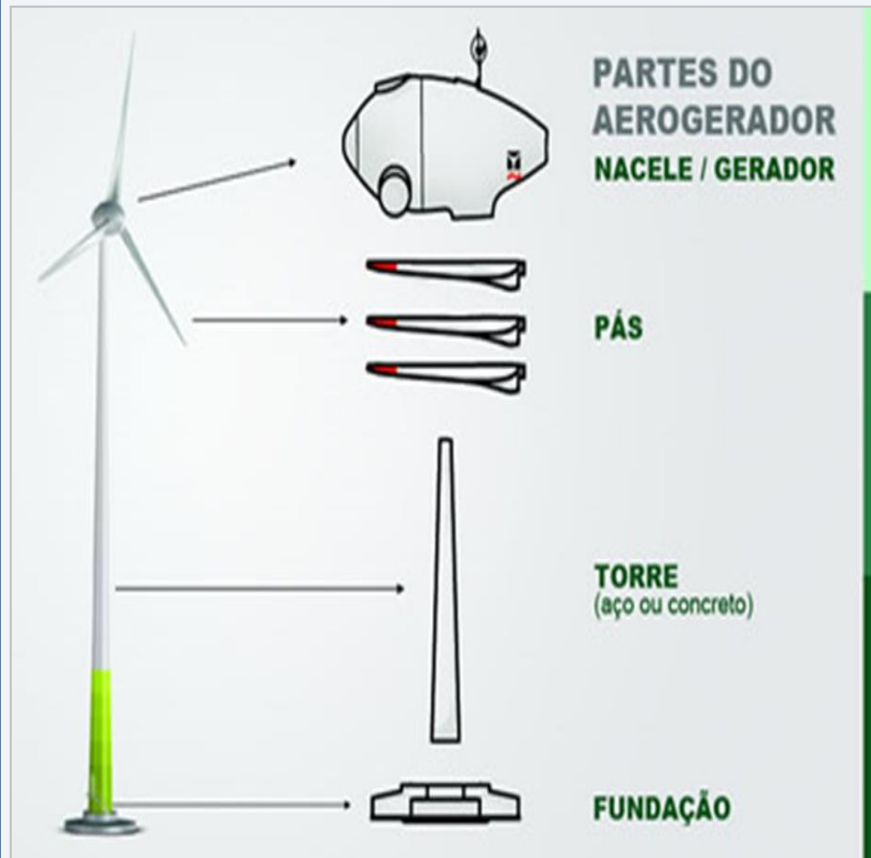
- Cronologia:



- **Crise do Petróleo** – Retomada dos investimentos em energia eólica

Aerogerador

Composição



Gerando Energia

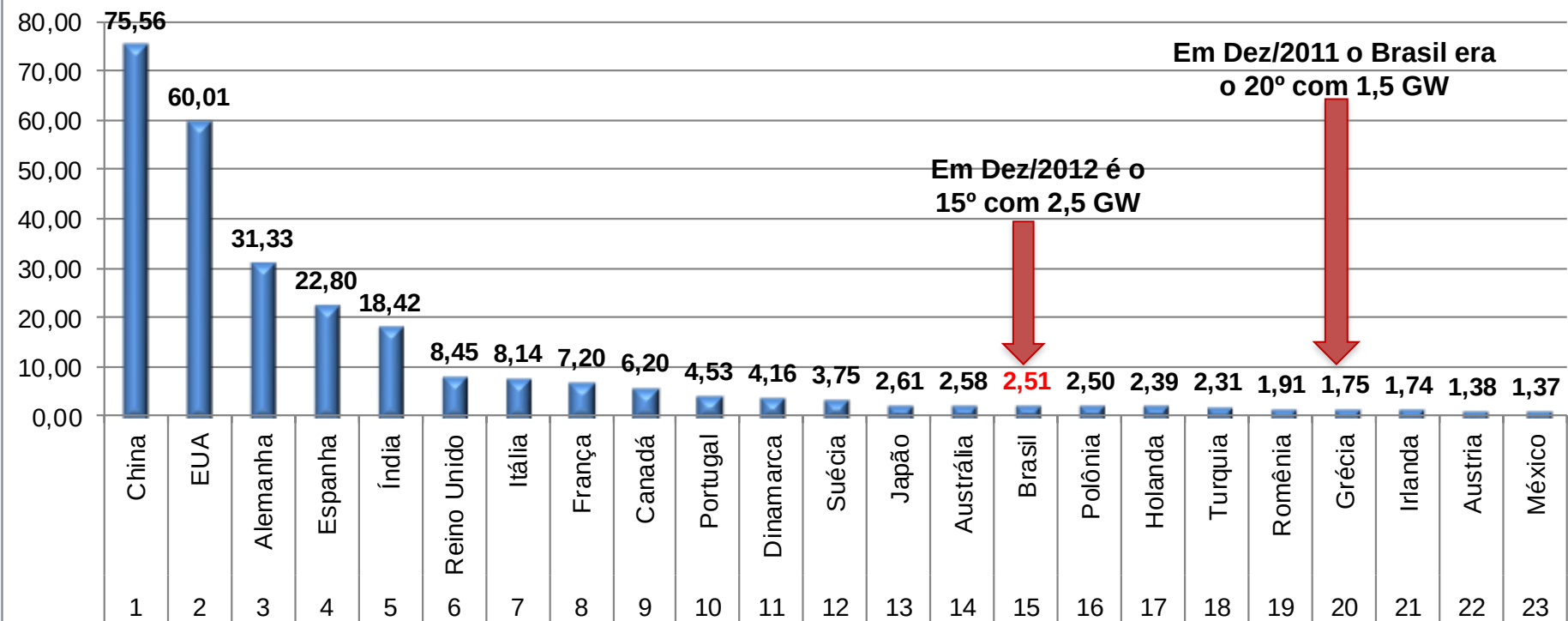


Energia Eólica no Mundo



Ranking Global

Capacidade Instalada [GW] - DEZ/2012

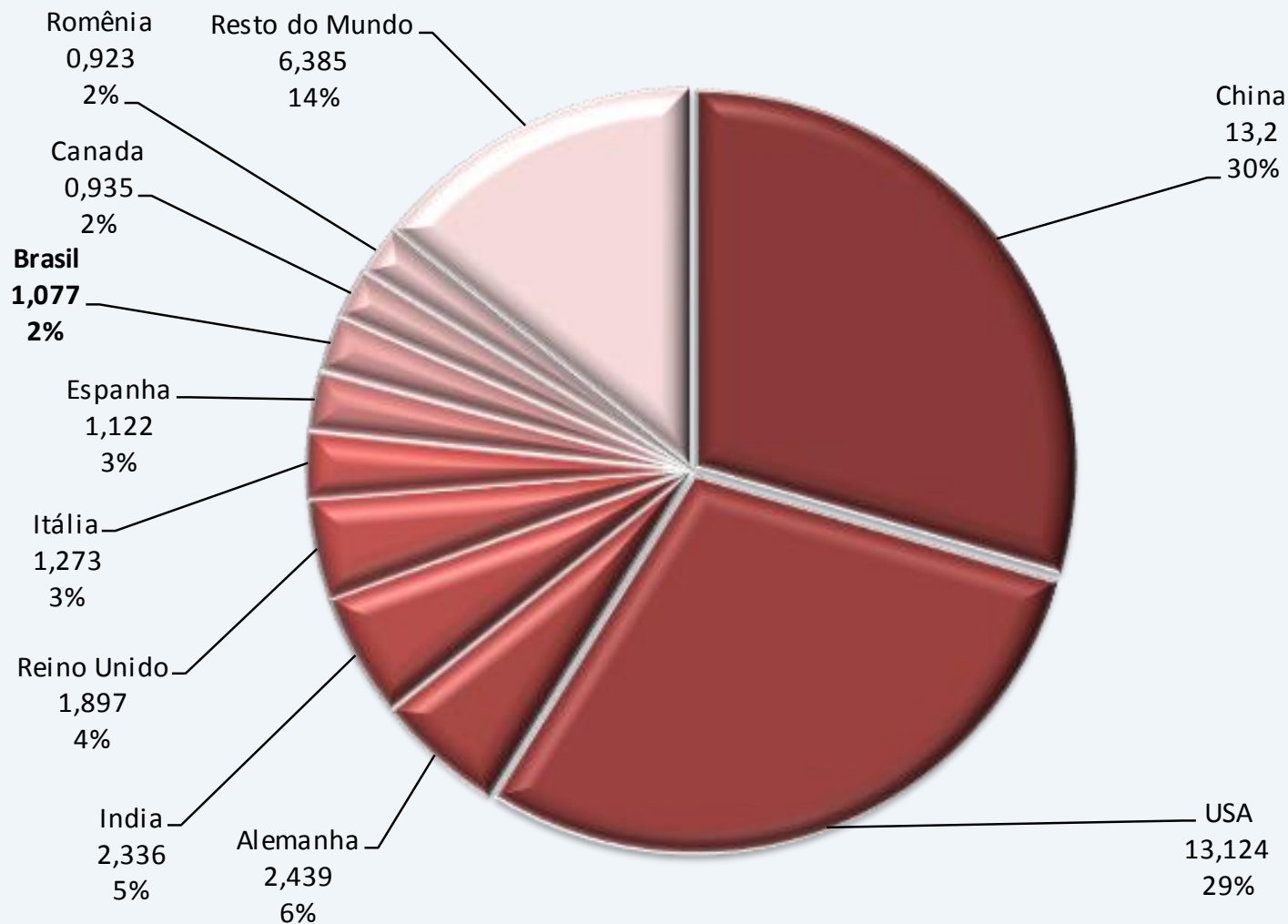


Fonte: GWEC/WWEA/ABEEólica

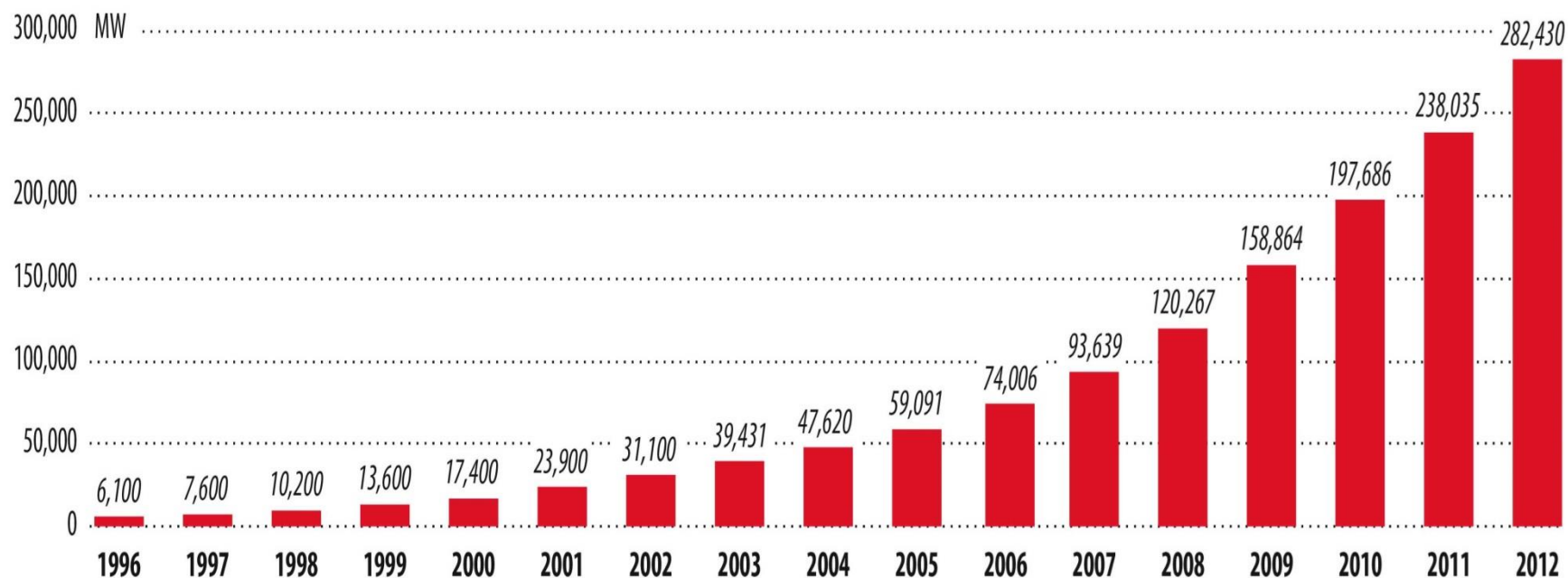
- Em 2013, o **Brasil** será o **10º** país no ranking em Capacidade Eólica Instalada!

Capacidade Adicionada em 2012

Top 10 Capacidade Instalada 2012



Capacidade Global Acumulada

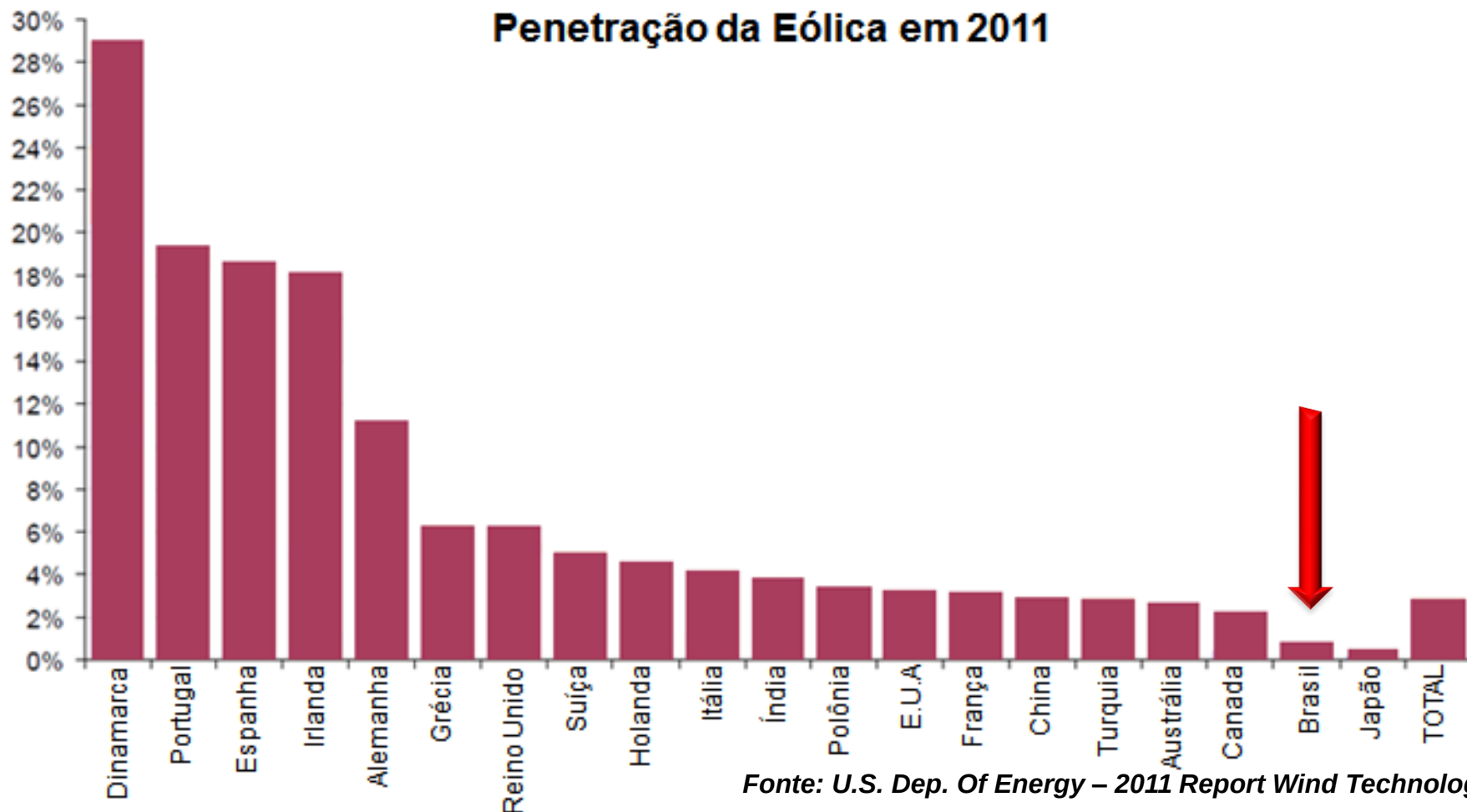


Fonte: GWEC

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



Fonte: U.S. Dep. Of Energy – 2011 Report Wind Technologies

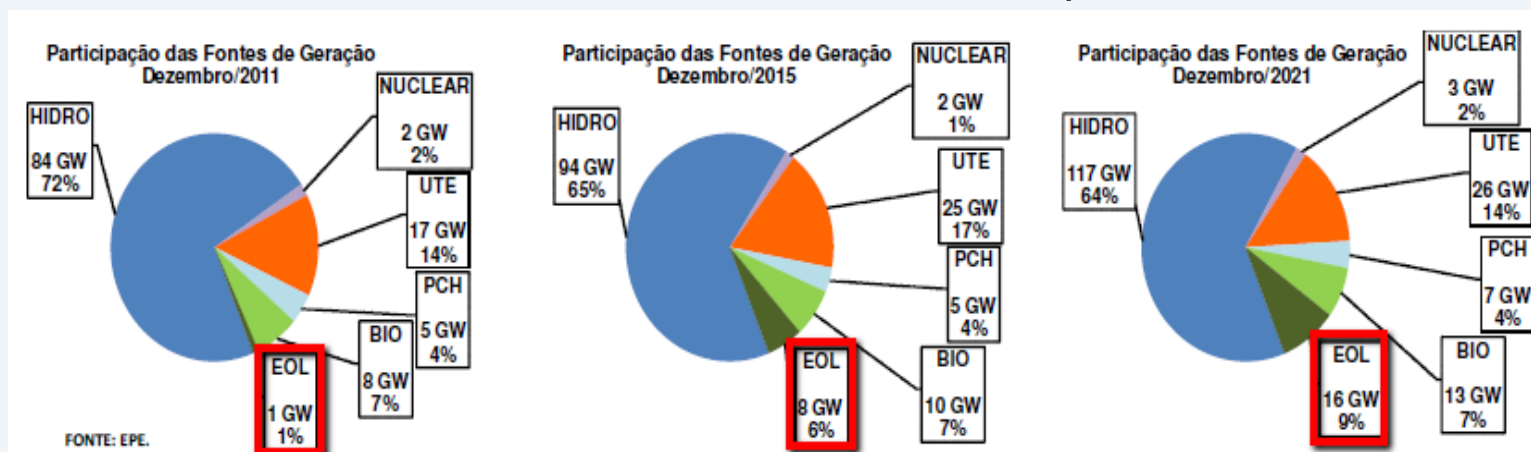
Brasil: 1% da Demanda é atendida pela fonte Eólica

Energia Eólica no Brasil



Oportunidades

- Consumo energético no Brasil: crescimento médio anual de 6 GW de capacidade instalada, sinalizado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE.
- O governo tem mencionado prioridade em energia renovável e tem a energia eólica como a segunda mais importante fonte para a Matriz Energética.
- Grande potencial para recursos renováveis: Hídrica, Eólica, Biomassa e Fotovoltaica.
- Perspectivas de 20% de novos empreendimentos para 2021.
- De acordo com o PDE 2021 (Plano Decenal de Energia), a participação eólica na Matriz irá aumentar 9% em 2021, com 16GW de capacidade instalada.



Diversificação da Matriz

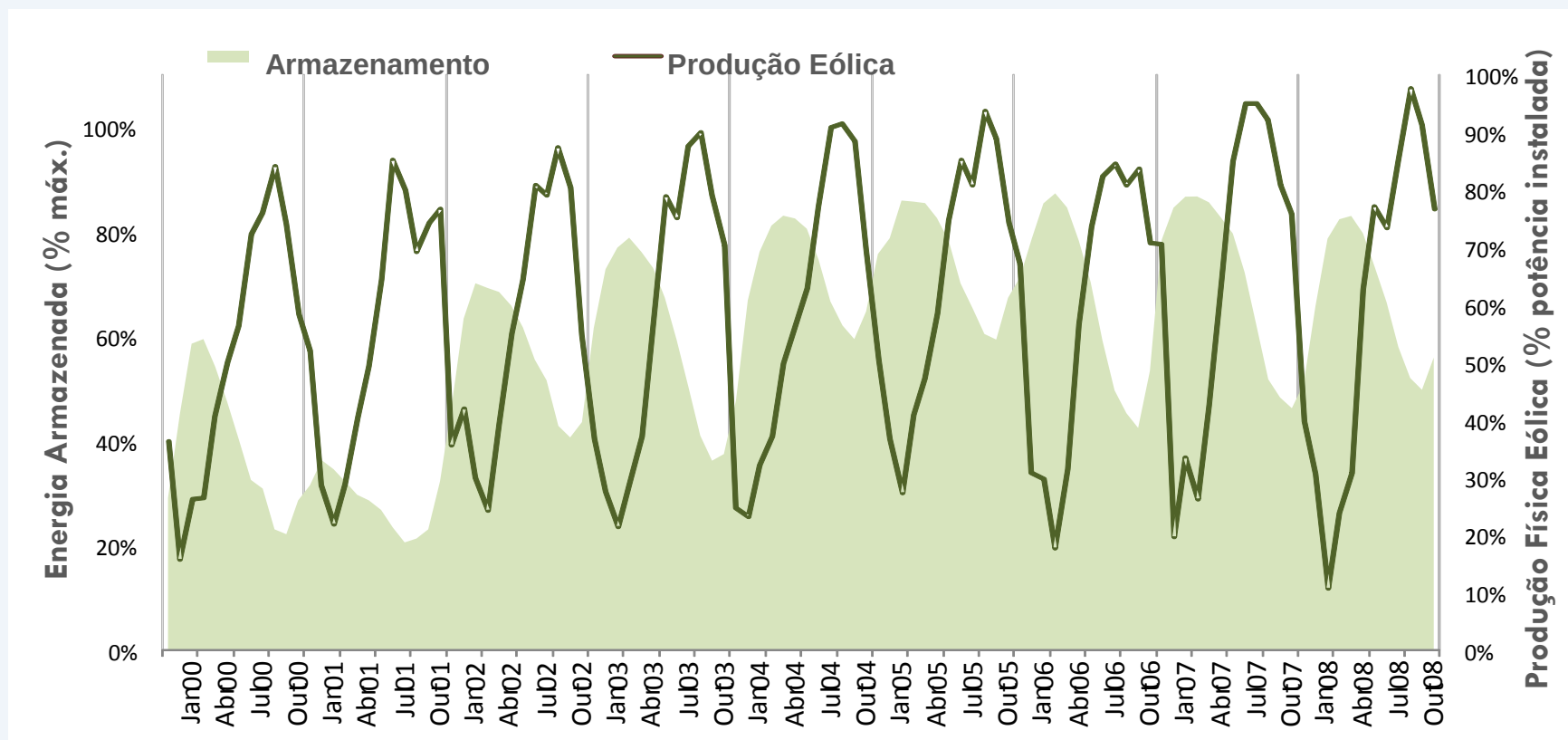
- A sazonalidade do sistema hidroelétrico, responsável por 90% da energia oferecida em 2011, indica a necessidade da complementação energética.
- Reduzida capacidade de armazenamento nos futuros projetos hidroelétricos, reforça esta necessidade.
- Constatação da “Sazonalidade Inversa” entre as fontes hídrica, eólica e biomassa.
- Recente déficit no nível dos reservatórios das usinas hidroelétricas, causado pela falta de chuva, forçou o acionamento de usinas térmicas.



Eólica x Hidrelétrica

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

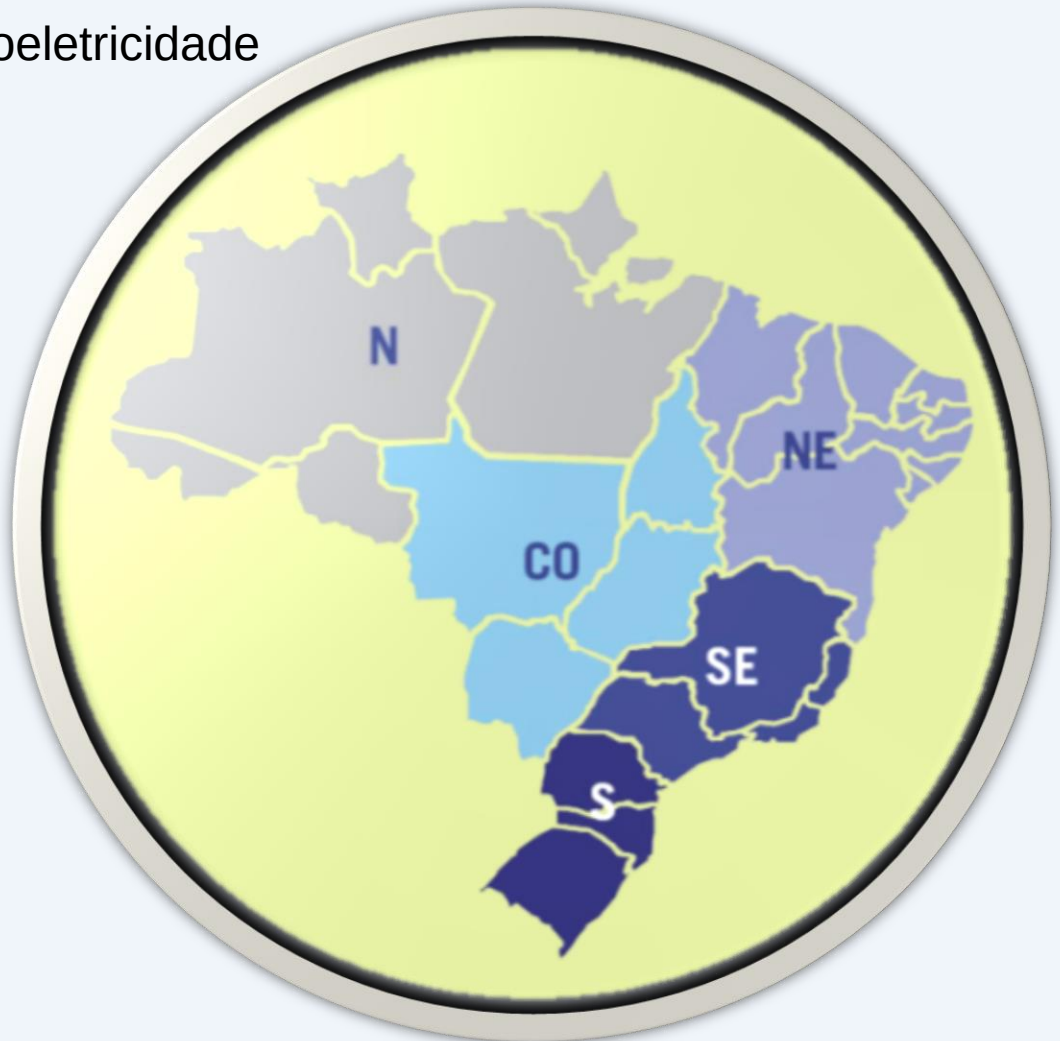
Temos que aproveitar essa complementaridade entre as fontes!



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

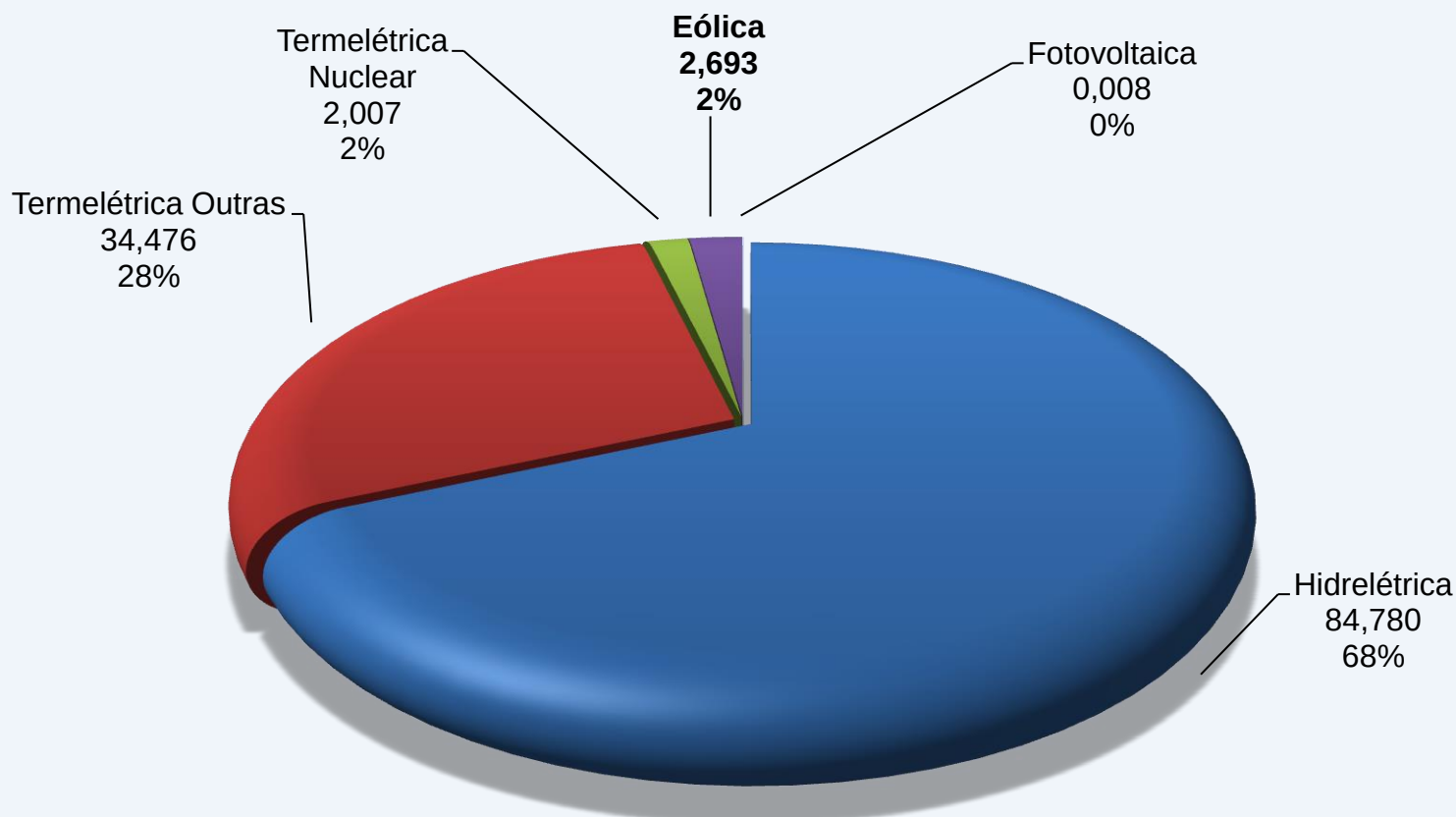
Complementariedade Regional

- **Sul / Nordeste:** Energia Eólica
- **Sudeste / Centro-Oeste:** Bioeletricidade
- **Norte:** Hidroelétricas



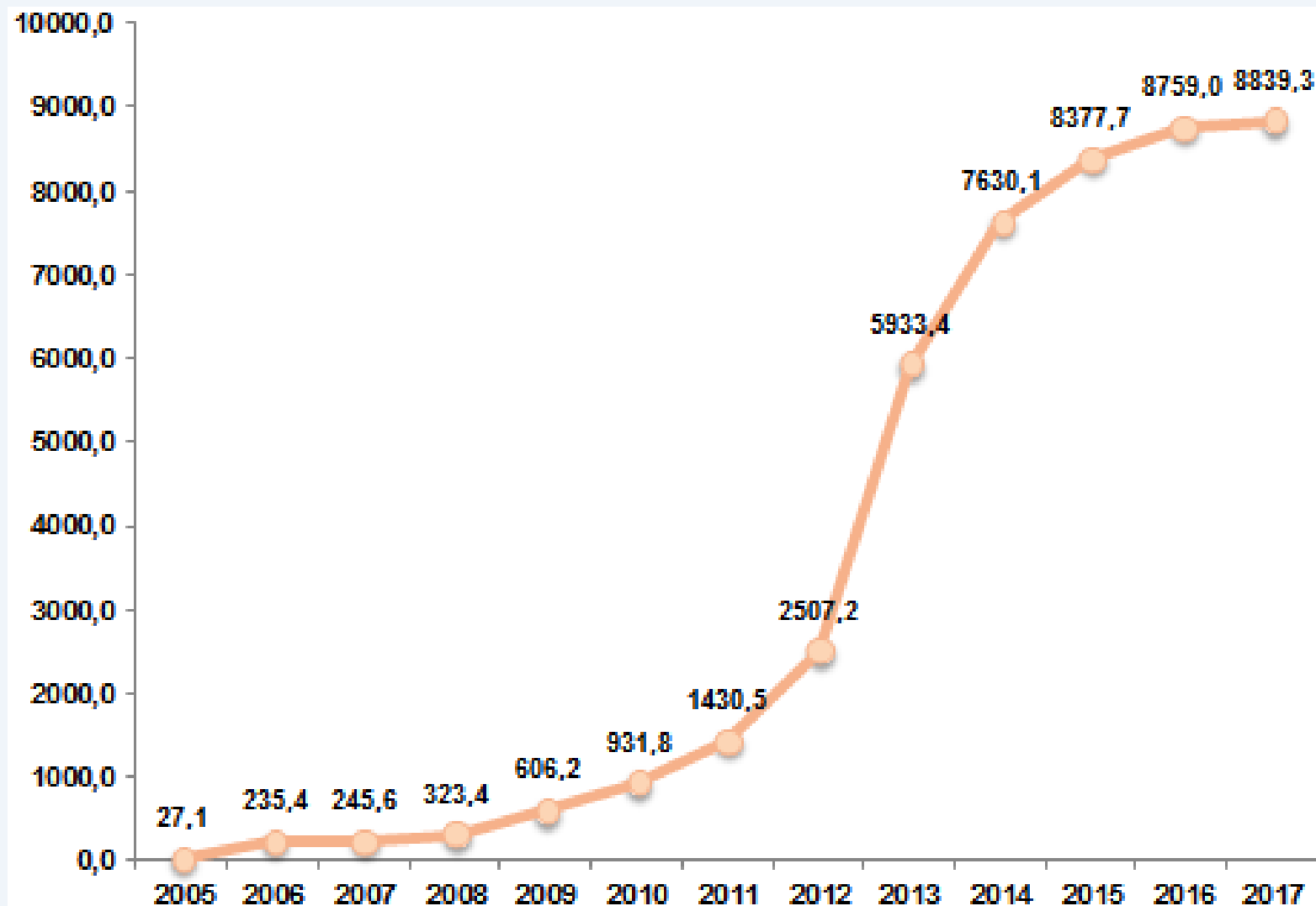
Matriz Elétrica Brasileira

Capacidade Instalada (GW)



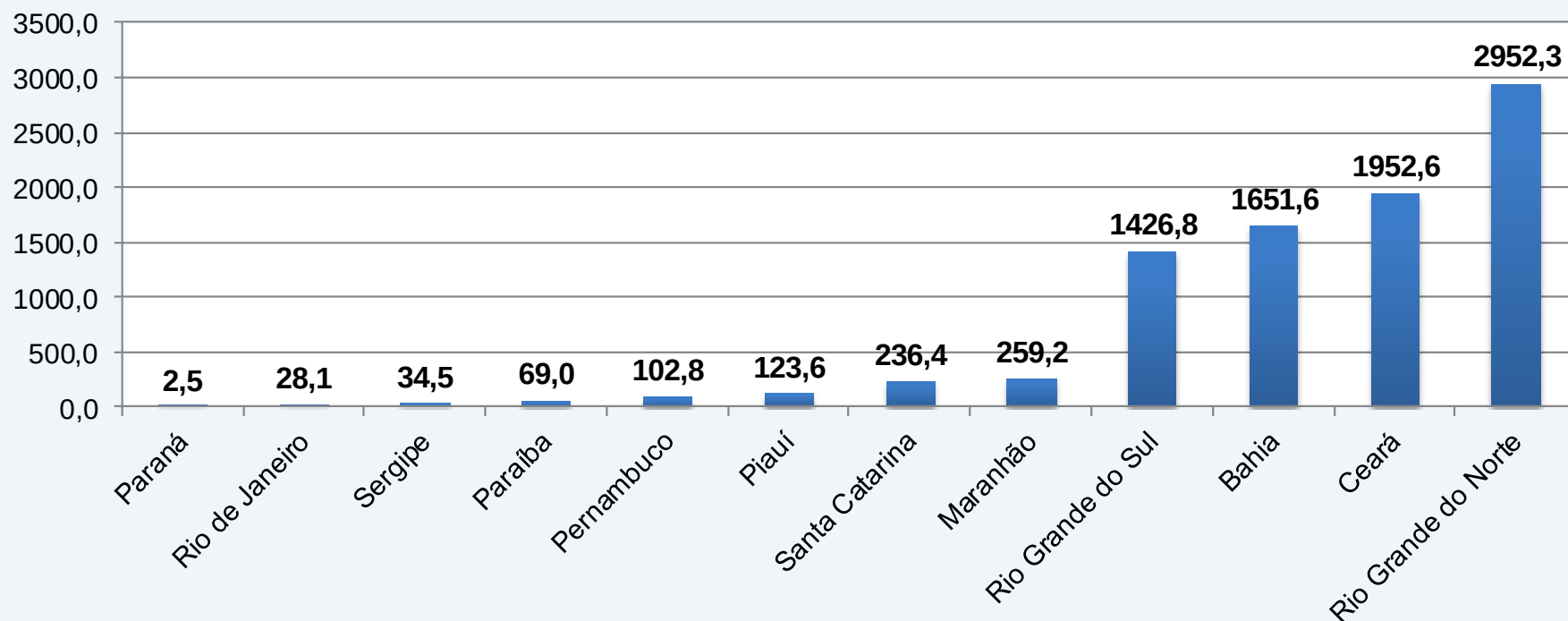
Fonte: ANEEL/ABEEólica

Capacidade Eólica Acumulada



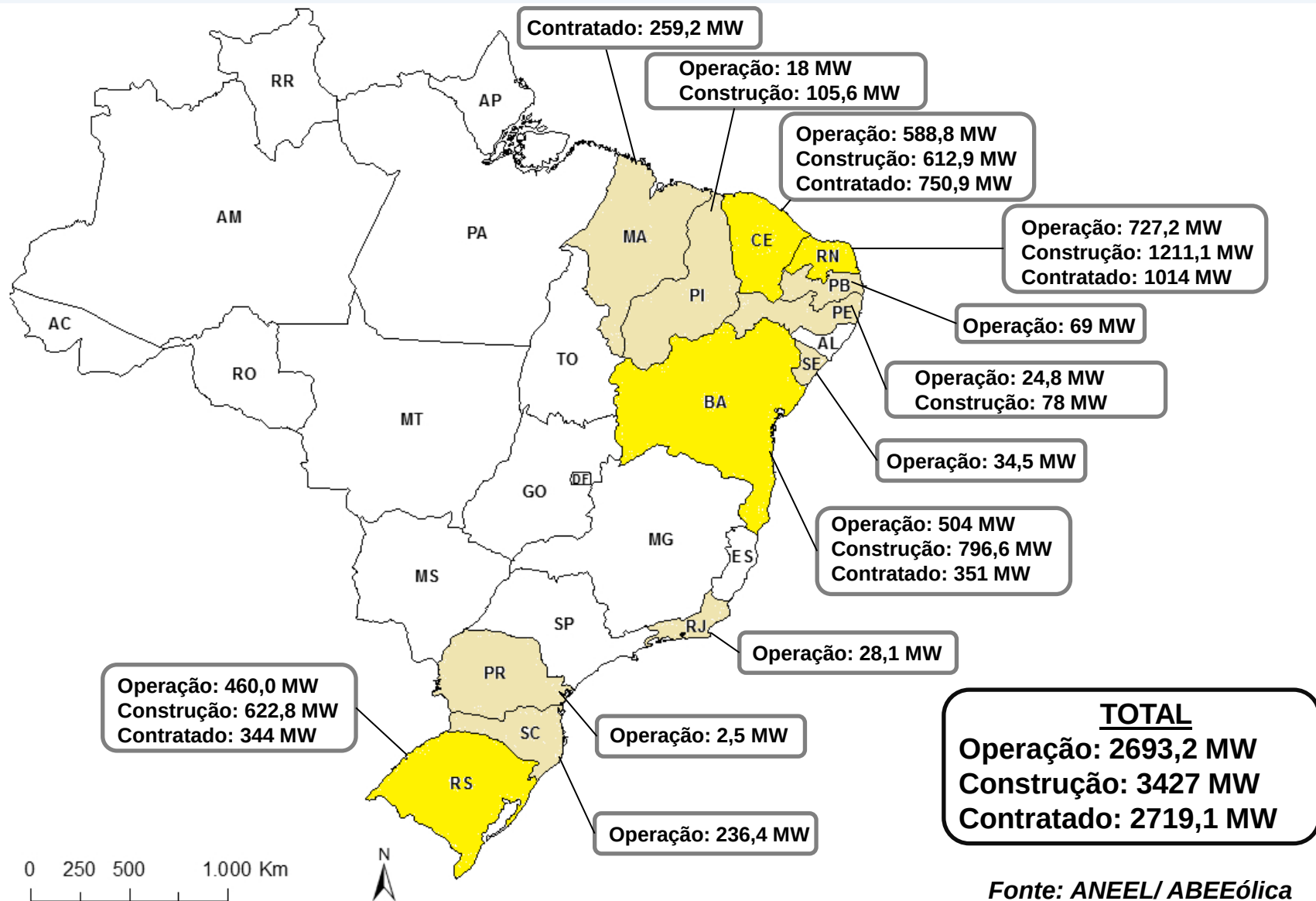
Capacidade Total por Estado

Potência Total por Estado (Operação + Construção + Contratado) em MW



Fonte: ABEEólica

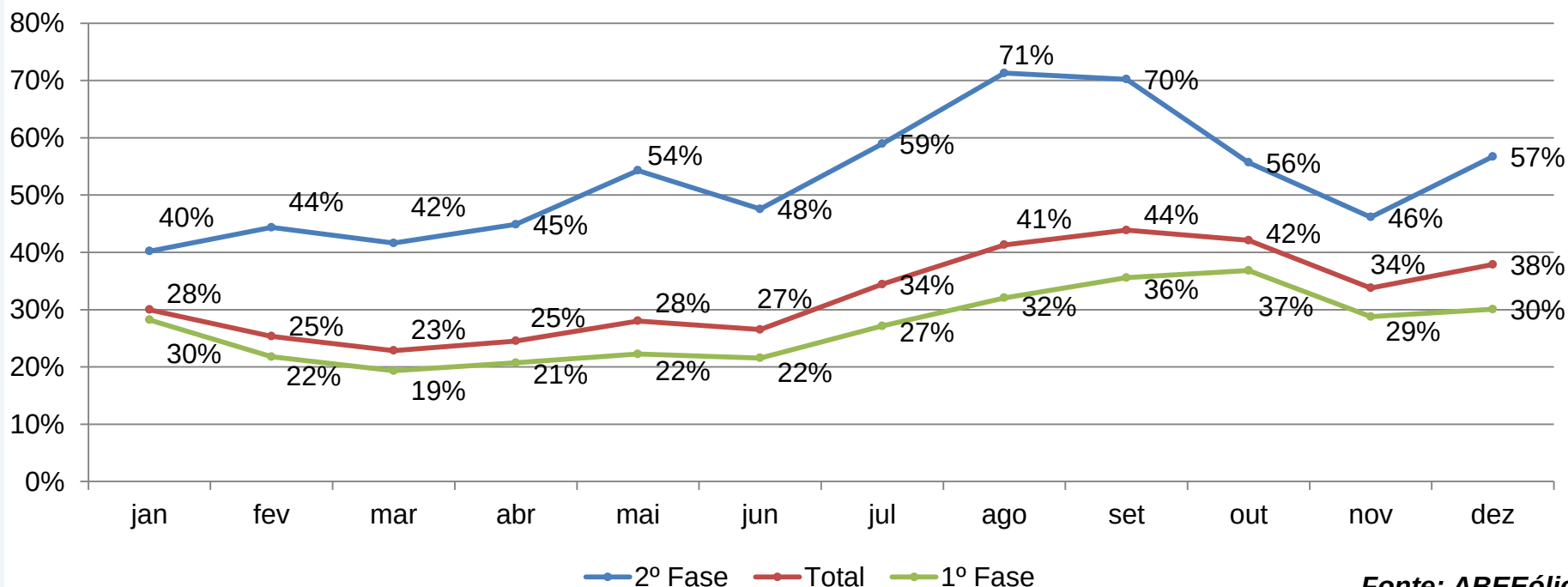
Localização dos Parques Eólicos



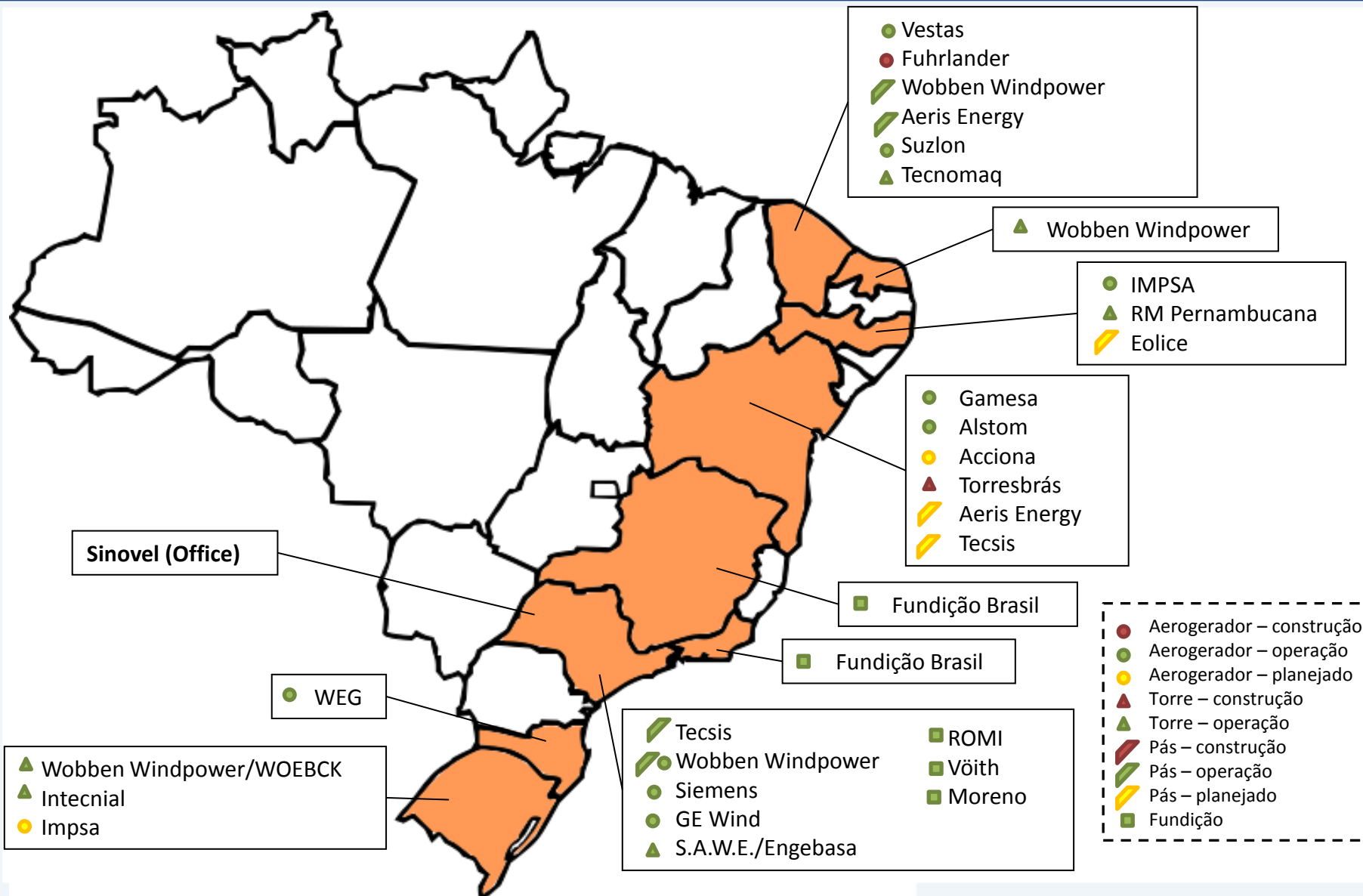
Fator de Capacidade

- Ganho de eficiência dos projetos:
 - Aumento no tamanho das torres de medição (50m para 100m)
 - Aumento do tamanho dos aerogeradores (40m para até 120m)

Fator de Capacidade - 2012 (%)



Indústria Eólica



Consolidação da Indústria

- Necessidade de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D);
- Desenvolver tecnologias adaptadas às condições meteorológicas e ambientais brasileiras;
- Rede de Inovação em Energia Eólica:
 - Integração de Centros de Pesquisa
 - Inovação tecnológica
 - Certificação de aerogeradores
 - Campo de testes de aerogeradores

Aspectos Socioambientais



Atributos de Geração

É notória a preocupação mundial com uma expansão da geração elétrica que possua os seguintes atributos:

- Segurança de suprimento;
- Independência energética;
- Independência de preços externos (petróleo e gás natural); e,
- Emissão reduzida de CO_2 e outros poluentes.

Neste contexto, o Brasil possui posição de destaque, pois a energia hidrelétrica, a bioeletricidade, e a **energia eólica**, possuem tais atributos.

Desenvolvimento Social e Econômico

- Inovação
- Geração de empregos e renda
- Aumento da riqueza regional e local
- Participação em novos mercados
- Novas oportunidades de negócio e empreendedorismo

Desenvolvimento
tecnológico e
industrial

Desenvolvimento
regional e local

Independência
energética

Geração de
empregos

- Aproveitamento de recursos locais
- Acesso à eletricidade
- Redução da importação de energia
- Investimento dos recursos públicos em outros setores

- Geração de renda
- Capacitação profissional
- Redução de fluxo de imigração
- Aumento da oferta de bens e serviços

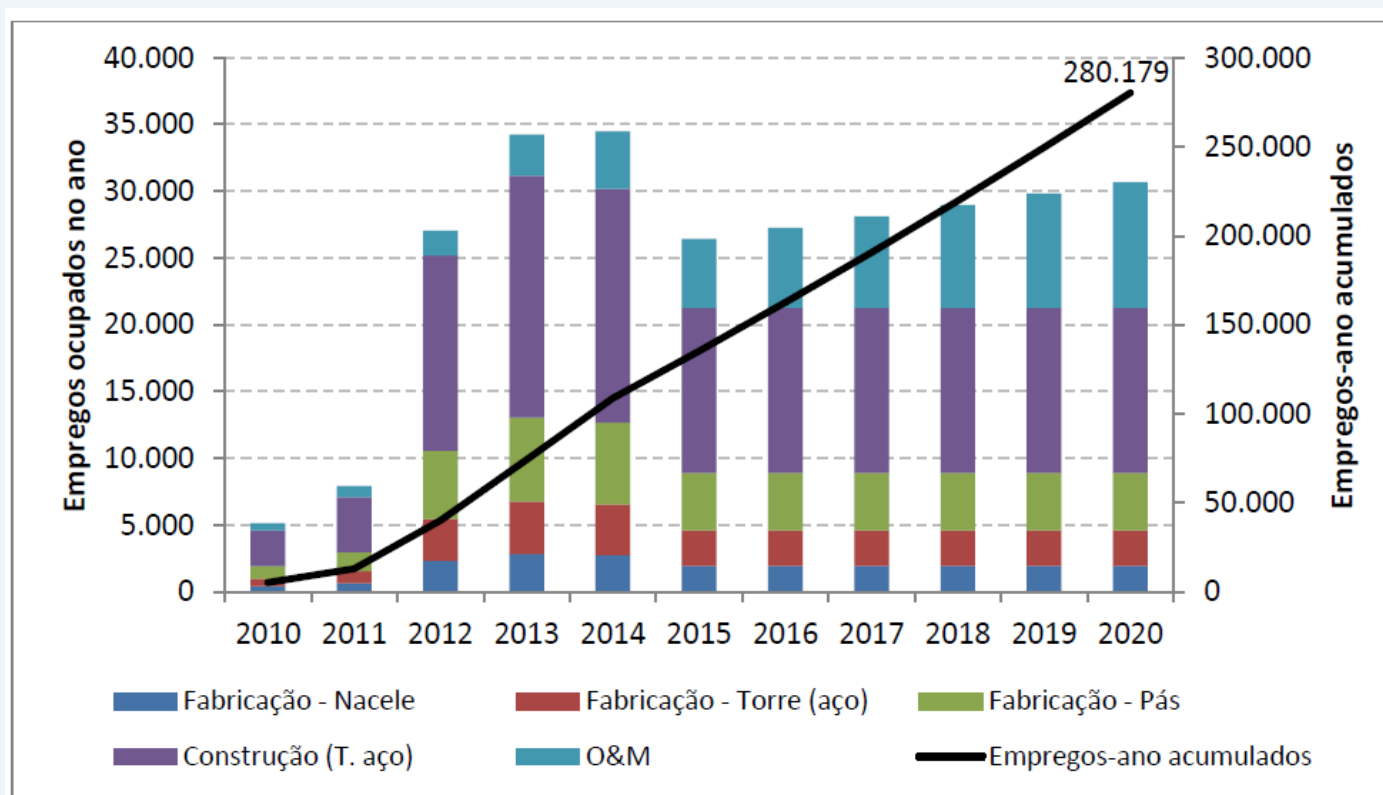
Geração de Empregos

- Fabricação de aerogeradores, pás e torres;
- Desenvolvimento de projetos;
- Construção dos parques eólicos; e
- Operação e Manutenção.



Geração de Empregos

- No período todo serão 280.179 empregos diretos e indiretos acumulados;
- A maior parte na fase de construção de parques eólicos;
- No período serão criados 6.230 novos postos de trabalho permanente em O&M.



Convivência com a Pecuária

- Multiuso das áreas arrendadas;
- Baixa interferência na rotina;
- Aumento da renda dos proprietários das áreas;
- Manutenção dos empregos.



Parque Eólico de Osório (RS)



Parque Eólico Rio do Fogo (RN)

Outras Atividades



Produção de Pinus (RS)



Piscicultura e Rizicultura (RS)



Produção de Cocos (RN)

► Energia

Capacidade eólica deve mais que dobrar no País

Custo competitivo da geração a partir dos ventos em relação a outras fontes é um dos estímulos ao crescimento do setor

Jefferson Klein

jefferson.klein@jornaldocomercio.com.br

O Brasil pode dar um verdadeiro salto na capacidade de geração eólica. De acordo com a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), o País iniciou 2013 com 108 usinas dessa fonte e uma potência de aproximadamente 2,5 mil MW. Até o final do ano, esse número deverá subir para algo em torno de 6 mil MW (mais do que toda a demanda de energia do Rio Grande do Sul).



Segundo a ABEEólica, neste mês de março, o Rio Grande do Sul registra 14 parques eólicos em funcionamento, que totalizam 440 MW de potência instalada. Isso coloca o Estado em terceiro lugar no ranking nacional, sendo superado pelo Ceará (19 usinas e 588,8 MW) e Rio Grande do Norte (25 complexos e 727,2 MW). Já quanto a empreendimentos em

Os vendedores de vento do sertão

Pouco a pouco, uma vida nova se esboça para centenas de famílias do sertão nordestino. Castigados pelo clima e o árduo trabalho na roça que os fizeram brutos, mas também fortes, esses homens e mulheres vivem hoje da expectativa de que os ventos continuem soprando. Cabreiros pelo inusitado, mas decididos em realizar seus sonhos de que os filhos tenham uma vida diferente, esses sertanejos se tornaram, literalmente, vendedores de vento.



Valor Econômico

Ventos que sopram mudanças

Instalação de parques eólicos transformam a paisagem de Parazinho e mudam a rotina de seus moradores

Diário de Natal, 02/10/2011

Ventos brasileiros semeiam empregos verdes

Terramérica, 07/11/2011

Notícias

26/03/2013 16:45

Projeto prevê semáforos movidos a energia solar e eólica em Maceió

Energia eólica traz lucro a produtores rurais

Um único gerador pode garantir renda líquida mensal de cerca de R\$ 500

por Alana Fraga



Perspectiva de crescimento constante

25/03/2013

Apagões frequentes em todo o Brasil e questões ambientais têm suscitado em especialistas e na própria população questionamentos sobre o atual cenário da geração de energia elétrica no País. Isso porque a principal fonte é a hídrica – gerada em usinas hidrelétricas – e o que temos visto é o Brasil sofrendo com variações climáticas, principalmente com secas em diversas regiões, levando reservatórios a estados críticos de abastecimento.

Se por um lado existe a preocupação em relação à energia gerada por meio hídrico, por outro as expectativas são extremamente favoráveis. De acordo com relatórios e números de instituições que congregam o setor eólico nacional, como a Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), os avanços dos últimos anos vão impulsionar o setor de energia eólica no Brasil, que poderá encerrar 2013 com 4 GW de potência eólica instalada, reposicionando o País da 16ª para a 10ª posição no ranking internacional. “Este ano será de crescimento econômico, o que permitirá contratação maior de energia por parte do sistema elétrico nacional”, ressalta a presidente executiva da Abeeólica, Elbia Mello.

**Expansão
de eólicas
vai superar
100% neste
ano no País**

77% DA ENERGIA ATRAVÉS DOS VENTOS



possui 19 parques eólicos em operação; eiro no ranking brasileiro de energia eó-esar da potência operacional do setor ser BMW, o empresário Fernando Alves Ximenes, ador na área, explica que somente 30% a essa energia são injetados na rede elétrica. rre devido à oscilação de ventos.

onstrução de outros 31 parques eólicos que e contratados, em 2016 o Estado deverá ter ação 50 empreendimentos. Ou seja: a produ-nergia através dos ventos será responsável da energia consumida.

esário lembra que o mercado que se de-muito grande. Com a aplicação da resolu-da Agência Nacional de Energia Elétrica, ha-riação de mais empregos na área, através o e minigeradoras de energia. Portanto, será bem mais que a homologação de produtos e ventos pequenos.

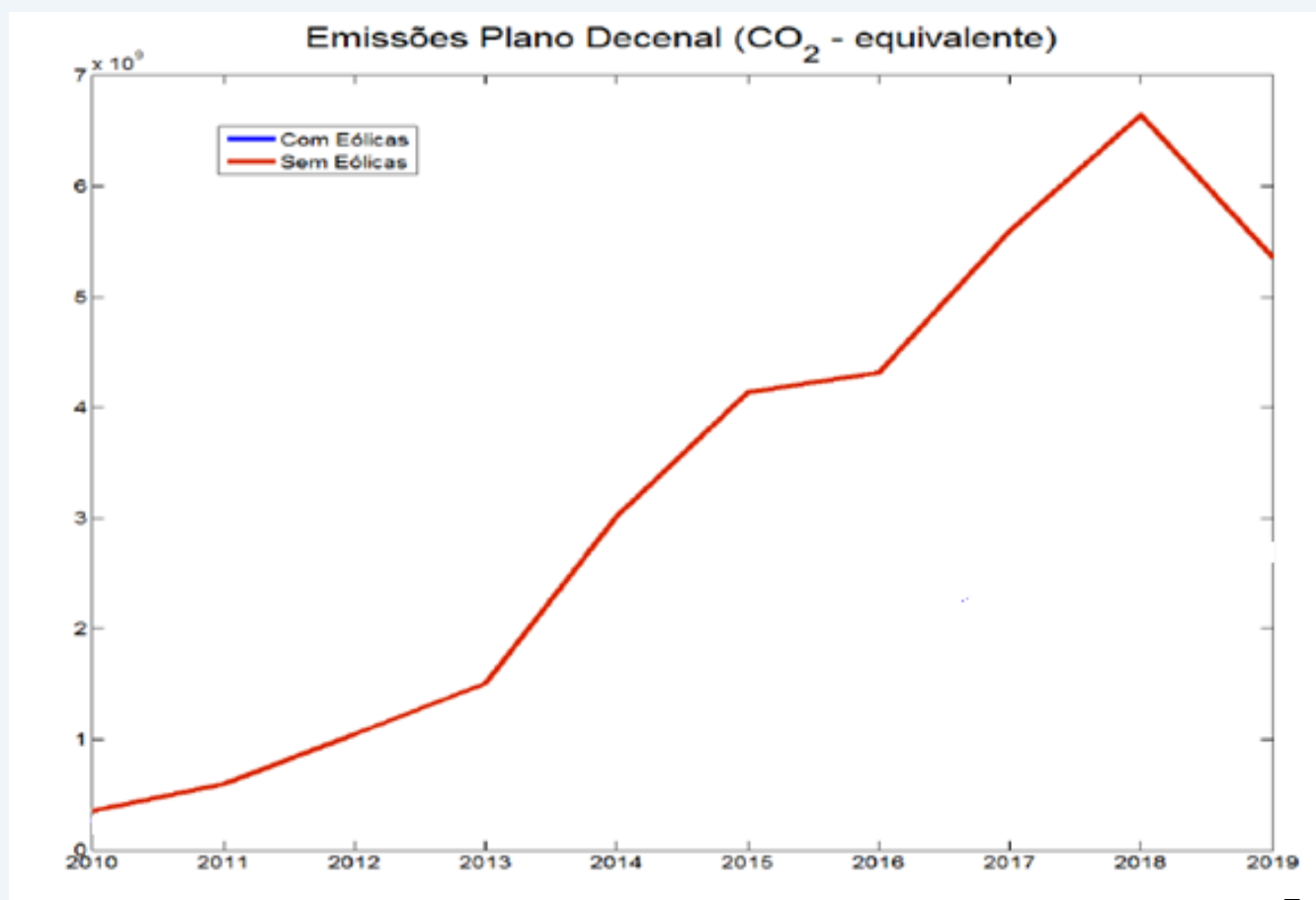
Benefícios Sociais

- A instalação de parques eólicos movimenta a economia da região, empregando boa parte da comunidade não só na construção dos parques, mas também em diferentes serviços (borracharia, alojamento, alimentação e etc.);
- Durante a construção do parque, são continuamente realizados programas de bem estar social na comunidade como campanhas de vacinação, educação ambiental, atendimento médico, medicina preventiva e qualificação profissional, além de resgate à flora e fauna nativa.



Redução da Emissão de CO_2

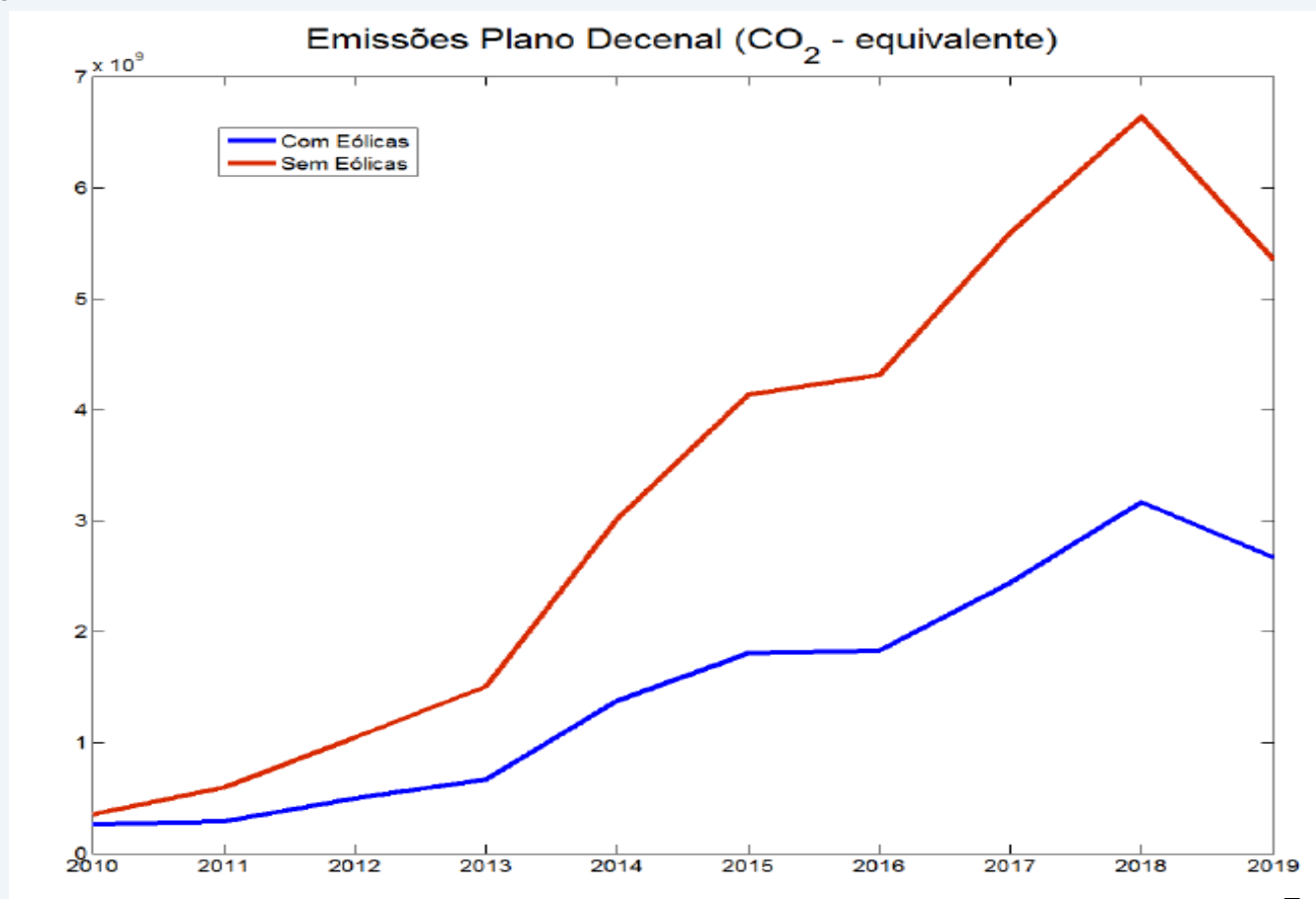
Simulação de Geração de Energia elétrica e qual a emissão de CO_2 SEM a Energia Eólica.



Fonte: Engenho/2012

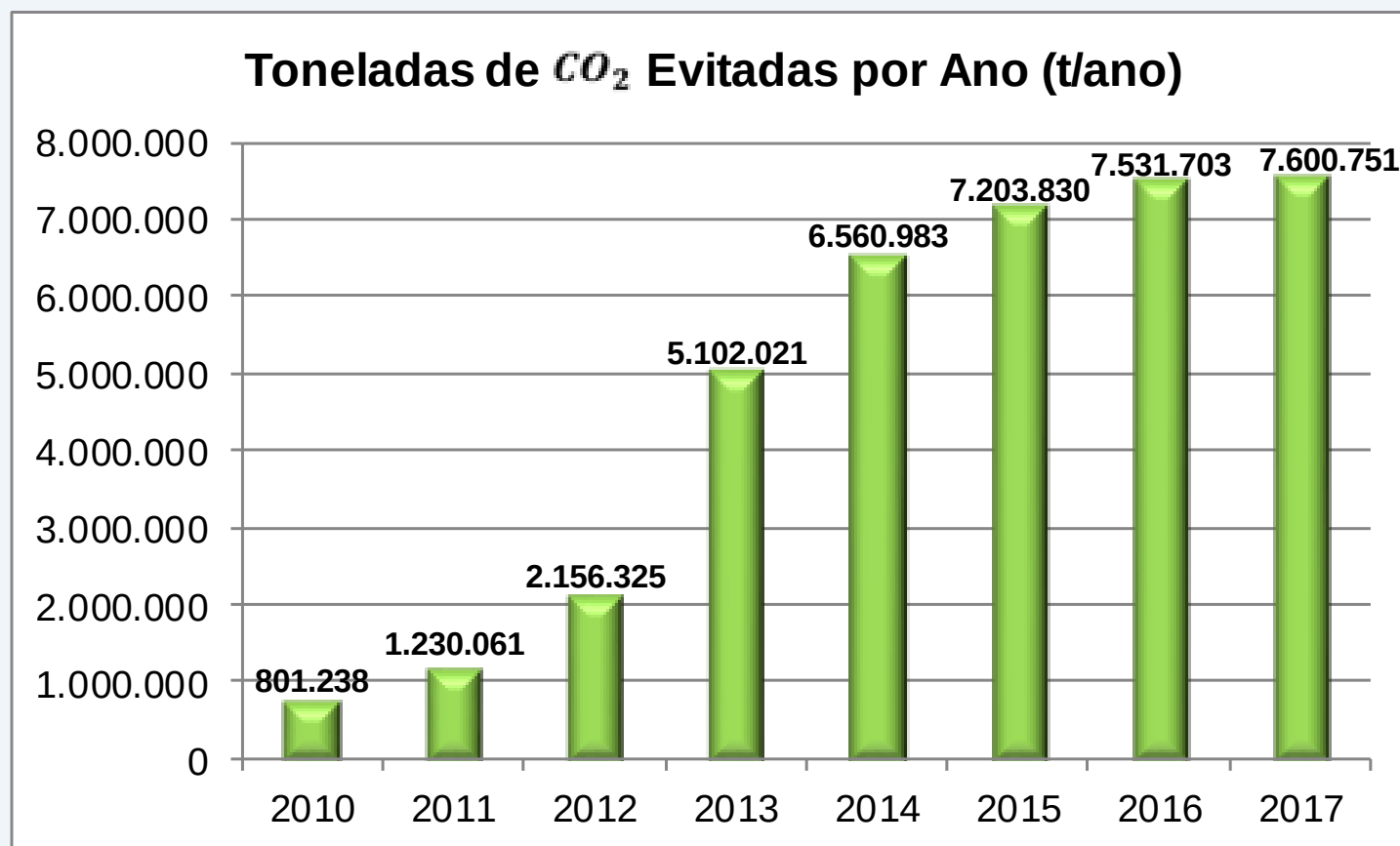
Redução da Emissão de CO_2

- Simulação inserindo a Energia Eólica no Modelo de Planejamento de Geração;
- Economia média igual a 17Mton de CO_2 equivalente. Cerca de 50% no período;
- Simulação retirando usinas a carvão e inserindo Eólicas.



Fonte: Engenho/2012

Redução da Emissão de CO_2



Fonte: ABEEólica

Obs.: A projeção é feita baseada nos dados da capacidade instalada no Brasil

A Competitividade da Energia Eólica



Formas de Contratos das ERNC

PROINFA

- Contratos de longo prazo
- Preços regulados
- Baixo risco

Mercado Livre

- Preços negociados livremente
- Contratos de pequeno/médio/longo prazo
- Médio/alto risco

**Leilões de Energia
Nova**

- Contratos de longo prazo
- Preços regulados
- Baixo risco

**Leilões de Energia de
Reserva**

- Contratos de longo prazo
- Preços regulados
- Baixo risco

Leilões

2009

Inscritos
13 GW

Contratação
753 MW
médios

= **1.837 MW**
de potência
instalada

2010

Inscritos
11 GW

Contratação
899 MW
médios

= **2.047 MW**
de potência
instalada

**2011
A-3 e
LER**

Inscritos
10,5 GW

Contratação
832 MW
médios

= **1.929 MW**
de potência
instalada

**2011
A-5**

Inscritos
7,5 GW

Contratação
487,5 MW
médios

= **978,5 MW**
de potência
instalada

2012

Inscritos
12 GW

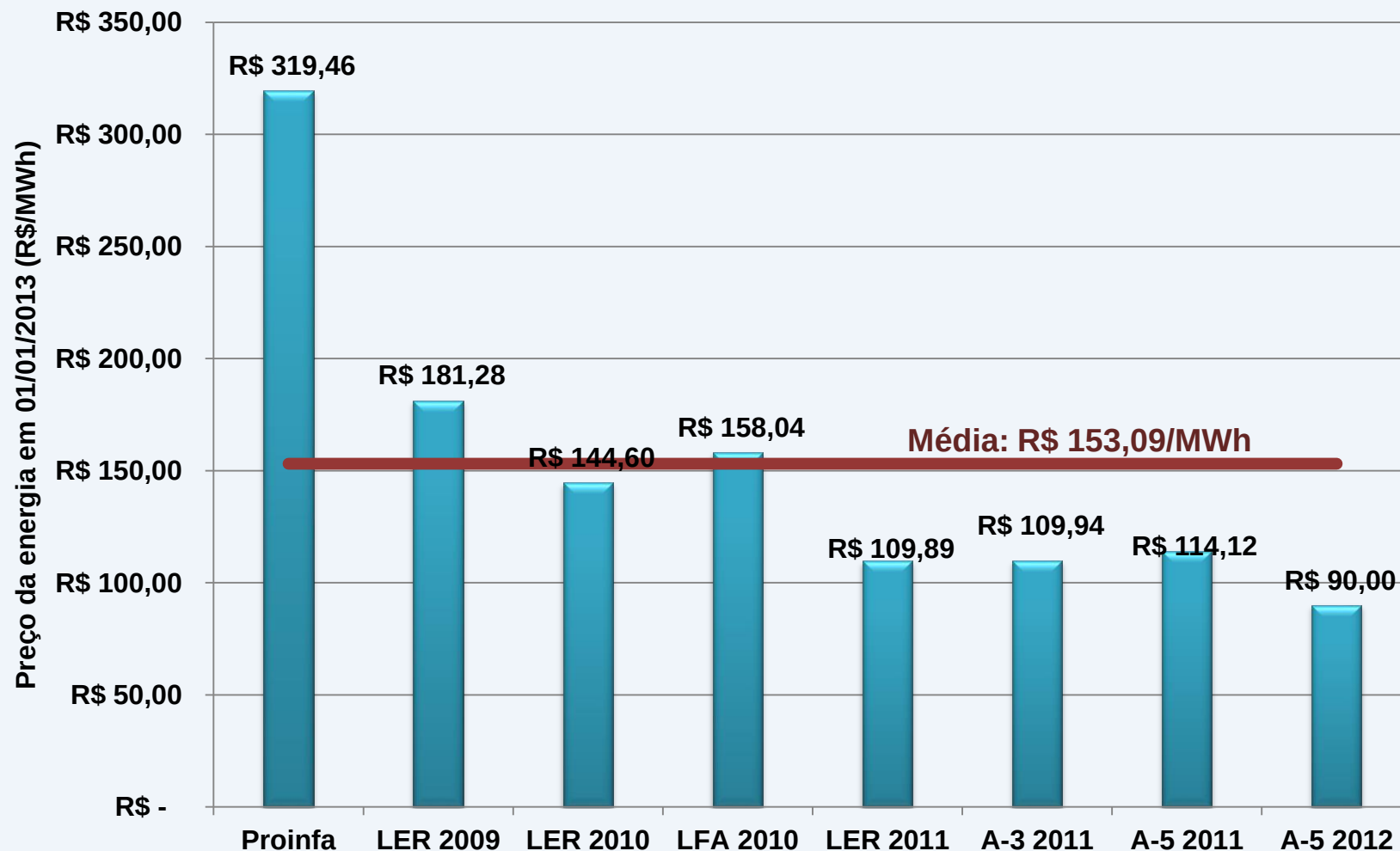
Contratação
152,2 MW
médios

= **281,9 MW**
de potência
instalada

= **7.073,4 MW**
Potência Instalada
contratada em
36 meses
(Dez 2009 a Dez 2012)

**2013
A-2**

Preços



FATORES ESTRUTURAIS *(explicam os resultados recentes)*

Fatores Estruturais (5)

- **Progressos Tecnológicos Industriais:** o percurso tecnológico tem vindo a contribuir para a redução dos custos da cadeia de produção industrial. Ex.: torres de 50m e 100m (11 meses – prazo para mudanças tecnológicas).
- **Condições favoráveis dos ventos:** a vantagem comparativa do Brasil, que conduz um potencial estimado em 300GW, em função das condições do vento, melhores que na Europa e nos EUA (alto fator de capacidade).
- **Leilão e Modelos de Contrato:** leilão competitivo, com 20 anos de contratos corrigidos pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (renda fixa).
- **Condições de financiamento.**
- **Modelo ICG.**

FATORES CONJUNTURAIS *(explicam os resultados recentes)*

Fatores Conjunturais(7)

- Hoje, o Brasil é um ambiente favorável para o investimento em infraestrutura em geral.
- Devido a crise na Europa e nos EUA, o Brasil é praticamente o único país investindo em energia eólica no mundo (importa cerca de 40% dos equipamentos).
 - China é o maior investidor, e possui indústria própria.
 - China também é um concorrente no mercado Brasileiro.
 - A indústria de equipamentos de energia eólica tem sido progressivamente conquistado lugar no país.
- Sendo o único país investindo no setor, o Brasil tem atraído interesses de investidores.

FATORES CONJUNTURAIS *(explicam os resultados recentes)*

Fatores Conjunturais(7)

- Política de investimento agressiva para equipamentos de geração, afim de ganhar mercado
 - Demanda do comércio.
 - Leilões simultâneos da cadeia de produção.
- Depreciação do dólar nos EUA (taxa de câmbio), trouxe uma redução de 30% nos custos dos componentes importados.
- Renovação de investimentos locais (preço de entrada no mercado).
- Investimentos isentos de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços e Imposto - ICMS e Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI.

Obrigada

Elbia Melo



Com a força dos ventos a gente vai mais longe...