



Soluções estratégicas em economia



O mercado de energia eólica no Brasil

Evolução e Perspectivas

5 de outubro de 2016

Glossário

A-3	Leilão para contratação de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração novos realizado com 3 anos de antecedência do início do suprimento
A-5	Leilão para contratação de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração novos realizado com 5 anos de antecedência do início do suprimento
ABEEólica	Associação Brasileira de Energia Eólica
ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulado
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNEF	Bloomberg New Energy Finance
CAPEX	Investimento em bens de capital
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CDI	Taxa pós-fixada (próxima à taxa SELIC)
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FINAME	programa de financiamento de máquinas e equipamentos do BNDES
GWEC	Global Wind Energy Council
LER	Leilões de Energia de Reserva
LFA	Leilão de Energia de Fontes Alternativas
MW	Megawatt Instalado
MWh	Megawatt hora
NTNB	Notas do Tesouro Nacional – título pré-fixado indexado à inflação
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SELIC	taxa básica de juros da economia brasileira

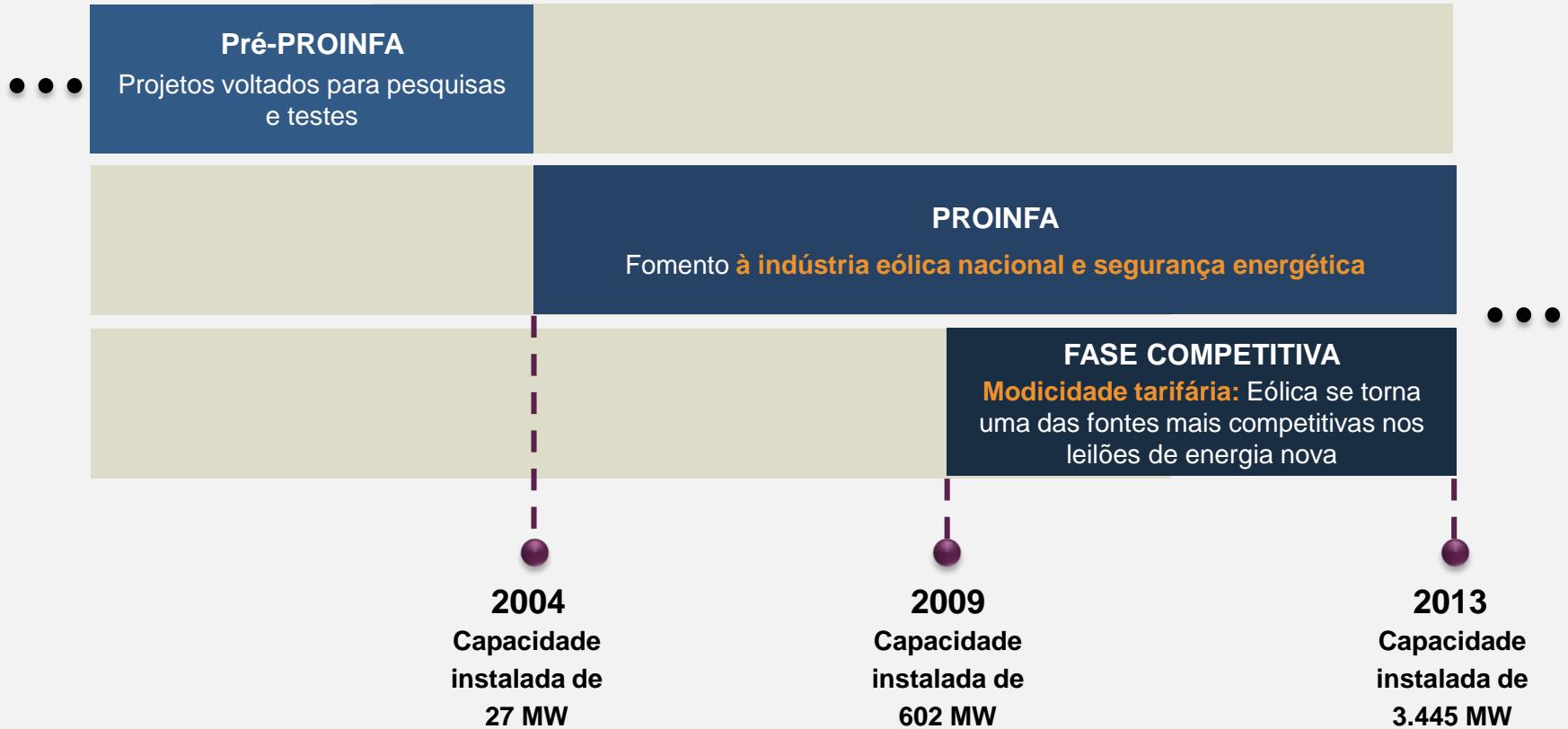
- ▶ Evolução da Energia Eólica no Brasil
- ▶ Principais questões
- ▶ O mercado de energia eólica no Brasil
 - Habilitação e qualificação para participação em leilões públicos
 - Regime de incentivo para fabricantes de equipamentos
 - Padrões de financiamento de longo prazo
- ▶ Conclusões



- ▶ Evolução da Energia Eólica no Brasil
- ▶ Principais questões
- ▶ O mercado de energia eólica no Brasil
 - Habilitação e qualificação para participação em leilões públicos
 - Regime de incentivo para fabricantes de equipamentos
 - Padrões de financiamento de longo prazo
- ▶ Conclusões



Evolução da Energia Eólica no Brasil

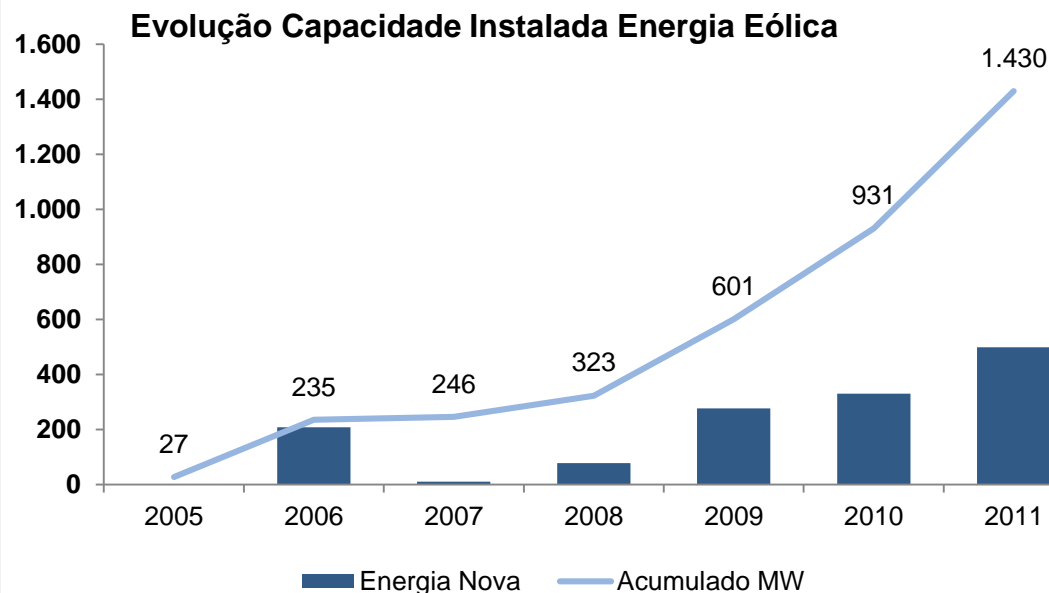


PROINFA - Decreto nº 5.025 de 2004



Características e Objetivos:

- ▶ **Diversificar a matriz** elétrica brasileira, com aumento de **segurança do abastecimento**
- ▶ **Fomentar a indústria nacional** (índice de nacionalização de 60% para os participantes do programa), focando:
 - **Eficiência**, com volumes altos e constantes de investimento em P&D
 - **Competitividade**
 - Com **adensamento da cadeia produtiva** e geração de **empregos**



Prazo para início de operação dos empreendimentos enquadrados no PROINFA, foi adiado e definido para dezembro de 2011..

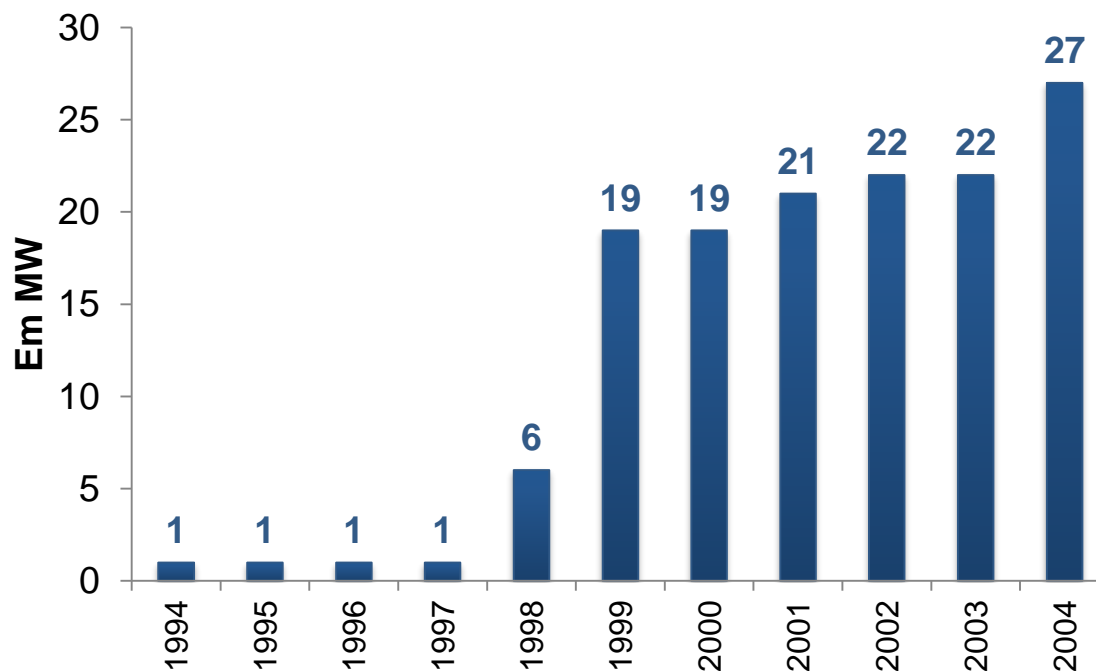
- ▶ **1.423 MW contratados pela Eletrobras de 54 usinas eólicas, com duração de 20 anos.**

Pré-PROINFA

- ▶ Primeiras instalações de geração eólica no Brasil são de **1992, na ilha de Fernando de Noronha** (pesquisas e testes)
- ▶ **Projetos privados começam por volta de 1999**, com as centrais eólicas de Prainha-CE (10 MW), Taíba-CE (5 MW) e Usina de Palmas-PR (2,5 MW)

▶ Em 1999, a ANEEL adotou **R\$ 371/MWh*** (em valores de ago/2016) como valor de referência para o **custo da eólica**

Evolução da capacidade instalada no período



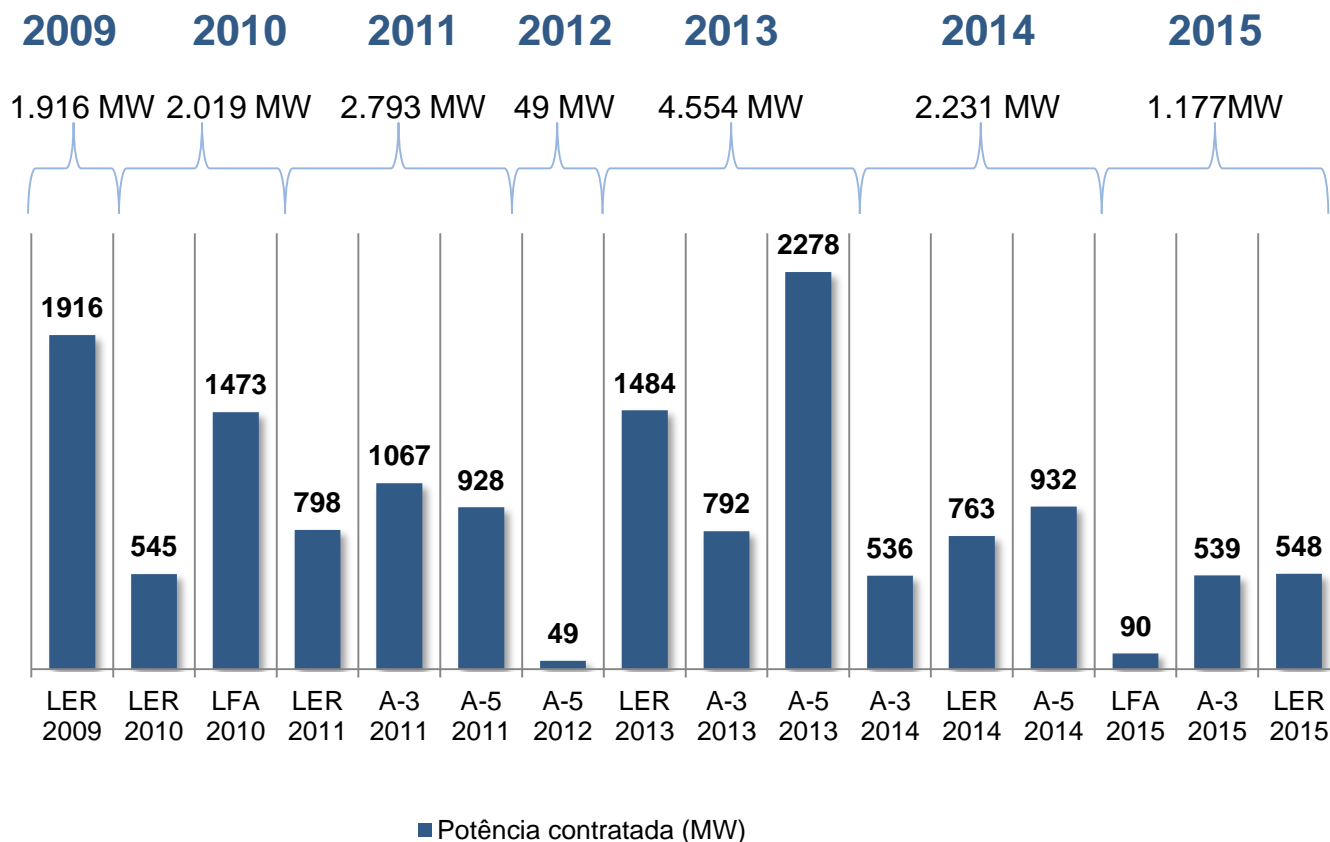
Fonte: EPE – BEN 2013. Elaboração: LCA Consultores.

* Este valor de referência, ou Valor Normativo, foi estabelecido pela Resolução ANEEL n° 233/1999. O valor era de R\$ 100,90/MWh (em valores de 1999). Valores inflacionados pelo IGP-M (Fonte: IBRE-FGV).

Fase Competitiva da Eólica – Participação em Leilões do ACR



O primeiro leilão de energia eólica no Brasil foi realizado em **2009** e contou com **deságio médio de 21,5%**.

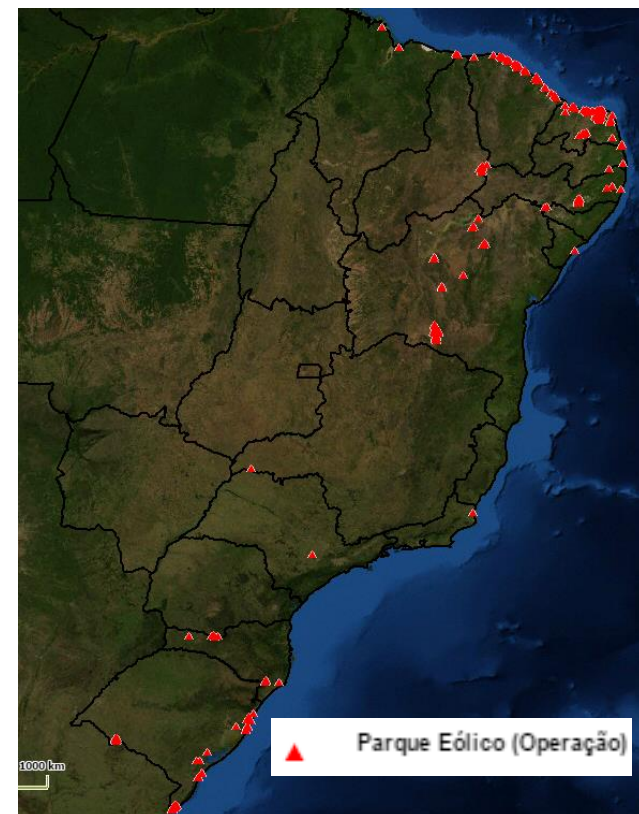
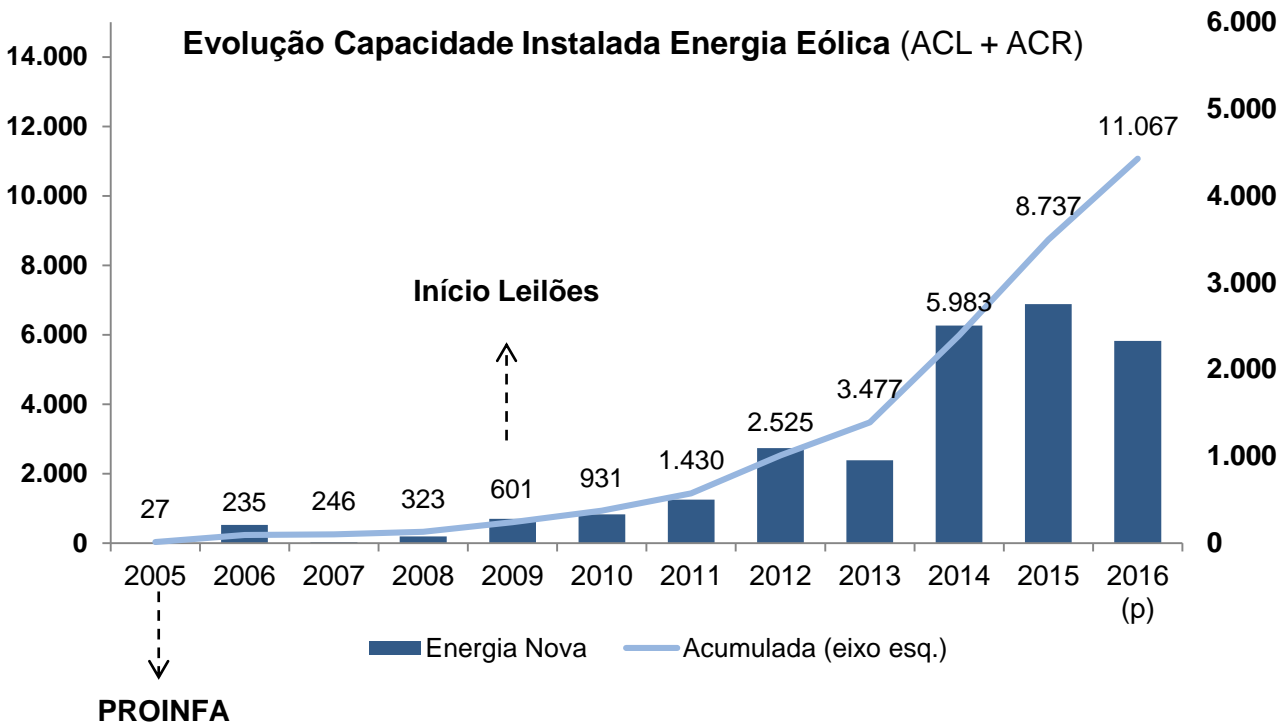


Fonte: ABEEOLICA Elaboração: LCA Consultores.

A matriz eólica se firmou como a segunda fonte mais competitiva do País, perdendo em termos de competitividade apenas para as hidrelétricas de grande porte.



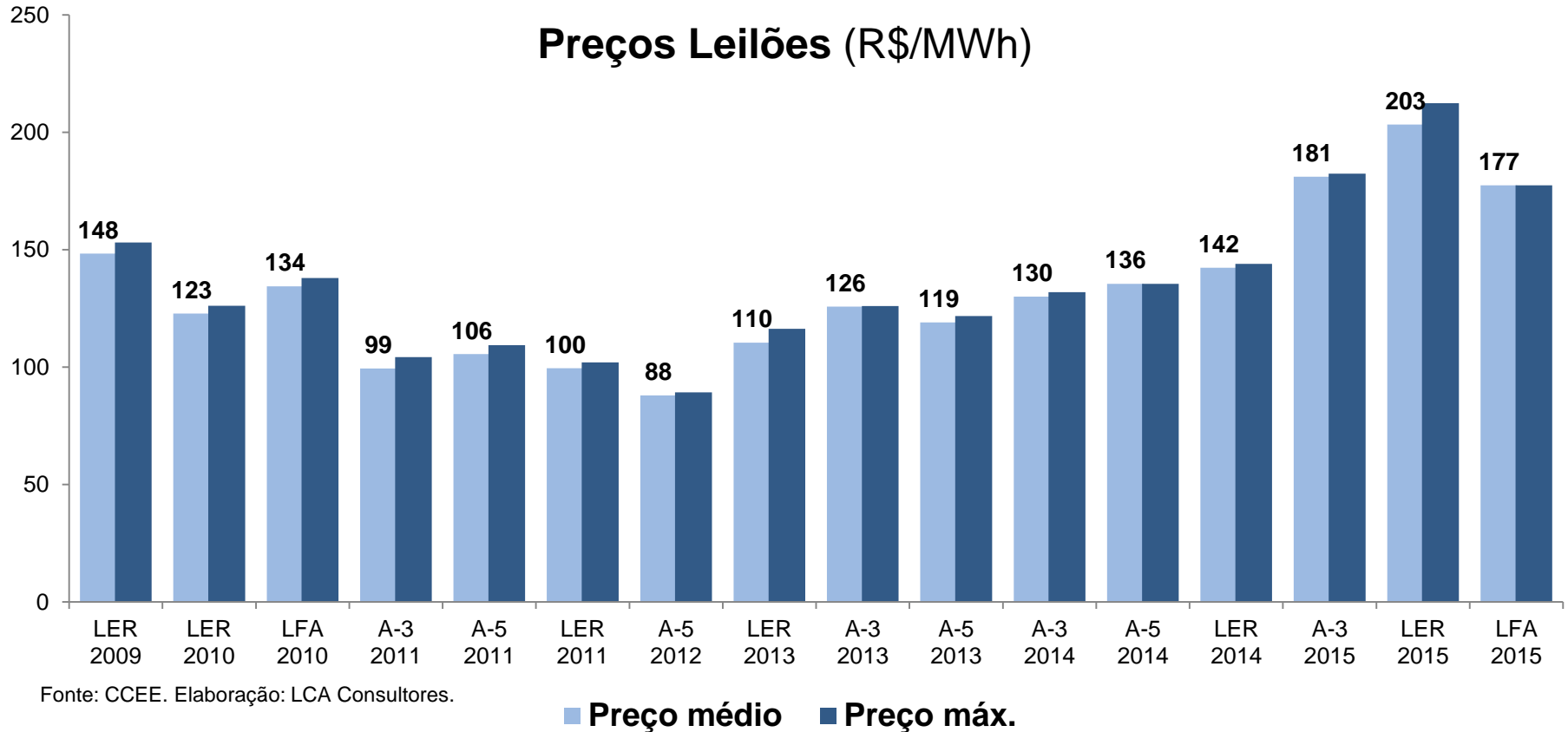
Histórico e Evolução Recente



Fonte: ABEEOLICA; ANEEL,. Elaboração: LCA Consultores.



Eólica apresentou preços competitivos em todos os leilões, tornando-se a principal fonte contratada desde 2009



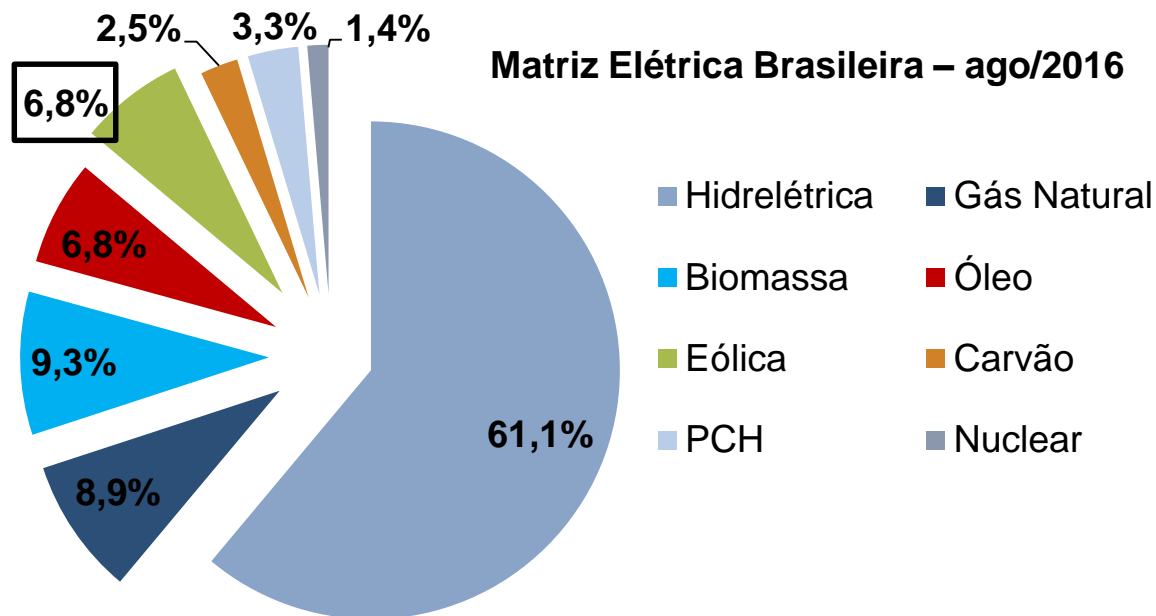
Nos comparativos internacionais, **preço de contratação** de energia eólica no Brasil figura entre um dos mais baixos do mundo, em grande parte devido aos altos fatores de capacidade dos parques.

A matriz elétrica brasileira fechou agosto de 2016 com 9,4 GW de capacidade instalada em eólica, distribuída em 383 parques



- ▶ Inserção da eólica na matriz elétrica: **complementar à hidráulica**
 - Maior produção da eólica ocorre nos meses de redução dos reservatórios hidráulicos
- ▶ 2015 apresentou crescimento de 77,1% na geração de energia eólica (**energia efetiva, MWh**)
- ▶ 20% (5,7 GW) do total gerado em 2015 atendeu ao mercado livre
- ▶ Energia eólica deverá chegar a **8% da matriz elétrica em 2018**

(Fonte: EPE/ABEEólica)



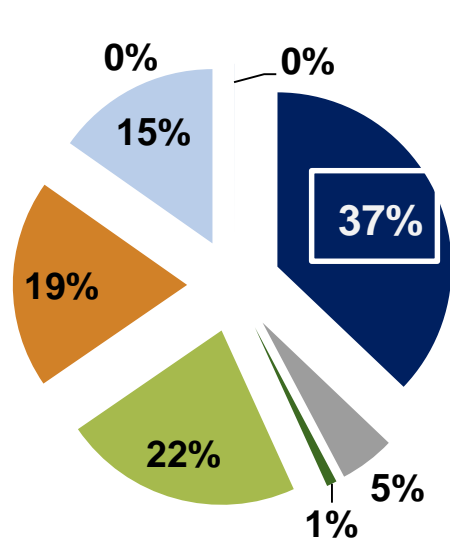
	Qtd Empreendimentos	Pot. Outorgada (GW)	Pot. Fiscalizada* (GW)
Empreendimentos em Operação	383	9,416	9,329
Empreendimentos em construção	144	3,285	
Empreendimentos com Construção não iniciada	237	5,643	

* Potência considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora

Fonte: ANEEL/ABEEólica. Elaboração: LCA Consultores.

Perspectiva e Cenário

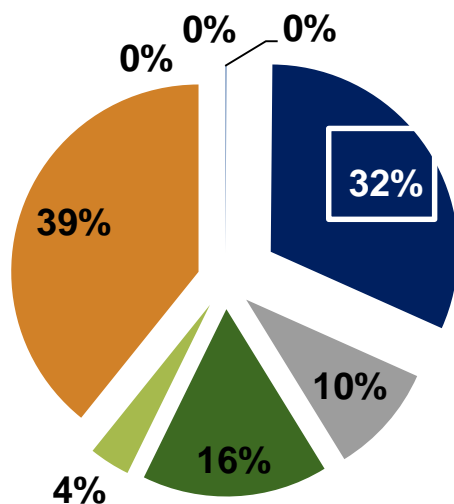
Empreendimentos em Construção (% do MW)



■ Central Geradora Hidrel.
■ Fotovoltaica
■ Nuclear

■ Eólica
■ Hidrelétrica
■ CGU

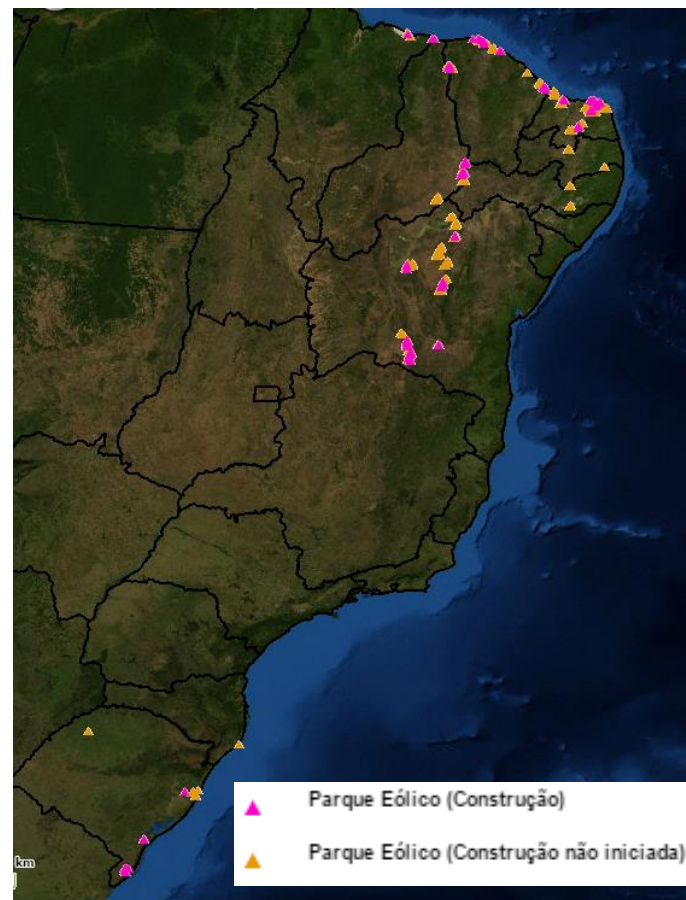
Empreendimentos com Construção não iniciada* (% do MW)



■ Peq. Central Hidrel.
■ Termelétrica

* empreendimentos já contratada (com PPA), com construção a iniciar e prazo de entrega nos próximos anos

Fonte: ANEEL



- ▶ A matriz elétrica eólica tem apresentado destaque em seu crescimento, perante as outras fontes de energia, em 2015 U\$4,93 bilhões foram investidos.
- ▶ Devido a vantagens comparativas (quantidade e qualidade dos ventos), Nordeste é a região com maiores investimentos.

2º Leilão de Energia Reserva 2016



▶ **Data do Leilão:** 16 de dezembro de 2016.

▶ **Projetos Cadastrados:**

- **Eólico:** 841 Empreendimentos, totalizando 21.760 MW.
- **Fotovoltaico:** 419 empreendimentos, totalizando 13.388 MW.

A Bahia e o Rio Grande do Norte lideram a oferta de projetos.

Projetos eólicos cadastrados

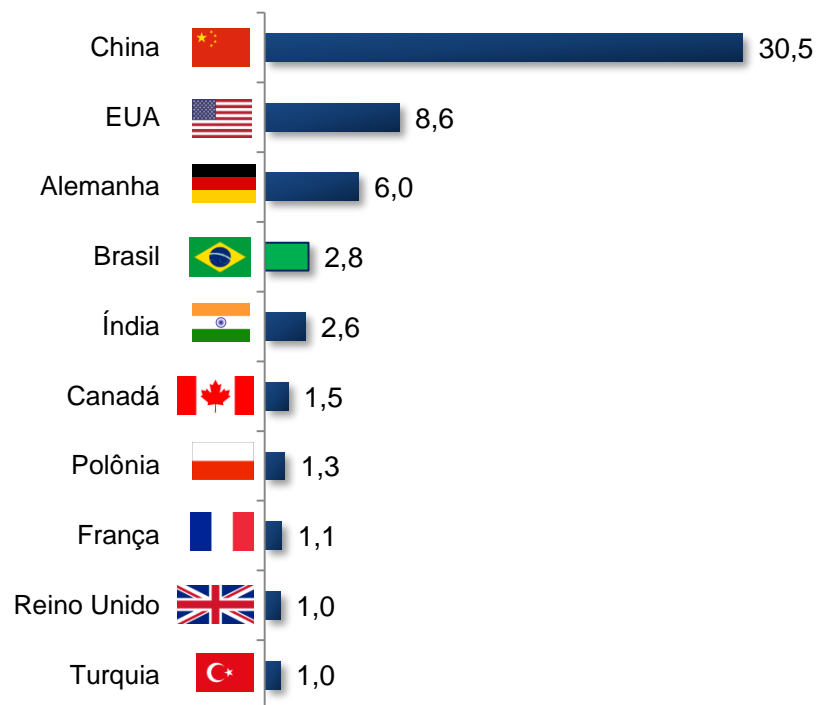
Estado	Projetos	Oferta
Bahia	249	6.380 MW
Rio Grande do Norte	223	5.555 MW
Rio Grande do Sul	127	3.087 MW
Ceará	85	2.261 MW
Piauí	53	1.702 MW
Paraíba	34	1.018 MW
Paraná	19	514 MW
Maranhão	22	490 MW
Pernambuco	17	452 MW
Minas Gerais	6	156 MW
Sergipe	6	145 MW
Total	841	21.760 MW

Fonte: EPE

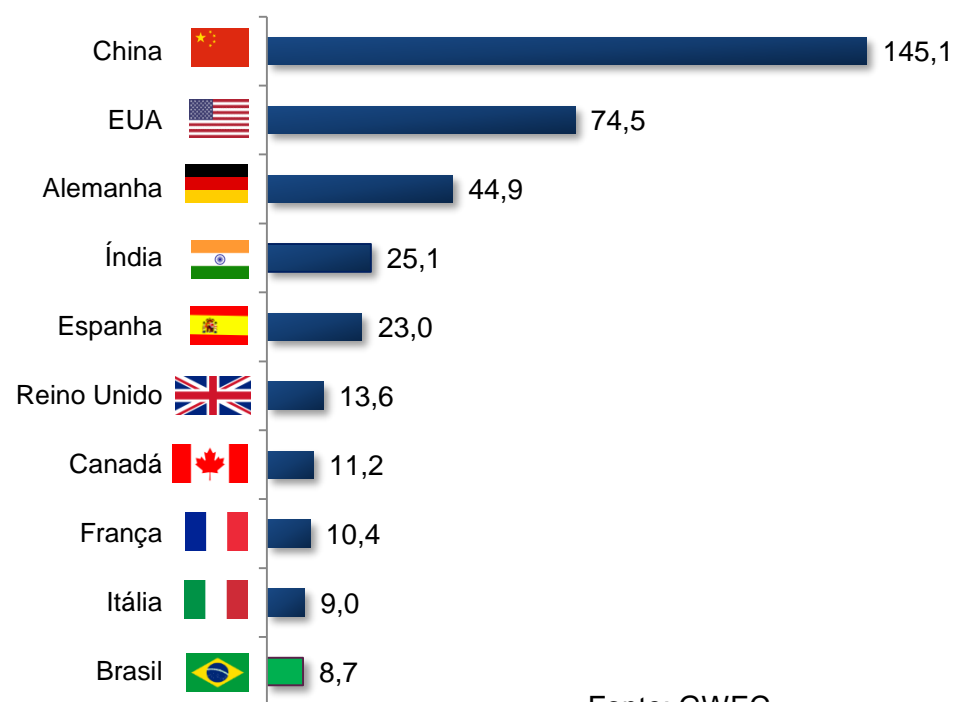


Brasil é um dos maiores mercados de energia eólica do mundo

10 maiores países: adição de capacidade instalada em 2015 (GW)



10 maiores países: capacidade acumulada no fim de 2015 (GW)



Fonte: GWEC

O Brasil é o **maior mercado de energia eólica na América Latina** e, mantido o ritmo de contratações, caminha para ser o **7º maior mercado do mundo**

- ▶ Evolução da Energia Eólica no Brasil
- ▶ Principais questões
- ▶ O mercado de energia eólica no Brasil
 - Habilitação e qualificação para participação em leilões públicos
 - Regime de incentivo para fabricantes de equipamentos
 - Padrões de financiamento de longo prazo
- ▶ Conclusões





Q: O processo de seleção de projetos eólicos é competitivo?

R: Uma vez habilitados para o leilão, o único critério para seleção dos projetos vencedores é o menor preço por MWh. No entanto, para estarem habilitados para participação nos leilões, os projetos devem atender a uma série de requisitos técnicos e burocráticos.





Q: Existem restrições de nacionalidade para os ofertantes?

R: Não há restrições de nacionalidade para os ofertantes. Basta a criação de uma SPE (Sociedade de propósito específico) no Brasil.

Em 2015, por exemplo, mais de 60% da energia vendida nos leilões contaram com empresas oriundas de outros países (não brasileiras).





Q: Os proponentes têm a opção de eleger sua fonte de financiamento?

R: Os proponentes têm a opção de eleger a solução técnica e a fonte de financiamento dos projetos, seja ela o BNDES ou qualquer outra instituição ou mecanismo de financiamento.

No entanto, a maioria dos projetos eólicos implantados no Brasil conta com recursos do BNDES.





Q: Fornecedores não cadastrados no BNDES podem fornecer equipamentos no Brasil?

R: Sim, os investidores podem escolher a solução técnica (equipamentos, partes e peças) de sua preferência. O atendimento às regras de conteúdo local são exigência para o credenciamento dos fornecedores junto ao BNDES, o que dá acesso ao financiamento em reais a custos competitivos por parte de investidores que comprarem estes equipamentos.



Principais questões



Q: Existem projetos com equipamentos não credenciados no BNDES no Brasil? Qual é a fonte de financiamento?



R: Sim, embora sejam raros os casos de projetos que não contam com financiamento do BNDES. Porém, é uma estratégia possível, a critério do investidor.



+ info





Q: Quais são os principais fornecedores de equipamentos instalados no Brasil?



R: Atualmente há seis produtores de aerogeradores instalados no Brasil: Acciona, Gamesa, GE/Alstom, Vestas, WEG e Wöbben, todos credenciados junto ao Finame/BNDES.



A Impsa chegou a ter duas fábricas no Brasil, mas enfrenta um processo de recuperação judicial; a Suzlon também já foi credenciada, mas enfrenta problemas financeiros.





Q: Os preços oferecidos no Brasil são competitivos em comparação com outros mercados?

R: Os preços dos equipamentos oferecidos no Brasil ainda são ligeiramente superiores à média global (bastante influenciada pelo custo dos equipamentos chineses, que representam aproximadamente metade do mercado).

Isso se deve majoritariamente à escala de produção das plantas: algumas unidades, especialmente as fábricas chinesas, chegam a ter um volume de produção até 20x maior que as brasileiras.



Principais questões



Q: Existem barreiras para que novas empresas possam cumprir as condições de conteúdo local do BNDES?

R: Não existem barreiras para a entrada de novas empresas. Ao contrário, há incentivos para que haja um maior número de fornecedores e subfornecedores. As dificuldades são de ordem geral e macroeconômicas, como eventuais gargalos de produção de alguns componentes em território nacional, altos impostos etc...



- ▶ Evolução da Energia Eólica no Brasil
- ▶ Principais questões
- ▶ O mercado de energia eólica no Brasil
 - Habilitação e qualificação para participação em leilões públicos
 - Regime de incentivo para fabricantes de equipamentos
 - Padrões de financiamento de longo prazo
- ▶ Conclusões





Leilões de compra de energia eólica

- ▶ A Responsável pelo cadastramento de projetos e realização dos leilões é a **EPE** (Empresa de Pesquisa Energética).
- ▶ As distribuidoras de energia elétrica informam à EPE a quantidade de energia que desejam adquirir.
- ▶ Com base nestas e em outras informações, a EPE define:
 - A modalidade dos leilões (Energia nova, reserva etc);
 - A fonte de energia (eólica, solar, hidroelétrica etc);
 - A quantidade a ser contratada; e
 - O preço-teto.
- ▶ Feita a habilitação, são selecionados os projetos em razão do **menor preço por MWh ofertado**.



Documentos necessários para habilitação para participação nos leilões:

1 Registro da ANEEL

- ▶ Realizado de acordo com a Portaria N° 102, de 22 de março de 2016

2 Memorial Descritivo do Projeto

- ▶ Características Gerais do Empreendimento, Sistemas de Conexão e Desenhos de projeto

3 Licença Ambiental

4 Estudos Ambientais

- ▶ Estudos Ambientais apresentados ao órgão ambiental no processo de licenciamento ambiental e de acordo com a etapa do projeto



5 Parecer de Acesso

- ▶ acesso à **Rede Básica** ou às **Demais Instalações de Transmissão (DIT)**
 - no caso em que a data de entrada em operação do empreendimento ocorrer em prazo inferior ou igual a três anos: emitido pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS
 - se o prazo de entrada em operação for superior a três anos: emitido pela EPE.
- ▶ conexão na **Rede de Distribuição**, o Parecer de Acesso ou documento equivalente deve ser emitido pela empresa distribuidora proprietária das instalações a serem acessadas

6 Ficha de Dados

- ▶ Dados técnicos, cronograma, orçamento e características operacionais de um empreendimento



- 7 **Certificado de Medições Anemométricas** e de Produção Anual de Energia
- ▶ Medições realizadas em pelo menos duas alturas distintas, sendo a altura mínima de 50 metros.
 - ▶ Mínimo de 24 meses consecutivos de medições (e a partir de 2017, mínimo de **36 meses**).

- 8 **Direito de Usar ou Dispor do Local** do parque eólico (e anexos)
- ▶ Promessa de Compra e Venda; ou
 - ▶ Contrato que vincule o uso e disposição do local (Contrato de Locação, Arrendamento, Comodato etc).
 - ▶ No caso de **investidores estrangeiros**, recomenda-se a utilização de contrato de **cessão de direito de uso**.

- 9 **Declaração** para fins de Cadastramento e Habilitação Técnica de Empreendimentos Eólicos



Habilitação e qualificação para participação em leilões públicos

Novas restrições à importação

Para o leilão previsto para dezembro (2º LER 2016), o Ministério de Minas e Energia, por meio da portaria 104, impôs uma nova restrição em relação à importação de aerogeradores:

“Art. 15. Para projetos de geração de Fonte Eólica (...) no caso de **importação de Aerogeradores**, estes deverão ter potência nominal igual ou **superior a 2,5 MW**”

Esta restrição, se mantida para os leilões futuros, pode representar de fato uma barreira à importação de equipamentos, visto que a potência média dos aerogeradores atualmente instalados no país é inferior a 2,5 MW.



Habilitação e qualificação para participação em leilões públicos



Após a habilitação técnica, o participante deve realizar o aporte de garantias financeiras para a efetivar a participação no leilão.

- ▶ 1% do CAPEX do projeto, ressarcido após o leilão

O leilão é realizado em plataforma eletrônica e há, alguns dias antes do leilão, sessões de treinamento e simulação.



Habilitação e qualificação para participação em leilões públicos



Com o objetivo de evitar problemas provocados pela falta de coordenação entre a expansão da geração e a da rede de transmissão (parques eólicos entregues sem conexão à rede), a partir de 2013 os leilões passaram a ser divididos em **duas fases**.

Mecanismo de seleção de vendedores

1ª Fase

- Vendedores ofertam apenas **um lance** para cada empreendimento.
- Seleção dos vendedores, por ordem crescente de preço, considerando a **capacidade de escoamento da rede**.

Ex: se houver 150 MW concorrendo em uma subestação com capacidade para apenas 100 MW, serão selecionados os 100 MW mais baratos.

2ª Fase

- Os projetos qualificados na 1ª fase poderão então ofertar novos lances (desde que inferiores aos ofertados na 1ª fase).
- Seleção dos vendedores, por ordem crescente de preço, considerando a demanda total por energia do leilão.

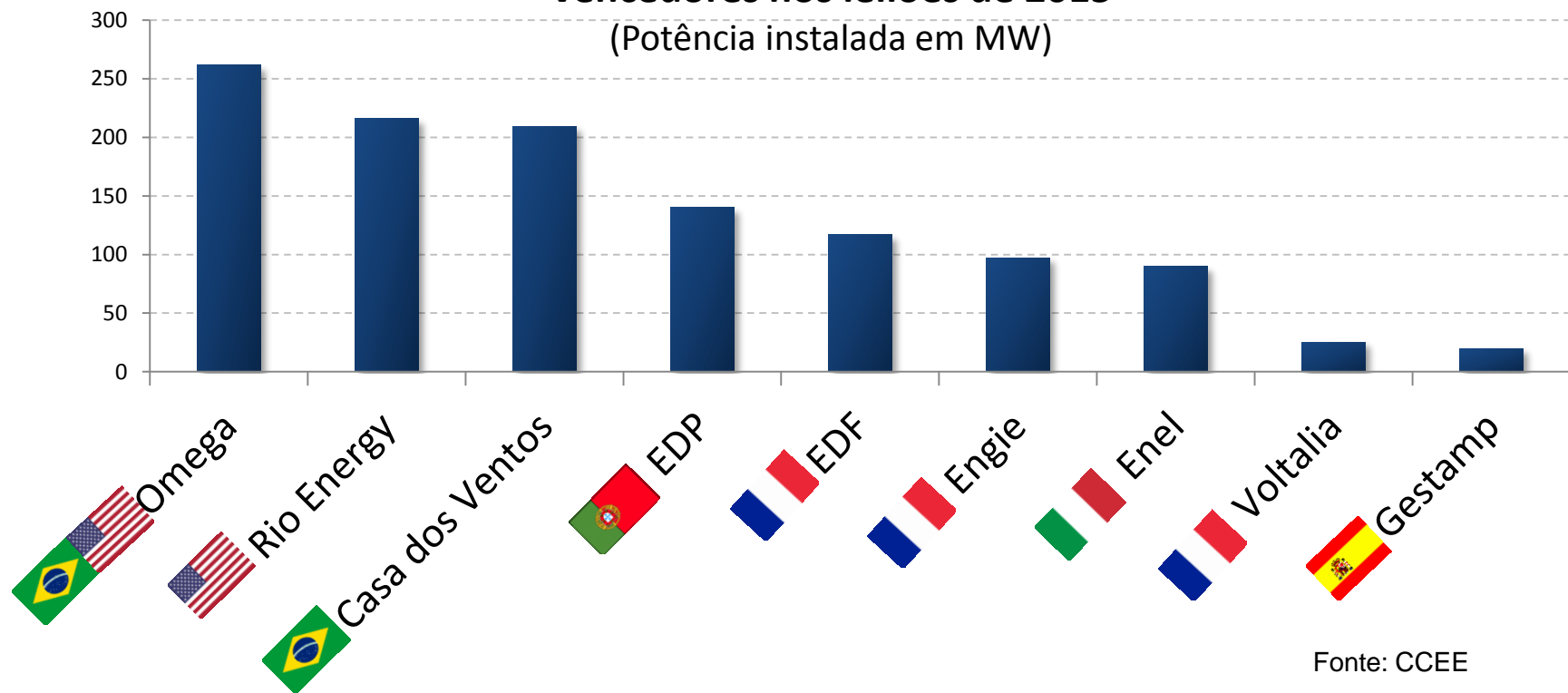


Nacionalidade dos Investidores Vencedores nos Leilões de 2015

▶ Maioria dos consórcios vencedores são compostos por investidores estrangeiros

Vencedores nos leilões de 2015

(Potência instalada em MW)



Fonte: CCEE

Em termos de avaliação de crédito, os investidores estrangeiros possuem menor exposição à conjuntura nacional, se comparados às empresas nacionais, além de apresentarem maior disposição a aportar capital na parcela não financiada pelo BNDES.

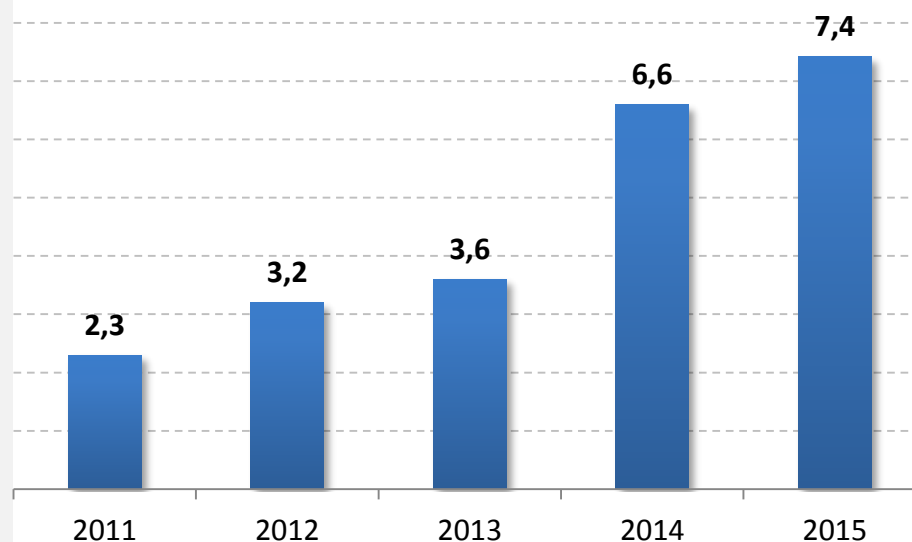


Padrões de financiamento de longo prazo

Desde 2002, quando realizou suas primeiras operações com energias renováveis, o **BNDES já aprovou R\$ 25,1 bilhões** que financiaram mais de 76 complexos eólicos com capacidade de geração de **9 GW**.
(ou 90% do total instalado, de 10 GW)

Volumes aprovados pelo BNDES

(R\$ Bilhões, valores correntes)



Fonte: BNDES



Próximo slide

O Programa de Nacionalização Progressiva (PNP)

O BNDES estabeleceu um cronograma que **estimula o aumento gradativo do conteúdo local** dos aerogeradores, por meio da exigência de que fabricantes utilizem insumos e subcomponentes fabricados no Brasil.

*Os aerogeradores entregues até junho de 2014 já seguem as regras de dois marcos iniciais.

- Torres: componentes internos nacionais
- Pás: 40% nacionalização
- Cubo: 2 componentes nacionais

- Pás: 50% nacionalização
- Cubo: 3 componentes nacionais

- Torres: 60% forjados nacionais
- Pás: 60% nacionalização
- Cubo: 4 componentes nacionais
- Nacele: 6 componentes nacionais

- Nacele: 12 componentes nacionais

Jul/2014*

Jan/2015

Jul/2015

Jan/2016



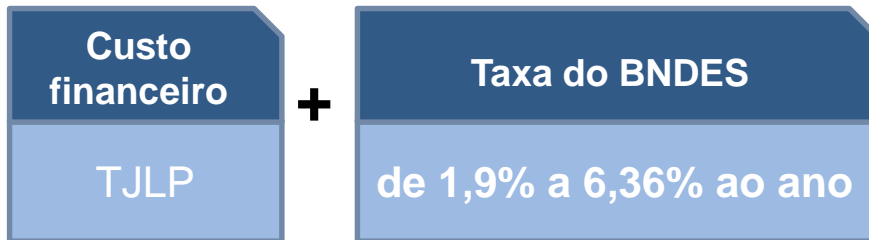


Leilões de geração de energia

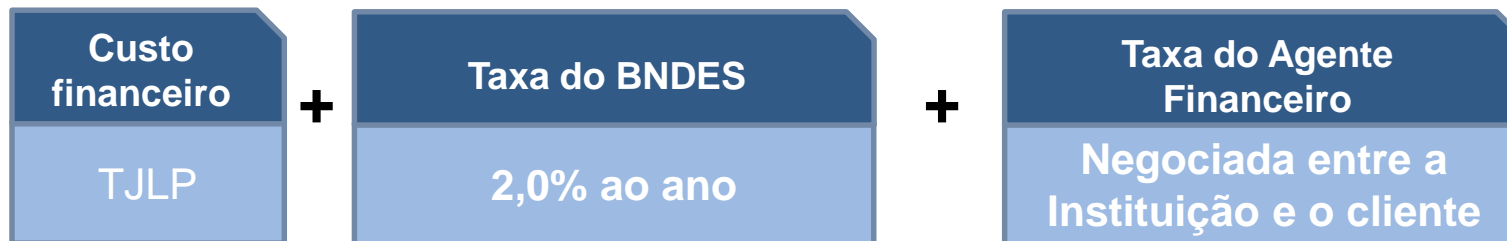
(condições válidas para os próximos leilões de outubro e dezembro de 2016)

Valor mínimo de financiamento: R\$ 20 milhões

Apoio direto



Apoio indireto





Leilões de geração de energia (condições válidas para os próximos leilões de outubro e dezembro de 2016)

Participação máxima do BNDES: 70% (a participação pode ser ampliada para até 80%. Neste caso, a parcela adicional de crédito terá custo baseado em referenciais de mercado – Selic, IPCA, cesta de moedas etc.)

Sistema de Amortização: **Sistema SAC**, sendo que, quando houver emissão de **debêntures de infraestrutura**, haverá posterior conversão do sistema de amortização para **PRICE**.

Prazo: até 16 anos

O BNDES pode subscrever até 50% do valor das debêntures a serem emitidas pela empresa tomadora do crédito.





Leilões de geração de energia (condições válidas para os próximos leilões de outubro e dezembro de 2016)

Valor do Crédito:

- ▶ Determinado conforme a capacidade de pagamento do projeto.
- ▶ Deverá ser observado o atendimento de Índice de Cobertura do Serviço da Dívida Global do Projeto (ICSD) mínimo de 1,3 aferido anualmente.
- ▶ Para o estabelecimento do crédito do BNDES, a projeção do ICSD será realizada com base no Sistema de Amortização Constante (SAC).

Embora a participação máxima do BNDES seja de 70% ou 80%, a restrição dada pelo ICSD juntamente com a exigência de garantia física de energia de 90% (P-90) fazem com que a alavancagem dos projetos mais recentes fique próxima a **55-60%**.

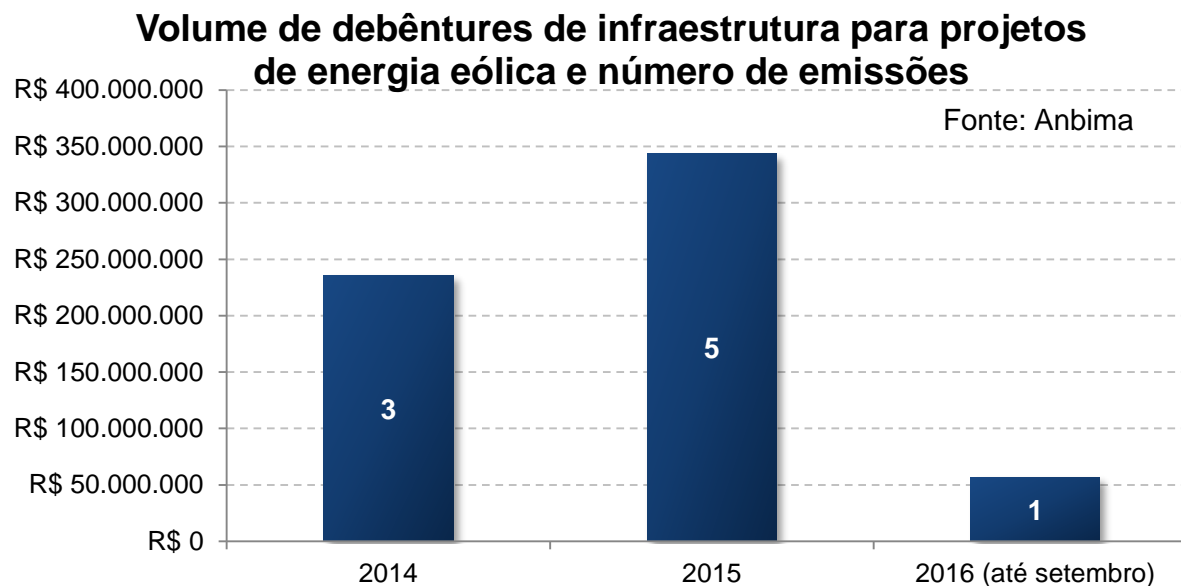
Fontes complementares de financiamento: debêntures

- ▶ BNDES tem demonstrado disposição para incentivar **fontes complementares de financiamento** para novos projetos eólicos
- ▶ A partir de 2013 passou a haver incentivo tributário (isenção do Imposto de Renda sobre os ganhos de capital) e maior incentivo para as debêntures.
- ▶ Com juros elevados (2015 em diante), a emissão de debêntures tem representado não mais que **10%-15%** da necessidade de recursos, sendo o restante (**30%-35%**) suprido por capital próprio de acionistas.



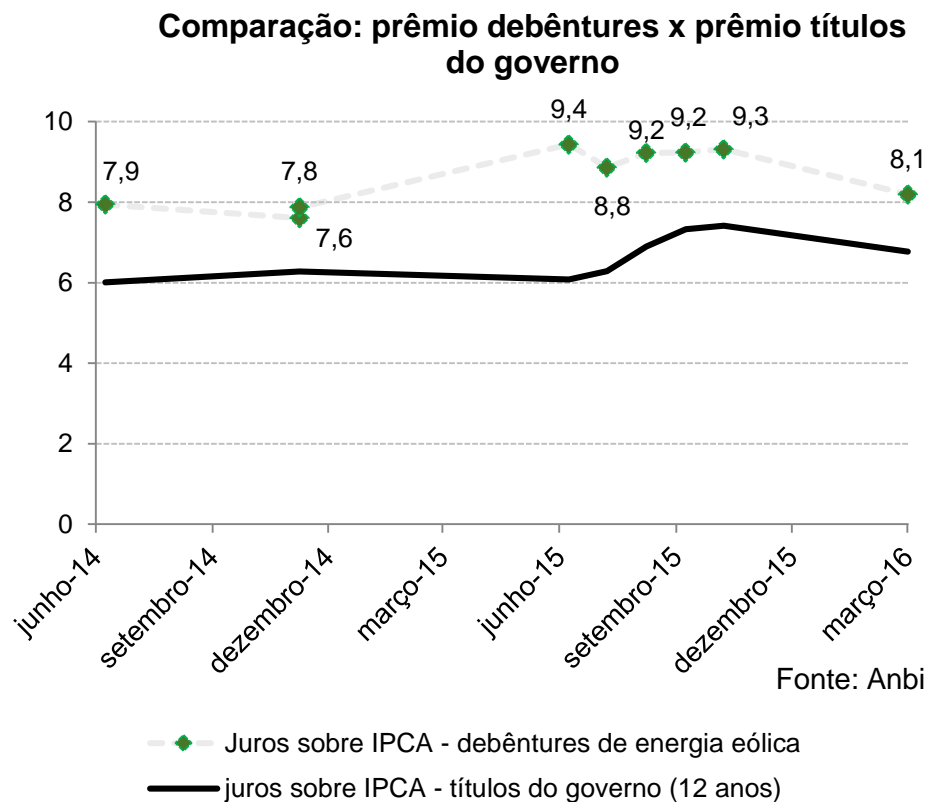
Fontes complementares de financiamento: debêntures

- ▶ Em **2016**, houve apenas **uma emissão de debêntures** para projetos de energia eólica, no valor de R\$ 57 milhões - da Voltalia para construção do parque Carnáuba.
- ▶ Em **2015**, foram **cinco operações**, que somaram R\$ 343,8 milhões, de acordo com levantamento da Anbima.



Fontes complementares de financiamento: debêntures

- ▶ A dificuldade com a utilização de debêntures para financiamento de longo prazo se dá muito em razão da **competição com a rentabilidade dos títulos do próprio governo** – atualmente a SELIC está em 14,25% a.a. e uma NTN-B com vencimento em 20 anos paga algo próximo a 6% ao ano + inflação.
- ▶ Historicamente, as debêntures - ainda que isentas de imposto de renda - pagam um **prêmio 2 p.p. superior** aos títulos do governo de vencimento semelhante.

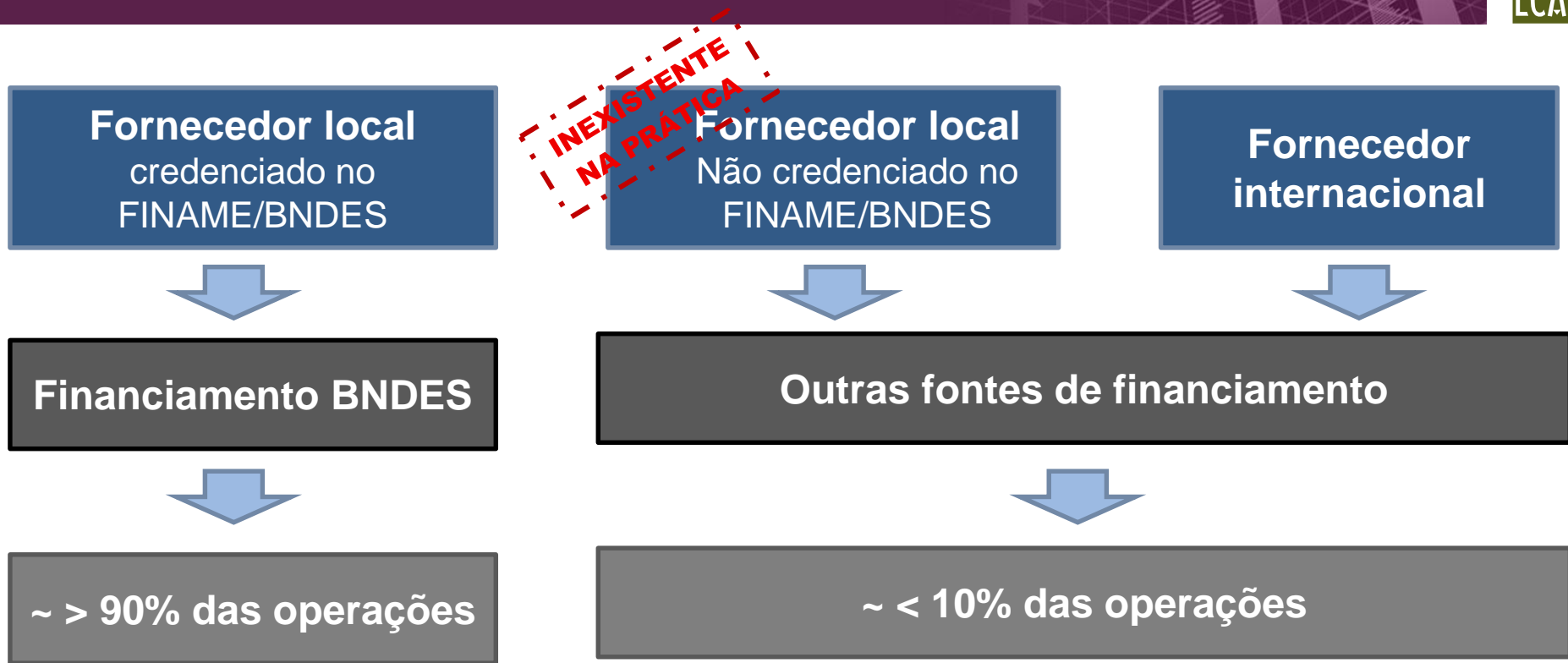


▶ Dolarização de contratos poderia atrair financiamento estrangeiro

- ▶ Atualmente, não existem instrumentos de **hedge** (proteção contra variações da moeda americana) que mitiguem integralmente o risco cambial de um financiamento de longo prazo, que continua sendo o principal entrave para a obtenção de financiamentos no exterior.
- ▶ Quando ocorrem, discussões a respeito da dolarização de parte da tarifa, de forma a mitigar parte do risco, se dão no sentido de permitir que financiamentos externos possam **complementar** o financiamento do BNDES, e não substituí-lo.



BNDES segue como principal financiador de projetos de energia eólica no Brasil



Considerando que a grande maioria das operações de financiamento à implantação de parques eólicos no Brasil conta com recursos do BNDES, é razoável afirmar que **o acesso ao financiamento do BNDES em condições competitivas é determinante para a escolha dos fornecedores**, ainda que os preços de produtos importados possam ser mais atraentes, se avaliados isoladamente.

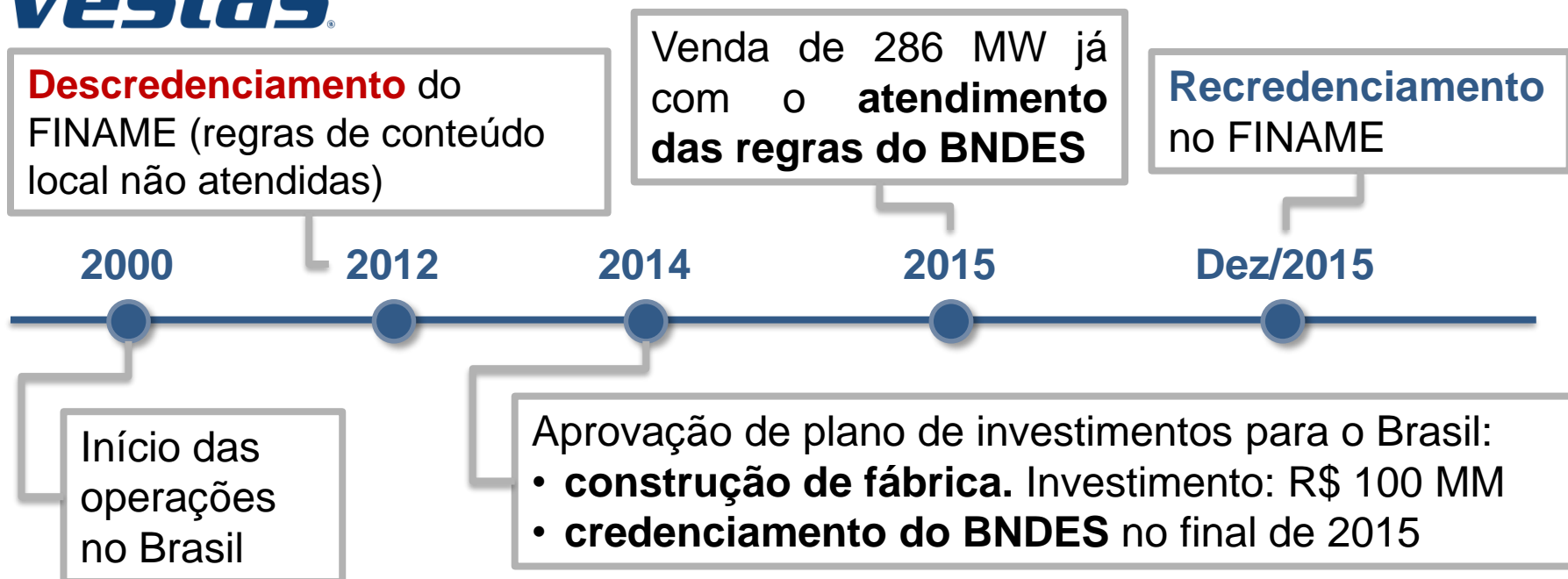


A importância do credenciamento junto ao BNDES

Estudo de caso

A importância do credenciamento no FINAME/BNDES: caso da Vestas

Vestas

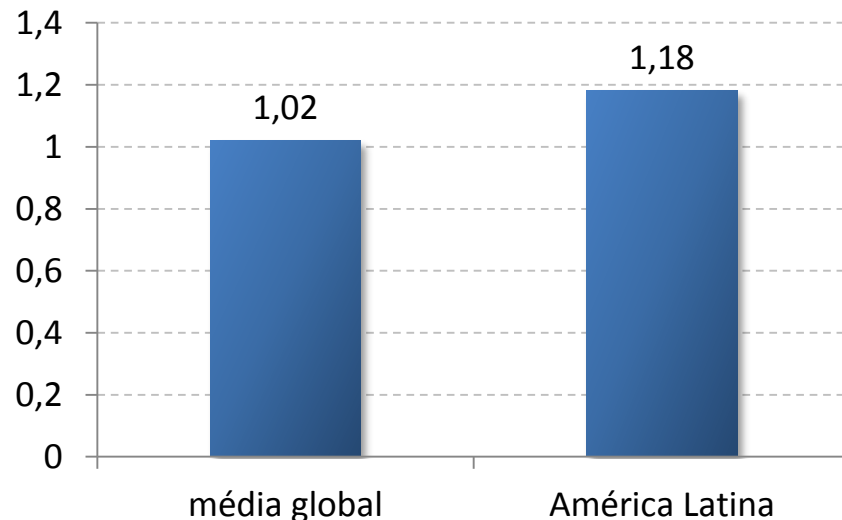


O esforço realizado pela Vestas, uma das líderes mundiais em aerogeradores, para instalar sua fábrica no Brasil e obter novamente o credenciamento junto ao BNDES mostra a importância do acesso ao financiamento do BNDES para a obtenção de *Market Share* no mercado brasileiro. Revela também tratar-se do cumprimento de obrigações técnicas conhecidas e aceitas por todos os fabricantes.

Custos de equipamentos no Brasil e no mercado internacional

- ▶ O aerogerador brasileiro é ligeiramente mais caro do que a média global, por sua vez, muito influenciada pela China.
- ▶ Plantas brasileiras produzem volumes relativamente pequenos, comparados com fábricas americanas ou alemãs (da mesma empresa), que têm volumes de produção até seis vezes maiores.

Preço médio dos contratos de fornecimento de aerogeradores
(US\$ milhões por MW)



*levantamento realizado pela Bloomberg New Energy Finance com base em contratos de fornecimento (2016) que somam 18,8 GW de capacidade no mundo todo. Considera apenas o custo do aerogerador.



Custos de equipamentos no Brasil e no mercado internacional



	Capex* (US\$/MW)	Fator Capacidade (%)
Índia	1,08 - 1,25	15 - 33
China	1,36 - 1,37	19 - 35
Brasil	1,67	23 - 45
Estados Unidos	1,83	20 - 46
Australia	2,27 - 2,45	30 - 42
Europa	1,61 - 1,94	20 - 36

*Capex total: considera custo do aerogerador, obras civis e conexão.

Fonte: Bloomberg New Energy Finance/World Energy Council - Cost of Energy Technologies **2013**.

- ▶ A análise do custo total mostra que, embora mais caro que a Ásia, a instalação de um parque eólico no Brasil tem custos semelhantes que na Europa e Estados Unidos.
- ▶ Há que se considerar que, embora semelhantes, os equipamentos utilizados em cada mercado podem diferir entre si.

Nos últimos anos, os fabricantes de aerogeradores instalados no Brasil desenvolveram soluções mais adaptadas à realidade dos **ventos** (frequência, distribuição, direção) e da **rede** (suporte a oscilações de frequência), o que diferencia estes equipamentos dos produzidos em outros lugares do mundo.



Barreiras à entrada de novos fornecedores



Desvantagens competitivas associadas à produção local

Incerteza quanto à contratação da fonte eólica pelo Governo

Contratação média anual da fonte eólica em leilões = **2,2 GW**

Capacidade de produção (soma dos 6 fabricantes instalados e operando no país) é de ~ **3 GW/ano**.

Gargalos no fornecimento de componentes

Atualmente não há no Brasil fabricantes para itens de alta tecnologia, como sistemas de controle, caixa multiplicadora, sensores, anemômetros, ímãs etc.

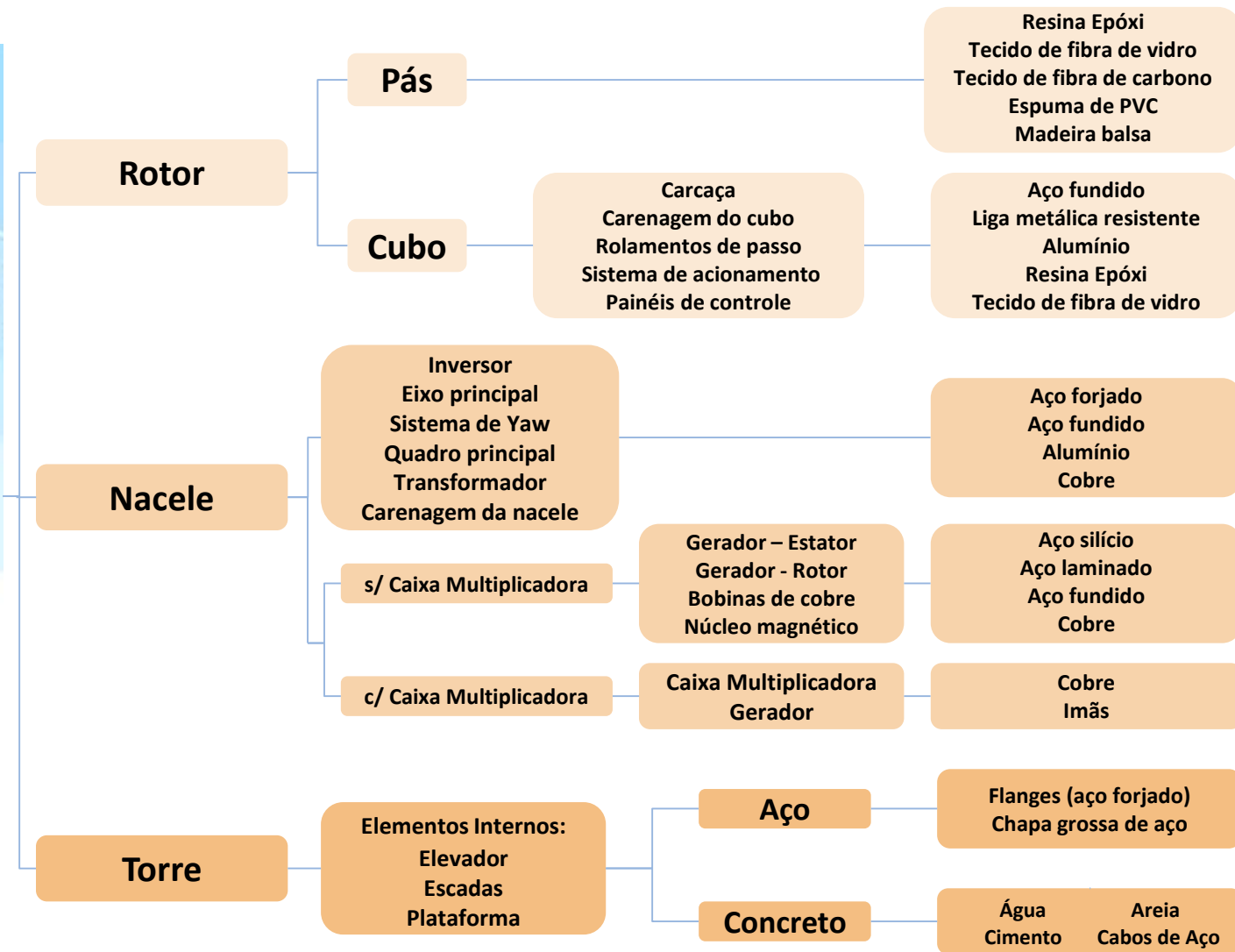
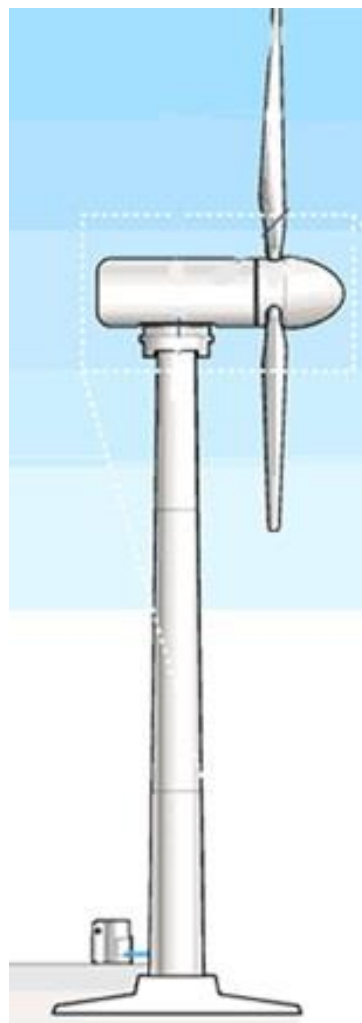
Outros insumos utilizados na confecção de torres e de pás (fio ou tecido de fibra de vidro) tampouco são produzidos no país.

Alta tributação

Um aerogerador importado é taxado em 14%, enquanto os impostos que incidem na cadeia produtiva nacional totalizam 26,5%.

A estratégia é, assim, importar componentes até o limite permitido pelas regras de conteúdo local.

Aerogerador: Principais componentes, subcomponentes e insumos



Maiores fabricantes no mundo

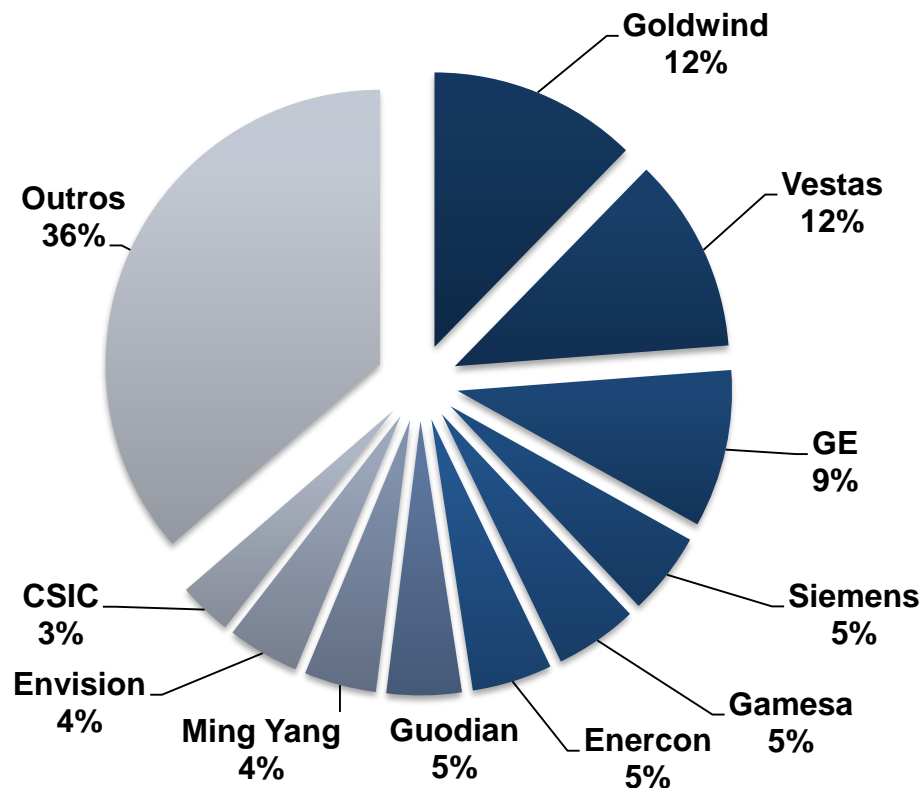


- ▶ A produção tende a ser realizada próxima dos locais onde são instalados os parques.
- ▶ Exemplo disso é o fato de a China, embora represente o maior mercado tanto em produção como em capacidade instalada, ter exportado e importado um volume relativamente baixo de equipamentos nos últimos anos.

	2015	Acumulado 2008-15
Exportações de aerogeradores pela China (MW)	275	2.036

Maiores fabricantes de aerogeradores em 2015

Total: 63 GW



- ▶ Outros fabricantes incluem Shanghai Electric, Senvion, Iberdrola, Suzlon, XEMC, DongFang, Windley e Sany.

Fonte: BNEF e GWEC



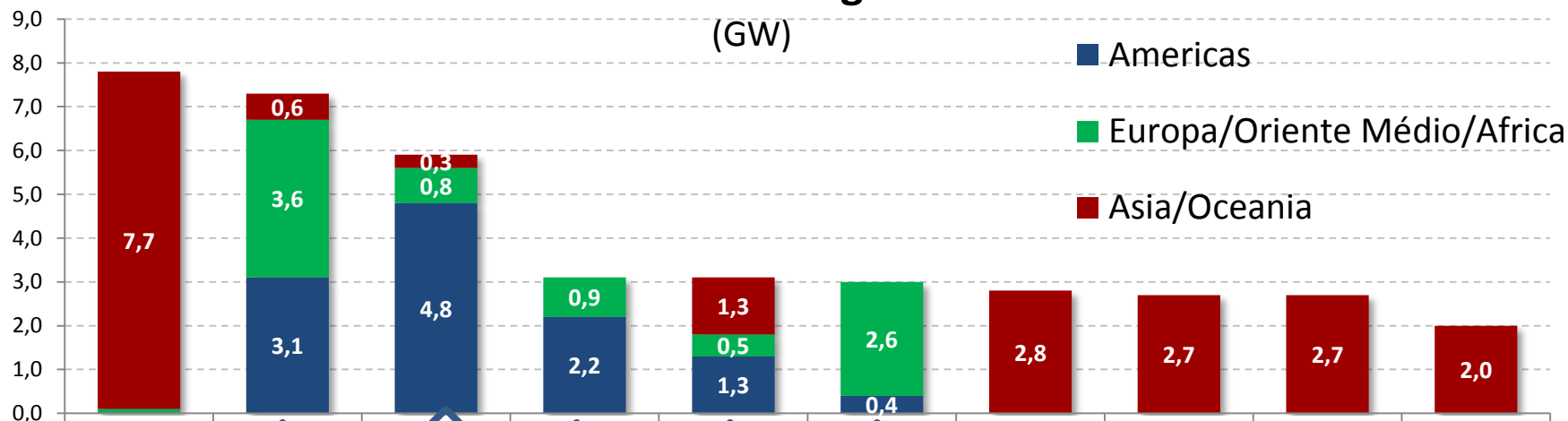
Próximo slide

Maiores fabricantes no mundo

Com exceção das chinesas, todas as maiores fabricantes de aerogeradores do mundo estão presentes com unidades no Brasil

Maiores fabricantes de aerogeradores em 2015

(GW)



Fonte: BNEF

Fabricantes presentes no Brasil

▶ Além de **Vestas**, **GE** (que recentemente adquiriu a divisão de energia da **Alstom**), **Siemens** (descredenciada do Finame em 2012 mas que recentemente adquiriu a **Gamesa**) e Enercon (através de sua subsidiária **Wobben**) o Brasil ainda conta unidades de produção da **Acciona** e **Weg**.

▶ A **Impsa**, que possui duas plantas no Brasil, entrou em recuperação judicial e sua carteira de encomendas será assumida por outros fabricantes.

▶ Além destas a **Suzlon** que chegou a ter grande importância no mercado, deixou de ter atuação relevante após descredenciamento do FINAME.



Vestas



GE/Alstom



Siemens/
Gamesa



Wobben



Acciona



Weg

Fabricantes ativos no país.

Todos os seis encontram-se credenciados no FINAME



Impsa

Em processo de recuperação judicial

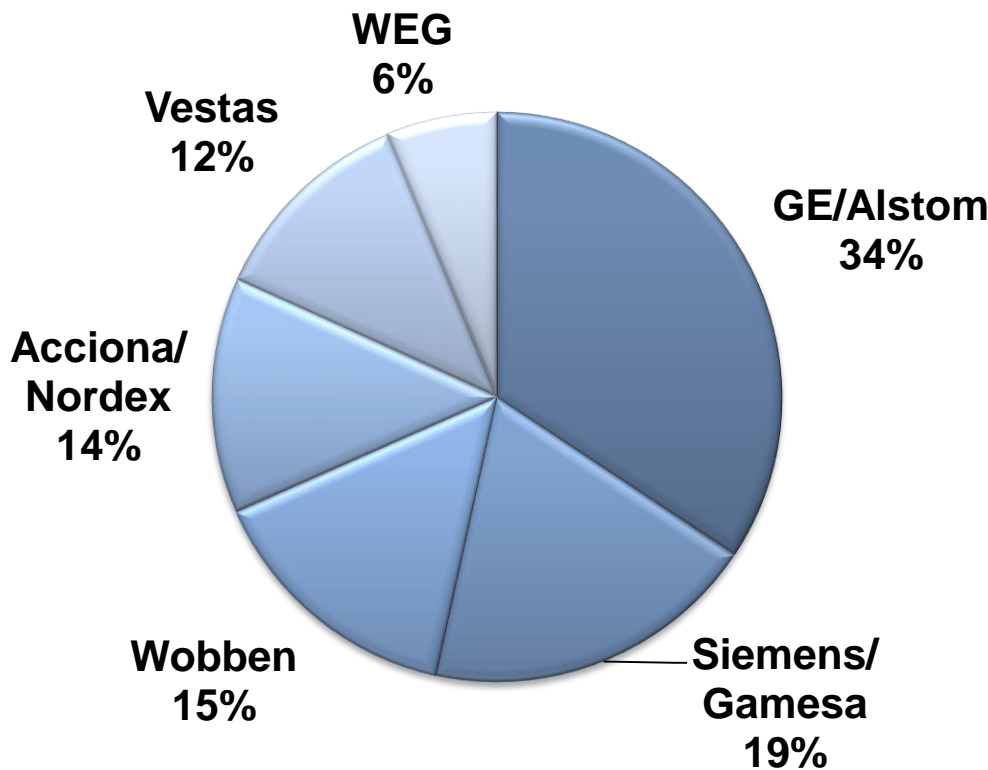


Suzlon

Descredenciada do FINAME em 2012

Estrutura da cadeia de fornecedores no Brasil

Market Share dos fornecedores de aerogeradores Capacidade instalada anual



GE/Alstom	1151 MW
HMPSA*	750 MW
Siemens/Gamesa	640 MW
Wobben	500 MW
Acciona/Nordex	450 MW
Vestas	400 MW
WEG	210 MW
TOTAL	3,4 GW

*Em processo de recuperação judicial

Fonte: BNEF

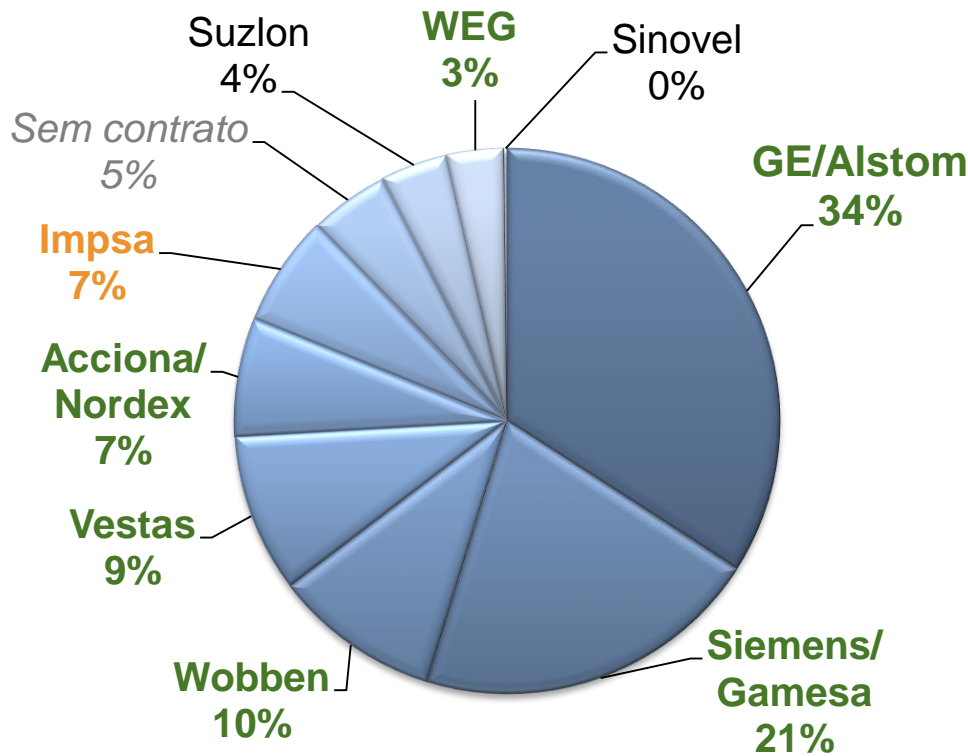
ABEEOLICA estima que sejam necessários cerca de **2 GW** em negócios anuais para manter as fábricas ocupadas.



Estrutura da cadeia de fornecedores no Brasil

Market Share dos fornecedores de aerogeradores

Quantidade contratada: 10 GW instalados + 8 GW vendidos



GE/Alstom	6.296 MW	●
Siemens/Gamesa	3.814 MW	●
Wobben	1.823 MW	●
Vestas	1.744 MW	●
Acciona/Nordex	1.295 MW	●
Impsa	1.220 MW	●
Sem contrato	869 MW	●
Suzlon	738 MW	●
WEG	623 MW	●
Sinovel	35 MW	●
TOTAL	18.457 MW	

Credenciados no Finame

A participação de fornecedores não credenciados pelo Finame é próxima de zero

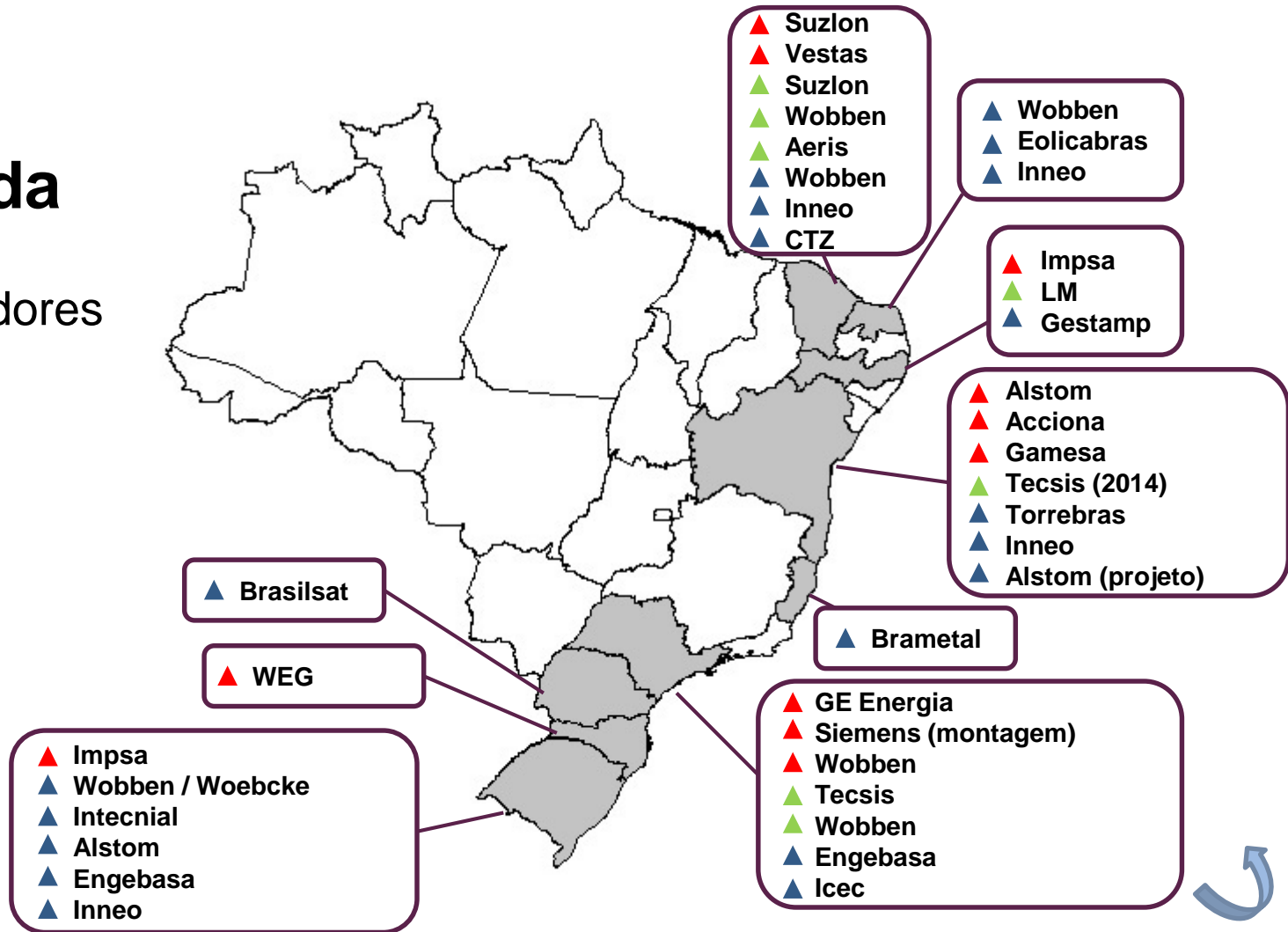
Fonte: Brasil Energia – (2016)

*Aproximadamente 300 MW vendidos pela Impsa não serão entregues e deverão ser substituídos por outros fornecedores.

Os fornecedores têm instalado suas unidades produtivas nas regiões onde os parques eólicos estão sendo construídos, buscando evitar custos logísticos

Localização das plantas de fornecedores de aerogeradores

- ### Legenda
- ▲ Aerogeradores
 - ▲ Pás
 - ▲ Torres



Outras fontes de financiamento: Estudo de caso 1



CDB financia projeto da Desenvix

- ▶ Não se pode descartar a utilização de outras fontes de financiamento para a implantação dos projetos.
- ▶ O maior risco, nesse caso, é a exposição à flutuação do real frente à moeda de origem do financiamento.
- ▶ Alguns bancos (**CAF, IFC**) começaram a oferecer linhas de financiamento em Reais, mas ainda não participaram de nenhum projeto relevante na área de energia eólica.

- ▶ Barra dos Coqueiros (Sergipe): parque eólico de **34,5 MW** desenvolvido pela Desenvix
- ▶ Investimento total de R\$ 123,4 milhões
- ▶ financiamento de **R\$ 102 milhões** (US\$ 56 milhões) obtido junto ao **China Development Bank** (CDB)
- ▶ Equipamentos fornecidos pela **Sinovel** (chinesa)

Prazo de 15 anos
(29 parcelas semestrais)

5,1% a.a.

+

Libor



Outras fontes de financiamento: Estudo de caso 2

- ▶ No final de 2014, o Itaú BBA concedeu empréstimo de R\$ 260 milhões à Enel para financiar 15 projetos de geração eólica do grupo italiano no Brasil.
- ▶ A operação foi feita em parceria com o International Finance Corporation (IFC), que concedeu financiamento de outros US\$ 200 milhões à companhia.
- ▶ A operação é garantida pela matriz do grupo italiano.

IFC e Itaú financiam projetos da Enel



- ▶ Prazo de 10 anos
- ▶ Recursos indexados em reais por meio de uma operação de swap



Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro



- ▶ A seguir, serão apresentados os impactos que o conjunto de escolhas **fornecedor credenciado no FINAME + financiamento do BNDES** tem sobre a rentabilidade de um projeto de geração de energia eólica, em comparação ao conjunto correspondente a **fornecedor não credenciado no FINAME + financiamento a taxas de mercado**.
- ▶ O objetivo é o de verificar de que forma cada fator impacta a rentabilidade do acionista.



Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro

Premissas do modelo

Modelo de leilão A-3

Modelo mensal

Início do fornecimento Jan/2019

Prazo 20 anos

Início da Construção Jun/2017



Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro

Premissas do modelo

Quantidade de turbinas 15

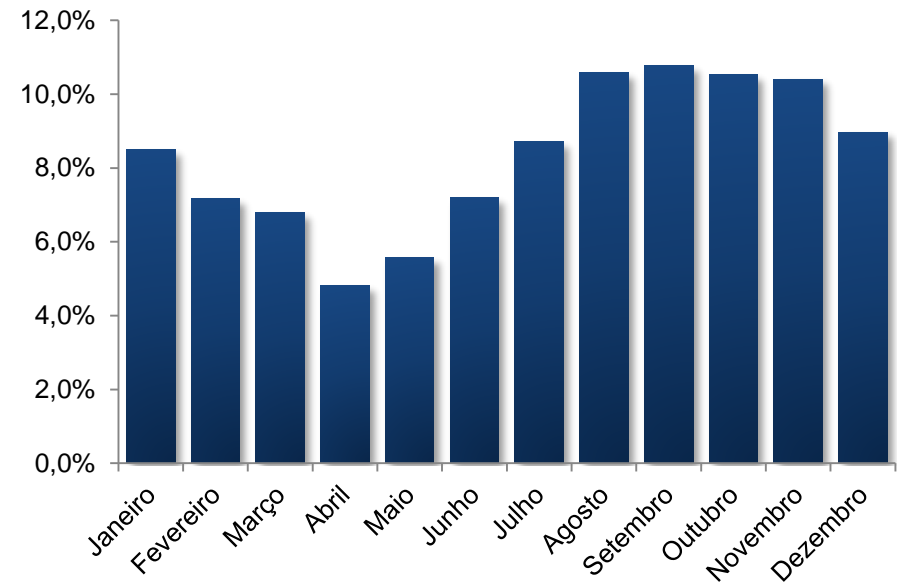
Potência por turbina 2 MW

CAPEX Diferentes cenários

Financiamento Diferentes cenários

Fator capacidade 56%

Curva de sazonalização da geração



Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro



Premissas do modelo

Custos e Despesas Administrativas

O&M

R\$ mil/aerog.ano

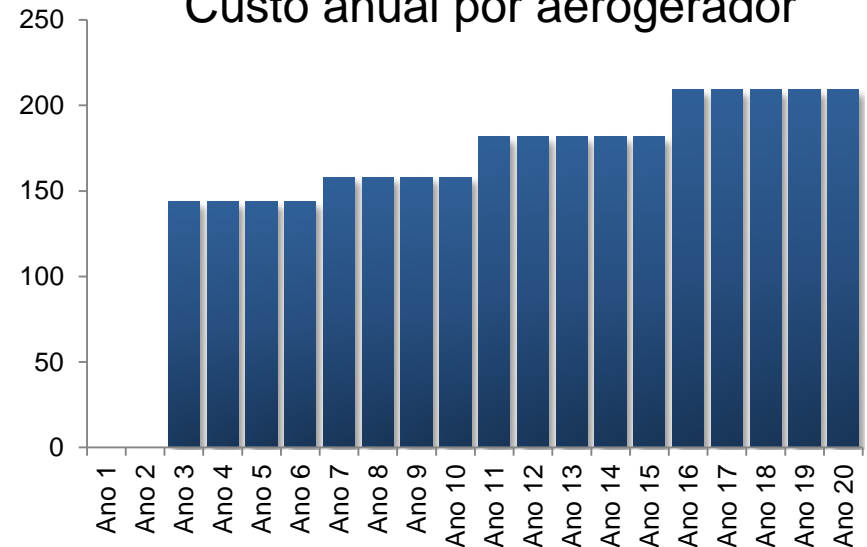
Anos 1 e 2	0
Anos 3 a 6	145
Anos 7 a 10	160
Anos 11 a 15	180
Anos 16 a 20	210

Demais itens de OPEX

Despesas adm 2% da receita bruta

Completion Bond (construção) 0,2% do Capex

Custo anual por aerogerador



Arrendamento 1,5% da receita bruta

Seguro operação 0,25% do Imobilizado Bruto (@ IPCA)

Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro

Premissas do modelo

Preço do PPA R\$ 185 / MWh

ICSD mínimo 1,3

Opções de financiamento

Condições BNDES TJLP + 3%

+

Condições Debêntures IPCA + 8%

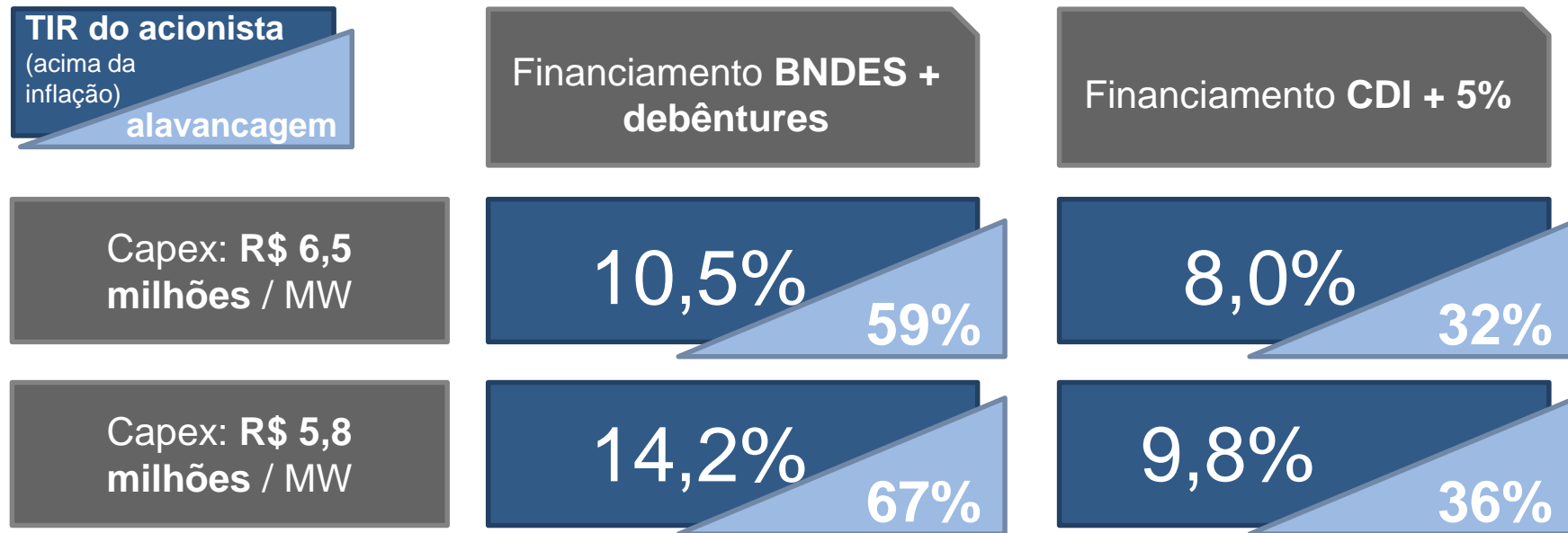
ou

Condições mercado CDI+ 5%



Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro

Resultados da simulação:



O valor de R\$ 6,5 milhões/MW é uma estimativa atual de CAPEX.

O valor de R\$ 5,8 milhões/MW equivale a um aerogerador 15% mais barato (relação apresentada no slide 44) em um projeto em que o aerogerador representa 75% do CAPEX.

A opção pelo financiamento pelas condições do BNDES é preferível ao acionista mesmo que isso implique a utilização de equipamentos mais caros.



- ▶ Evolução da Energia Eólica no Brasil
- ▶ Principais questões
- ▶ O mercado de energia eólica no Brasil
 - Habilitação e qualificação para participação em leilões públicos
 - Regime de incentivo para fabricantes de equipamentos
 - Padrões de financiamento de longo prazo
- ▶ Conclusões



Conclusões

- ▶ O processo de contratação dos projetos eólicos no Brasil é competitivo, transparente e tem participação internacional.
- ▶ Qualquer investidor, independentemente da nacionalidade, pode participar dos leilões para venda de energia eólica no mercado regulado.
- ▶ Quaisquer fornecedores, independentemente de sua nacionalidade, podem fornecer equipamentos para projetos de geração de energia eólica.
- ▶ Com exceção dos chineses, todos os maiores fabricantes mundiais possuem fábricas no Brasil. Estes fabricantes (GE/Alstom, Vestas, Siemens/Gamesa, Wobben/Enercon e Acciona/Nordex), pretendem aumentar a produção nacional e, portanto, dão preferência à venda de equipamentos produzidos no Brasil.
- ▶ Desta forma, as opções para importação são limitadas a fabricantes chineses ou a outros fabricantes que não estão instalados no país – Suzlon/Senvion, Iberdrola etc.

Conclusões

- ▶ Hipoteticamente, estes fabricantes, especialmente os chineses, poderiam oferecer equipamentos a um custo inferior ao custo dos equipamentos nacionais.
- ▶ No entanto, do ponto de vista técnico, equipamentos produzidos no Brasil são vantajosos pelo fato de estarem mais adaptados às características de vento e de rede do país, como por exemplo, maior tolerância a oscilações de frequência.
- ▶ Em relação à fonte de financiamento, os desenvolvedores são livres para escolherem as instituições financiadoras, o que pode incluir instituições que não sejam o BNDES.
- ▶ No entanto, as condições de financiamento oferecidas pelo banco ainda são muito mais vantajosas que as alternativas disponíveis (bancos comerciais brasileiros, debêntures ou empréstimos em dólar no exterior).
- ▶ A concessão de empréstimos do BNDES a investidores estrangeiros tem também o benefício de mitigar parte do risco cambial.

Conclusões

- ▶ De acordo com simulações, a utilização do financiamento oferecido pelo BNDES em detrimento da utilização de taxas de mercado brasileiro contribui para a TIR do acionista com algo entre 2 e 5 pontos percentuais.
- ▶ A preferência pelas condições de financiamento oferecidas pelo BNDES, somada às vantagens técnicas (maior grau de adaptação) dos aerogeradores produzidos localmente, reforça a escolha pelos fornecedores de equipamentos instalados no Brasil.
- ▶ Em razão disto, o BNDES ainda é o maior agente financiador dos projetos de energia eólica no país, mesmo após o enrijecimento das condições de empréstimos, que fez com que a participação do BNDES nos projetos passasse a ser próxima a 50% (frente a 70% dois anos atrás).

Conclusões

- ▶ Esta diminuição da participação do banco no capital dos projetos reforça a necessidade de players que sejam capazes de obter fontes complementares de financiamento, em especial, grandes empresas internacionais.
- ▶ Ainda assim, os desenvolvedores são livres no que diz respeito à escolha dos fornecedores e há casos, ainda que escassos, de projetos que contaram com equipamentos e financiamento importados.
- ▶ Atualmente, tanto os fornecedores nacionais como internacionais encontram-se com capacidade ociosa, de forma que a disponibilidade de equipamentos não parece ser um entrave.
- ▶ Este cenário é sensível, no entanto, ao cronograma de contratação estabelecido pela EPE: a depender do cronograma dos leilões e das datas de entrada em operação dos parques, pode haver risco de sobrecontratação. Em 2015, por exemplo, entraram em operação 4,5 GW, enquanto que a capacidade anual de produção da indústria nacional é próxima a 3,5 GW.

▶ Anexos



Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro

Resultados da simulação:

TIR do acionista
(acima da inflação)
alavancagem

Financiamento **BNDES + debêntures**

Financiamento **CDI + 3%**

Capex: R\$ 6,5 milhões / MW

10,5%
59%

8,4%
34%

Capex: R\$ 5,8 milhões / MW

14,2%
67%

10,3%
39%

Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro

Resultados da simulação:

TIR do acionista
(acima da inflação)
alavancagem

Financiamento **BNDES + debêntures**

Financiamento **CDI + 5%**

Capex: R\$ 6,5 milhões / MW

10,5%
59%

8,0%
32%

Capex: R\$ 5,8 milhões / MW

14,2%
67%

9,8%
36%

Simulação de impacto de opções de fornecedores e financiamento – modelo econômico-financeiro

Resultados da simulação:

TIR do acionista
(acima da inflação)
alavancagem

Financiamento BNDES + debêntures

Financiamento CDI + 7%

Capex: R\$ 6,5 milhões / MW

10,5%
59%

7,8%
30%

Capex: R\$ 5,8 milhões / MW

14,2%
67%

9,5%
34%



www.lcaconsultores.com.br

tel. 11 3879-3700