



FUNDAÇÃO  
GETULIO VARGAS

**FGV Management**  
**MBA do Setor Elétrico**

André Mansur Rocco

# **A INSERÇÃO DAS FONTES EÓLICAS NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA**

**Curitiba**  
**Setembro/2014**

André Mansur Rocco

## **A INSERÇÃO DAS FONTES EÓLICAS NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA do Setor Elétrico de Pós-Graduação lato sensu, Nível de Especialização, do Programa FGV Management como pré-requisito para a obtenção do título de Especialista no curso de MBA do Setor Elétrico

Coordenadores Acadêmicos: Ms Diogo Mac Cord de Faria,  
Ms Fabiano Coelho

Curitiba – PR  
2014

---

## **TERMO DE COMPROMISSO**

O aluno André Mansur Rocco, abaixo assinado, do curso MBA em Setor Elétrico, do Programa FGV Management, realizado nas dependências do Instituto Superior de Administração e Economia, ISAE/FGV, no período de 19/10/2012 a 01/06/2014, declara que o conteúdo do trabalho de conclusão de curso intitulado “A INSERÇÃO DAS FONTES EÓLICAS NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA” é autêntico, original e de sua autoria.

Curitiba, 01 de junho de 2014.

---

André Mansur Rocco

---

*Dedico esse trabalho especialmente à  
minha esposa, Cristiani Maria Kusma Rocco,  
à minha filha, Helena Kusma Rocco e ao  
meu filho que está por chegar.*

*Dedico-o também à toda sociedade  
brasileira e às gerações futuras para que  
possam desfrutar de um progresso pujante,  
sustentável e ambientalmente responsável.*

---

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço à minha esposa, Cristiani Maria Kusma Rocco que, com sua experiência em escrita, me orientou por diversas vezes nesse trabalho.*

*Quero agradecer ao amigo Henrique Cesar Romagnolo, Gerente de Comercialização de Energia na Copel, pela revisão, orientação e esclarecimentos técnicos, decisivos nesse trabalho.*

*Agradeço também a Klaus de Geus, Soleide Stringari, Jaqueline Rosa Santos, Neide Alves DallaVechia, Diego e Juliane Willrich pelas contribuições.*

*Por fim, minha gratidão à Companhia Paranaense de Energia – COPEL pelo incentivo à minha capacitação e melhoramento.*

---

## RESUMO

Diante da necessidade de tornar a Matriz Elétrica Brasileira mais diversificada e renovável, as fontes alternativas ganharam grande destaque. Dentre elas, a que teve maior relevância nos últimos anos é a fonte alternativa eólica. Sendo assim, essa pesquisa tem como objetivo identificar a inserção das fontes eólicas na Matriz Elétrica Brasileira, sob o ponto de vista dos leilões de energia nova e de destacar os fatores que favoreceram ou não a venda de energia eólica em leilões de Energia Nova no Ambiente de Contratação Regulado - ACR. Para isso foram analisados os Informes da Imprensa da EPE sobre os Leilões de Energia Nova do ACR que ocorreram entre os anos de 2010 a 2013. Observa-se que as Fontes Alternativas de Energia Elétrica no Brasil começaram a participar dos leilões de Energia Nova no ACR em 2005 e tiveram um maior crescimento a partir do PROINFA. Alguns outros incentivos foram importantes para o crescimento da participação das fontes eólicas na Matriz Nacional, como descontos na TUSD e TUST. Isso deu tempo para que o melhoramento dos mapas eólicos bem como melhoramentos tecnológicos fizessem dessas fontes as mais competitivas nos leilões. Depois dessa análise, percebeu-se que devido aos preços competitivos, as fontes eólicas têm sido predominantes nos leilões de energia nova do ACR e que portanto esse é o principal motivo que a tem tornado a fonte alternativa que mais cresce em participação na Matriz.

**Palavras Chaves:** Ambiente de Contratação Livre, Ambiente de Contratação Regulada, Fonte Alternativa, Fontes Eólicas, Leilões de Energia Nova, PROINFA, TUSD, TUST, Matriz Elétrica Brasileira.

---

## **ABSTRACT**

In view of the need to make the Brazilian Energy Matrix more diversified and renewable, alternative sources gained prominence. Among them, the wind power alternative energy source has gained greater significance in recent years. Thus, this research aims to identify the insertion of wind energy sources in the Brazilian Energy Matrix - from the point of view of the new energy auctions - and to highlight the factors that favored or not the sale of wind power in the New Energy auctions in the Regulated Contracting Environment (ACR).

In this regard, we analyzed the EPE Press Releases on the ACR's New Energy Auctions that occurred between the years 2010-2013. It is observed that the Alternative Sources of Electric Energy in Brazil started to participate in new energy auctions in the ACR in the year 2005, and had a higher growth after PROINFA. Some other incentives were important to the growth of the share of wind sources in the National Matrix, such as discounts on TUSD and TUST.

This allowed time for the improvement of wind maps as well as technological improvements, which turned these sources into the most competitive ones in auctions. After this analysis, it was realized that due to its competitive prices, wind energy sources have been prevalent in the new energy auctions in the ACR. Therefore, this is the main reason that has made it the fastest growing alternative source in participation in the Matrix.

**Key Words:** Free Contracting Environment, Regulated Contracting Environment, Alternative Energy Source, Wind Power, New Energy Auctions, PROINFA, TUSD, TUST, Brazilian Energy Matrix.

---

## **SUMÁRIO**

1	INTRODUÇÃO .....	9
1.1	OBJETIVO .....	10
1.2	ORGANIZAÇÃO DO TABALHO .....	11
2	VISÃO GERAL DO SETOR ELÉTRICO .....	12
2.1	OS AGENTES DO SETOR .....	13
2.2	LEILÕES DO AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADA E SEUS CONTRATOS.....	16
2.3	FONTES ALTERNATIVAS EÓLICAS .....	20
3	ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DOS LEILÕES .....	27
4	CONCLUSÃO .....	32
	REFERÊNCIAS .....	33

---



## 1 INTRODUÇÃO

As fontes alternativas de energia elétrica (biomassa, pequenas centrais hidrelétricas, eólica e solar) ganharam relevância à medida que se percebeu a necessidade de tornar a Matriz Elétrica Brasileira mais diversificada e renovável. Por esse motivo o governo criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, que operou entre 2006 e 2011. Diante dessa realidade, surgiram algumas perguntas: e depois do PROINFA, como estariam se desenvolvendo essas fontes alternativas? Estariam elas com o mesmo fôlego após o término desse suporte inicial? Esses foram questionamentos que estimularam a elaboração desse trabalho. Foi escolhida a fonte alternativa eólica, pois foi a que teve maior representatividade nos leilões a partir de 2010.

Tem-se notado que o Setor Elétrico Brasileiro vem apresentando significativas alterações em seu modelo. A partir da década de 90, profundas mudanças ocorreram nas regras de Geração, Transmissão, Distribuição e Comercialização de Energia. O modelo de monopólio verticalizado deixa de existir e em seu lugar surge um modelo novo baseado na desverticalização e privatizações no Setor.

Para garantir que este modelo novo atendesse aos principais pilares do Setor Elétrico Brasileiro (Segurança Energética, Modicidade Tarifária e Universalização de Acesso) foram criadas instituições que o viabilizassem. Dentre elas, pode-se citar: Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, Câmara de comercialização de Energia Elétrica – CCEE, Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Com relação aos segmentos de transmissão e geração de energia, a solução adotada para possibilitar a competição foi a introdução de leilões.

Segundo Volpe Filho e Alvarenga (2008), desde 1998 foram implementados pela Legislação, incentivos para algumas fontes alternativas nos leilões e contratos de comercialização de energia, tais como descontos na TUSD – Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição e TUST – Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão. Além dos Leilões de Energia Existente e de Energia Nova<sup>1</sup>, o Ministério das Minas e Ener-

---

<sup>1</sup> Leilões de Energia Nova é a energia vendida em leilões proveniente de usinas que ainda serão construídas, em contrapartida dos Leilões de Energia Existente que comercializam a energia proveniente de usinas que já estão em operação. (Mayo, 2012)

gia (MME) pode, periodicamente, organizar leilões específicos para contratar energia de fontes alternativas. Tal recurso foi instituído com o objetivo de atender ao crescimento do mercado no ambiente regulado e aumentar a participação de fontes alternativas na Matriz energética brasileira. O primeiro Leilão de Fonte Alternativa – LFA, ocorreu em junho de 2007. Os contratos são de longo prazo, de 10 a 30 anos, e a sistemática do leilão é a mesma dos Leilões A-3 e A-5. Entende-se por A-3 os leilões que comercializarão energia a ser entregue 3 anos após a data do leilão, pois teoricamente essas usinas levarão 3 anos para ficarem prontas. O mesmo ocorre com os leilões A-5.

Conforme Tolmasquim (2014), uma das características principais da Matriz Elétrica Brasileira é o fato de grande parte da energia produzida ser oriunda de grandes usinas hidroelétricas. Essa predominância é decorrente da extensa superfície territorial do país, com muitos planaltos e rios caudalosos.

No entanto, a demanda por energia, ou carga, tem crescido em um ritmo maior que a expansão das usinas hidroelétricas com reservatório, obrigando o despacho de térmicas nos períodos de seca. Além disso, por questões de judicialização ambiental, nos últimos anos têm-se construído usinas hidroelétricas a fio d'água em detrimento das usinas hidroelétricas com reservatório, aumentando ainda mais a necessidade de despacho de térmicas (VOLPE FILHO e ALVARENGA, 2008).

Sendo assim, pode-se observar um esforço da EPE pela crescente entrada das fontes alternativas de energia para contribuir com o suprimento, diminuindo também a emissão de gases pelas usinas termoelétricas a carvão ou gás. Além disso, essa diversificação possibilita maior segurança energética, maior competitividade e consequentemente garante a modicidade tarifária (VOLPE FILHO e ALVARENGA, 2008).

## **1.1 OBJETIVO**

Diante desse cenário que aponta a relevância das fontes alternativas o presente trabalho tem por objetivo analisar a trajetória da participação das fontes eólicas na Matriz Elétrica Brasileira. Para isso, serão destacado os fatores que favo-

---

receram ou não a venda de energia eólica em leilões de Energia Nova no Ambiente de Contratação Regulado - ACR. A escolha por esse tipo de fonte se deu em função da sua representatividade nos documentos que serão analisados. Tais documentos são os relatórios dos leilões de Energia Nova encontrados nos sites da EPE<sup>2</sup> em que a fonte eólica participou. A escolha por esses documentos se deu em função do detalhamento das informações sobre os leilões. Observou-se neles que as Fontes Alternativas de Energia Elétrica no Brasil começaram a participar dos leilões de Energia Nova no ACR em 2005 e tiveram um maior crescimento a partir do PROINFA. No entanto, a fonte alternativa eólica só passou a ter representatividade nos leilões do ACR a partir de 2010, sendo assim, essa pesquisa se deterá no período de 2010 à 2013.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TABALHO

Este trabalho será organizado da seguinte forma:

No Capítulo *Visão Geral do Setor Elétrico* será apresentado um breve histórico do Setor Elétrico Brasileiro, destacando alguns de seus Agentes. Também será tratado sobre o Ambiente de Contratação Regulada - ACR e seus respectivos leilões e sobre as Fontes Alternativas, apresentando o PROINFA e dando destaque às fontes eólicas, objeto dessa pesquisa.

No Capítulo *Análise dos Relatórios dos Leilões* serão analisados os relatórios oficiais sobre os leilões, fontes desse trabalho, procurando destacar os fatores que favoreceram ou não a venda de energia de fontes eólicas nos leilões de Energia Nova do ACR. Esses documentos são os seguintes Informes à Imprensa: Leilão de Hidrelétricas A-5/2010, Leilões de Fontes Alternativas 2010, Leilão de Energia A-3 / 2011, Leilão de Energia A-5 / 2011, Leilão de Energia de Reserva / 2011, Leilão de Energia A-5 / 2012, Leilão de Energia A-3 / 2013, 1º Leilão de Energia A-5 / 2013, Leilão de Energia de Reserva / 2013, 2º Leilão de Energia A-5/2013.

---

<sup>2</sup> [www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

---

## 2 VISÃO GERAL DO SETOR ELÉTRICO

Desde a década de 1930, o Setor Elétrico Brasileiro é marcado por forte influência e participação estatal, e sua Matriz é de predominância hidrelétrica. Nesse período, o Governo Federal investia em Geração e Transmissão, bem como planejava o Setor através da Eletrobrás<sup>3</sup>. A Distribuição era feita pelos Governos Estaduais, por uma parte, e por outra havia também as distribuidoras que faziam parte da Eletrobrás. Foi nessa época também que foi criado o Sistema Interligado Nacional – SIN, que atualmente interliga eletricamente todas as regiões do Brasil em um só sistema (ARAÚJO E OLIVEIRA, 2005)

A partir do ano de 1995 nasce uma outra fase do Setor Elétrico Brasileiro. Nessa época o Governo Federal elaborou o que chamou de Reestruturação do Setor Elétrico, desmembrando as atividades do Setor, desverticalizando-a e abrindo-a às privatizações. Essa reestruturação surgiu como solução para o Setor, uma vez que o Estado estava endividado e já não conseguia mais recursos para investimento. Foram criadas, nesse modelo, através da Lei 9.074/1995 as figuras do Produtor Independente de Energia - PIE que comercializa energia elétrica por sua conta e risco, ou seja, assume o risco pelo investimento realizado, bem como as exposições do mercado. Também foi criada a figura do Consumidor Livre, que são os consumidores com demanda acima de 3 MW que podem contratar energia diretamente com geradores e atacadistas (TOLMASQUIM, 2011).

Em 2005 foi inaugurado o Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro pelo Governo Federal, através da Lei 10.848 de 15 de março de 2004. Esse surgiu como um aperfeiçoamento da reestruturação elaborada pelo Governo anterior e teve como objetivo corrigir as carências no setor como, por exemplo, a ausência de coordenação institucional entre os órgãos setoriais; a falta de planejamento estrutural; a restrição aos investimentos das Estatais; e a falta de investimentos na Geração. Nessa ocasião foram criados o Ambiente de Contratação Regulada – ACR e o Ambiente de Contratação Livre – ACL (TOLMASQUIM, 2011).

---

<sup>3</sup> Criada em 1962 pelo Governo de Jânio Quadros, através da Lei 3.890-A. A Eletrobrás também promovia estudos, projetos, e operação da Geração, Transmissão e Distribuição de energia elétrica no Brasil. [www.eletrobras.com.br](http://www.eletrobras.com.br)

---

## **2.1 OS AGENTES DO SETOR**

Para viabilizar todas as novas mudanças ocorridas no Setor, desde 1995, foi necessária a criação de agentes, cada qual com suas atribuições, que pudessem fazer com que todos os processos que envolvem o Setor Elétrico pudessem ser agilizados, fiscalizados e implementados. A seguir serão elencados alguns dos principais agentes do Setor Elétrico Brasileiro e suas principais atribuições conforme Volpe e Alvarenga (2008):

### **Conselho Nacional de Pesquisa Energética – CNPE**

Criado pela Lei nº 9.478, de agosto de 1997, órgão presidido pelo Ministério de Minas e Energia e que assessora a Presidência da República. Tem como objetivos principais:

- Formular as políticas e diretrizes para o setor energético;
- Definir projetos estruturantes;
- Estabelecer o critério de garantia estrutural de suprimento.

### **Ministério de Minas e Energia – MME**

Criado pela Lei nº 8.422/1990, tem como principais atribuições:

- Formular e implementar as políticas para o setor energético, conforme diretrizes do CNPE;
- Faz o papel de poder concedente;
- Monitora a segurança de suprimento do Setor Elétrico por meio do Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico-CMSE;
- Define as ações para reestabelecer a segurança de suprimento em caso de desequilíbrios.

### **Empresa de Pesquisa Energética - EPE**

Criada pela Lei nº 10.847 de 2004, tem como principais atribuições:

- Realizar Estudos para definição da Matriz Energética, definindo estratégias e metas a serem alcançadas;
-

- Realizar estudos com vistas à expansão da geração e transmissão;
- Inventariar bacias hidrográficas, de petróleo e gás;
- Promover estudos para obtenção de licenças ambientais prévias.

### **Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE**

Criado pela lei 10.848, de 2004, tem a função de acompanhar e avaliar de modo permanente a continuidade e a segurança do suprimento de energia elétrica no âmbito de todo o Sistema Integrado Nacional – SIN.

Como principais atribuições, pode-se citar:

- Acompanhar as atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica, gás natural e petróleo e seus derivados;
- Avaliar as condições de abastecimento e de atendimento relativas às atividades relacionadas no item anterior em horizontes de tempo pré-determinados;
- Realizar, periodicamente, uma análise da segurança de abastecimento e atendimento ao mercado de energia elétrica, de gás natural e petróleo e seus derivados, de maneira integrada.

### **Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL**

A ANEEL foi criada em substituição ao antigo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE. Este último era um órgão federal, sem personalidade jurídica própria e sem independência. Sob a forma de autarquia especial, seu objetivo era o de ser uma agência reguladora setorial, com competências para a regulação técnica e econômica; atribuições de Poder Concedente para conferir outorgas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; fiscalizar as atividades setoriais relacionadas com as atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica.

Para que houvesse maior independência nas tomadas de decisões desta agência, os mandatos de seus dirigentes foram determinados em lei e tiveram prazo determinado. Ainda como forma de assegurar a autonomia administrativa e financei-

---

ra, foi definida a taxa de fiscalização dos serviços de energia, recolhidos pelas concessionárias.

### **Operador Nacional do Sistema – ONS**

O Operador Nacional do Sistema Elétrico-ONS é o órgão que faz a coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no âmbito do Sistema Interligado Nacional – SIN. É fiscalizado e regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica- Aneel (ONS, 2014).

Pessoa jurídica de direito privado, na forma de associação civil, sem fins lucrativos, o ONS foi criado em Agosto de 1998, pela Lei nº 9.648/98 e posteriormente foram feitas as alterações introduzidas pela Lei nº 10.848/04 e regulamentado pelo Decreto nº 5.081/04. Em sua constituição há representantes chamados membros associados e membros participantes. Participam empresas de geração, transmissão, distribuição, consumidores livres. Além destes, importadores e exportadores de energia e representantes do MME (ONS, 2014).

O ONS faz estudos e promove ações que devem ser exercidas no Sistema Integrado Nacional e nos seus agentes, coordenando as diretrizes que devem ser seguidas para garantir o suprimento e segurança do sistema elétrico nacional.

### **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE**

Por meio da Lei n.º 10.848, de 15 de março de 2004, foi criada a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, em substituição ao Mercado Atacadista de Energia - MAE. A função da CCEE consiste em realizar a contabilização e liquidação das transações de compra e venda de energia realizada entre agentes do Setor Elétrico nos dois ambientes de contratação: Ambiente de Contratação Regulada - ACR e Ambiente de Livre Contratação - ACL.

Conforme redação dos arts. 4º e 5º da Lei no 10.848/04, tem-se o seguinte:

Art. 4 Fica autorizada a criação da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE, pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob autorização do Poder Concedente e regulação e fiscalização pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, com a finalidade de viabilizar a comercialização de energia elétrica de que trata esta Lei.

§ 1 A CCEE será integrada por titulares de concessão, permissão ou autorização, por outros agentes vinculados aos serviços e às instalações de energia elétrica, e pelos consumidores enquadrados nos arts. 15 e 16 da Lei n 9.074, de 7 de julho de 1995.

Art. 5 .A CCEE sucederá ao Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE, criado na forma da Lei n 10.433, de 24 de abril de 2002, cabendo-lhes adotar todas as medidas necessárias para dar cumprimento ao disposto nesta Lei.

Como o despacho da geração de energia é centralizado, via ONS, os contratos de comercialização de energia elétrica formalizados entre os agentes do Setor Elétrico, e registrados na CCEE, são apenas um instrumento financeiro. A produção física de energia realizada pelas usinas é totalmente desvinculada dos contratos firmados por seus proprietários.

A CCEE contabiliza a energia elétrica produzida e consumida no Brasil. Essencialmente esta contabilização considera toda a energia contratada pelos Agentes e toda a energia efetivamente verificada (consumida ou gerada), as diferenças são liquidadas no mercado de curto prazo ou SPOT . Em suma, a CCEE contabiliza as diferenças entre o que foi gerado e consumido.

## **2.2 LEILÕES DO AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADA E SEUS CONTRATOS**

A comercialização de energia elétrica entre os agentes do Setor acontecem em dois ambientes: Ambiente de Contratação Regulada - ACR ou Ambiente de Contratação Livre - ACL, conforme disposto no Decreto 5.163 de 30 de julho de 2004.

No ACR, as distribuidoras devem garantir a contratação de 100% de seu mercado por intermédio de contratos registrados na CCEE. As Distribuidoras fazem suas compras no ACR de forma conjunta, constituindo um pool de compradores de forma a se chegar em menores tarifas e assim possibilitar a modicidade tarifária (MAYO, 2012).

Ainda conforme o mesmo autor, nesse ambiente existem 5 tipos de Leilões, conforme o início do ano de suprimento:

---



- A: Leilão de Ajuste, feito com Energia Existente, com período de suprimento iniciando no próprio ano do leilão, podendo estender-se por dois anos e limitando-se à 1% da carga já contratada.
- A-0: Leilão de Energia Existente: entrega no mesmo ano e pode estender-se por 15 anos, conforme Decreto 5.163 de 30 de julho de 2004.
- A-1: também realizado com Energia Existente, início do ano de suprimento no ano seguinte ao do leilão, com contratos entre 3 a 15 anos de duração. É também chamado de leilão de Reposição de Contratos.
- A-3: feito com Energia Nova, início do ano de suprimento em 3 anos seguinte ao do leilão. A duração do contrato varia entre 15 a 30 anos.
- A-5: feito com Energia Nova, início do ano de suprimento em 5 anos seguinte ao do leilão. A duração do contrato varia entre 15 a 30 anos.
- Fontes Alternativas: Esse leilão é feito entre os A-5 e A-3. Para esse tipo de fonte a duração do contrato varia entre 10 a 30 anos.

Serão descritos, a seguir, os tipos de contratos celebrados no ambiente do ACR:

#### **A. Contratos de Geração Distribuída**

São contratos de compra e venda de energia elétrica precedidos de chamada pública promovida pelo agente distribuidor. A energia desse tipo de contratação é oriunda de empreendimentos de agentes concessionários, permissionários, ou autorizados, conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição do comprador, com exceção da energia proveniente de empreendimentos indicados no art. 14 do Decreto nº 5.163/2004 (CCEE, 2014).

#### **B. Contratos de Ajuste**

O objetivo desse contrato é complementar o suprimento de energia necessária para atender totalmente o mercado consumidor das distribuidoras até o limite de 1% dessa carga, com prazo de suprimento até dois anos. São realizados para corrigir alguns desvios naturais em relação às previsões efetuadas para os outros leilões,

---

permitindo a adequação da contratação de energia pelas distribuidoras (CCEE, 2014).

### **C. Contratos do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA)**

Coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e gerenciado pela Eletrobrás, seu objetivo é fomentar a diversificação da Matriz energética brasileira, garantindo maior confiabilidade e segurança ao abastecimento.

Toda a energia produzida pelos participantes do programa, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), usinas eólicas e usinas de biomassa, tem garantia de contratação pela Eletrobrás por 20 anos. Assim, os contratos do PROINFA representam os montantes comercializados pela Eletrobrás no ambiente da CCEE, tendo como vendedoras as usinas participantes do PROINFA e como compradoras as concessionárias de distribuição de energia, consumidores livres e especiais e autoprodutores adquirentes da quota-parte deste programa (CCEE, 2014).

Segundo Tatemoto (2013), o PROINFA inaugurou uma nova estratégia para inserção sustentável das energias alternativas renováveis na Matriz energética brasileira, reforçando a diversificação da Matriz e o estímulo ao desenvolvimento de fontes renováveis.

### **D. Contratos de Itaipu**

A energia produzida pela usina de Itaipu é comercializada pela Eletrobrás no âmbito da CCEE por meio de contratos registrados no Sistema de Contabilização e Liquidação - SCL, onde os compradores são as distribuidoras que irão adquirir quotas da energia gerada pela usina (CCEE, 2014).

### **E. Contratos de Energia de Reserva – CER**

Esse mecanismo foi criado para aumentar a segurança no fornecimento de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN), com energia proveniente de usinas contratadas especialmente para esta finalidade, seja de novos empreendimentos de geração ou de empreendimentos existentes.

---

A energia de reserva é contabilizada e liquidada exclusivamente no mercado de curto prazo da CCEE. Sua contratação é viabilizada por meio dos Leilões de Energia de Reserva. Esta modalidade de contratação é formalizada por meio de dois contratos: o CER e o Conuer.

Os Contratos de Energia de Reserva (CER) são firmados entre os agentes vendedores nos leilões e a CCEE, na condição de representante dos agentes de consumo, tanto do ACR como do ACL (CCEE, 2014).

#### **F. Contratos de Uso de Energia de Reserva – Conuer**

Esses contratos são celebrados entre a CCEE e os agentes de consumo do ACR e do ACL: distribuidores, autoprodutores, consumidores livres e consumidores especiais, em decorrência dos CER (CCEE, 2014).

#### **G. Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado - CCEAR**

Esse é um contrato celebrado no Ambiente de Contratação Regulada (ACR), como decorrência dos leilões de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração existentes e de novos empreendimentos.

Os CCEARs são especificados por meio dos editais publicados para cada leilão, contendo cláusulas e condições fixas que não são passíveis de alteração pelos agentes. Após a assinatura pelos agentes vendedores e compradores, os CCEARs são registrados pela CCEE no Sistema de Contabilização e Liquidação - SCL para que possam ser considerados no processo de contabilização e liquidação financeira (CCEE, 2014).

Existem duas modalidades de CCEAR:

CCEAR por Quantidade - os riscos hidrológicos da operação energética são assumidos integralmente pelos geradores, cabendo a eles todos os custos referentes ao fornecimento da energia contratada. Para isso deverá existir mecanismos específicos para o rateio dos riscos financeiros decorrentes de diferenças de preços entre submercados e eventualmente impostos aos agentes de distribuição que celebrarem contratos nessa modalidade.

---

CCEAR por Disponibilidade - os custos decorrentes dos riscos hidrológicos serão assumidos pelos agentes compradores (distribuidoras). Eventuais exposições financeiras no Mercado de Curto Prazo, positivas ou negativas, serão assumidas pelas distribuidoras, com repasse ao consumidor final, conforme mecanismo definido pela Aneel (CCEE, 2014).

## **2.3 FONTES ALTERNATIVAS EÓLICAS**

Conforme Leite (2007), a energia alternativa é uma forma de energia distinta da usual. Em geral é associada a fontes intermitentes<sup>4</sup>, como a eólica, por exemplo, mas que, no entanto, podem ser utilizadas quando disponíveis. Com isso, as fontes alternativas evitam o consumo de energia proveniente de fontes não renováveis ou renováveis, como a hidrelétrica, poupando, assim, seus reservatórios, sendo fontes complementares.

Diante das definições dadas por Leite (2007), cabe ressaltar os conceitos de energia limpa e energia renovável.

Por energia limpa se entende uma forma de energia que, para sua produção, não leve a emissão de gases ou outros resíduos nocivos, ou que contribuam para o chamado efeito estufa.

Por energia renovável se entendem as formas de energia que ocorrem na natureza e que são naturalmente reabastecidos na medida em que são mantidas ou substituídas pela natureza. Enquadram-se na definição as energias vindas diretamente do sol (como a fotovoltaica), do vento, da biomassa, do movimento das águas em geral (maré, ondas, desniveis, etc.).

Em contraposição, as energias não renováveis são aquelas disponíveis na natureza, cuja formação se deu em longos intervalos de tempo (eras geológicas), de modo que os materiais a que estão associadas não podem ser repostos com a velocidade exigida pelo consumo. Nesse caso tem-se o petróleo, gás natural, carvão mineral, urânio, etc.

---

<sup>4</sup> Para as quais não se tem garantia de produção permanente

---

Segundos estudos da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, nos próximos 10 anos, a participação de fontes renováveis na capacidade instalada de geração elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN) crescerá de 83,8% em 2012 para 85,8% em 2022.

A justificativa para o aumento ocorrerá principalmente devido ao expressivo crescimento da participação da fonte eólica, que sairá de 1,5% no final de 2012 para 9,5% em 2022.

Apesar da perda de participação relativa das hidrelétricas, que deverá cair de 71% em 2012 para 65% em 2022, projeta-se uma expansão significativa de mais de 34 mil MW de geração hídrica no horizonte decenal, sendo este o maior crescimento absoluto em termos de capacidade instalada (EPE, 2013).

Evolução da capacidade instalada por fonte de geração renovável no horizonte entre 2012 e 2022:

Quadro 1: Evolução da capacidade instalada por fonte de geração renovável no horizonte entre 2012 e 2022

	2012		2022	
	MW	%	MW	%
<b>Fontes Renováveis</b>	<b>100.155</b>	<b>83,8</b>	<b>157.150</b>	<b>85,8</b>
Hidráulica	84.833	71,0	119.013	65,0
Eólica	1.805	1,5	17.463	9,5
Outras (PCH e Biomassa)	13.517	11,3	20.674	11,3
Fontes Não-Renováveis	19.380	16,2	25.903	14,2
<b>Total</b>	<b>119.535</b>	<b>100,0</b>	<b>183.053</b>	<b>100,0</b>

Fonte: PDE2022 - EPE<sup>5</sup>

Com este quadro o Brasil se manterá em uma posição relevante no cenário internacional, no que diz respeito a participação de fontes renováveis na capacidade instalada de geração elétrica, pois o país continuará com a Matriz mais limpa do

5 Notas:

- (a) Os valores da tabela indicam a potência instalada em dezembro de cada ano, considerando a motorização das UHE e incluindo as usinas já em operação comercial nos sistemas isolados, com previsão de interligação dentro do horizonte do estudo. Os valores de 2013 são estimativas.
- (b) Inclui a estimativa de importação da UHE Itaipu não consumida pelo sistema elétrico paraguaio.
- (c) Não considera a autoprodução, que, para os estudos energéticos, é representada como abatimento de carga.

mundo industrializado. O setor elétrico brasileiro para produzir 1 TWh, emite 8 vezes menos do que o setor elétrico americano, 5 vezes menos que o europeu e 12 vezes menos do que o chinês (SILVA, 2006).

Segundo o Manual da CCEE - Regras de Comercialização – Cálculo do Desconto Aplicado à TUSD/TUST, além do PROINFA, já citado nesse trabalho, a Legislação Brasileira, com o objetivo de incentivar o desenvolvimento das fontes alternativas, concede, através da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996 e da Resoluções Normativas nº 77/2004 e nº 247/06, descontos na TUSD e na TUST de 50% e 100%, para empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas e unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 quilowatts (kW), no âmbito do SIN. Define como fontes de geração de energia incentivada:

- I. aproveitamentos de potencial hidráulico de potência superior a 1.000 KW e igual ou inferior a 30.000 kW, destinados à produção independente ou auto-produção, mantidas as características de pequena central hidrelétrica;
- II. empreendimentos com potência instalada igual ou inferior a 1.000 kW;
- III. empreendimentos com base em fontes solar, eólica e biomassa, cuja potência instalada seja menor ou igual a 30.000 kW.

Energia eólica é a energia dos ventos. Seu aproveitamento ocorre geralmente por meio de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de eletricidade. Como é uma energia que depende dos ventos, pode-se dizer que é uma fonte intermitente pelo fato de não estar disponível 100% do tempo.

Segundo a ANEEL, a primeira turbina eólica comercial ligada à rede elétrica pública foi implantada na Dinamarca, em 1976. Atualmente mais de 30 mil turbinas eólicas estão em operação no mundo. Gradualmente, os aperfeiçoamentos tecnológicos tem possibilitado redução de custos e melhor desempenho e confiabilidade dos equipamentos.

No gráfico a seguir pode-se observar a projeção da evolução de potência instalada de eólicas no Brasil, em GW.

---

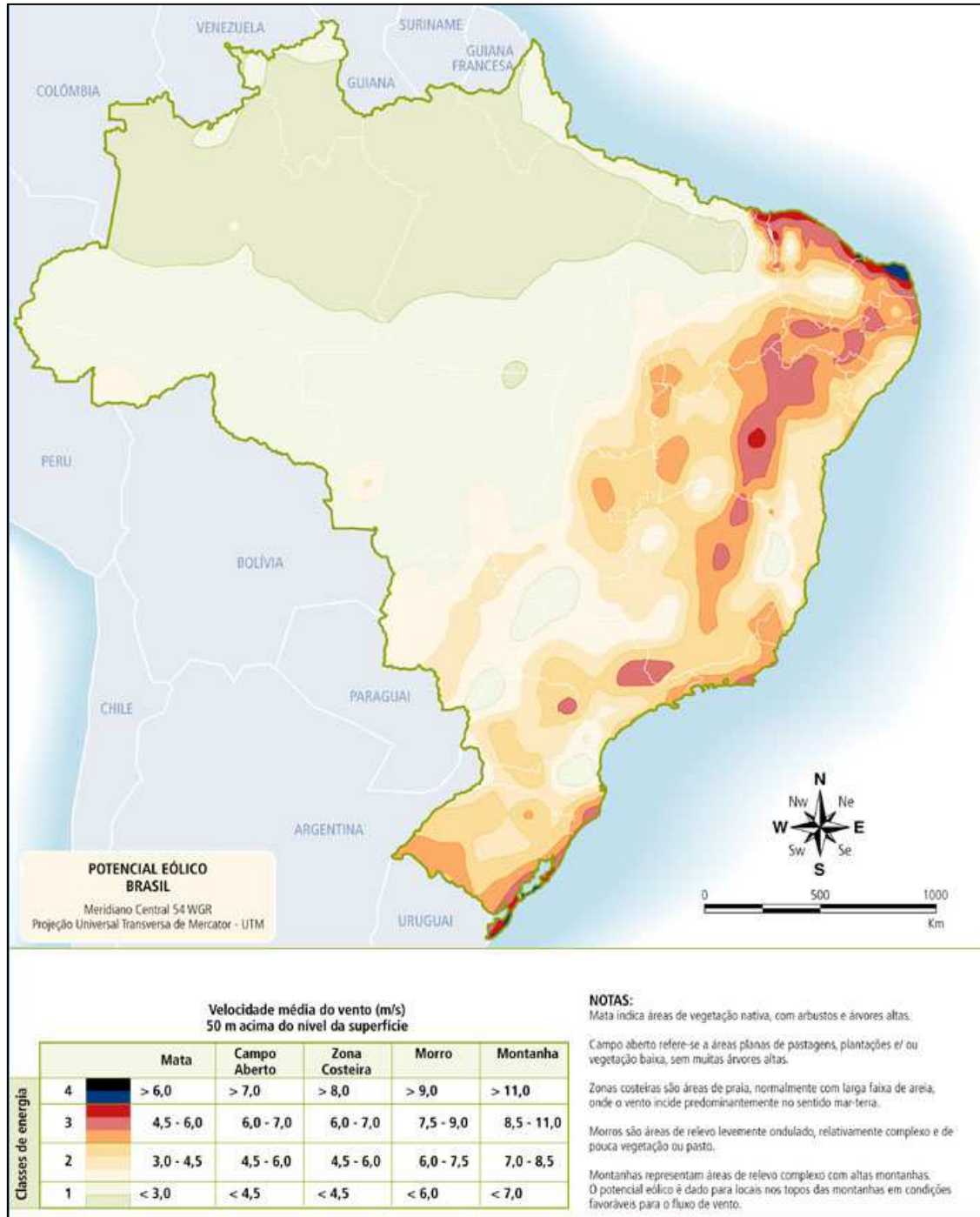
Figura 1: Projeção da evolução de potência instalada de eólicas no Brasil, em GW.



Fonte Site da BrazilEnergy

A seguir, o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro:

Figura 2: Velocidade Média Anual do Vento a 50 m de Altura,



Fonte: Feitosa, 2003



Segundo Tatemoto (2013), o investimento em geração eólica é inicialmente alto na implantação e está ligado ao risco de retorno financeiro. Porém, na operação, o custo é muito baixo.

A operação de uma usina eólica assemelha-se às usinas a fio d'água não despachadas pelo ONS, ou seja, gera quando tem vento, não estando expostas à hidrologia.

Diante disso, a energia eólica contratada na modalidade "disponibilidade" é uma opção que mitigaria os riscos da operação caso fosse contratado na modalidade "quantidade", uma vez que eles são repassados aos consumidores. Essa modalidade é um dos fatores que protegem das altas taxas de financiamento caso os empreendimentos sofressem esse tipo de exposição. (Tatemoto, 2013, pág. 94)

O agente eólico, no entanto, deve se comprometer a entregar sua Garantia Física. Caso não o faça em um período de 4 anos, deverá devolver a parte da receita não gerada, sem sofrer outras penalidades.

A Matriz Energética Brasileira é essencialmente baseada em usinas Hidroelétricas de grande porte. A diversificação da Matriz é essencial para possibilitar, dentre outras vantagens, maior segurança energética, maior competitividade e consequentemente garantir a modicidade tarifária. Nesse sentido, é essencial estudar a relevância das fontes alternativas para mitigar os riscos de baixa oferta de energia que pode ocasionar racionamentos e aumento do preço deste insumo.

Segundo Salino (2011), além das características comuns a todas as fonte alternativa, pode-se também destacar os impactos das eólicas, em positivos ou negativos.

Como impactos positivos, pode-se citar os seguintes: não emite gases poluentes e de efeito estufa, não causa alagamento como é o caso das hidroelétricas, não liberam resíduos nocivos à saúde, contribuem com a diversidade da Matriz elétrica.

Como impactos negativos, as estruturas eólicas emitem ruídos aerodinâmicos e mecânicos, que podem perturbar moradores que vivem perto das usinas.

As turbinas também interferem na vida dos pássaros e morcegos, seja através do ruído que os perturba e os desnorreia, seja pela perda do habitat durante a

---

instalação do parque. Além disso muitos animais sofrem colisões com as hélices, matando-os, não só as aves locais mas também as migratórias.

Outro aspecto negativo é que as bases das torres ocupam de 1% a 3% da área do parque. Isso pode impactar na flora local e na agricultura.

Um parque eólico pode causar interferências eletromagnéticas, causando distúrbios no sistema de comunicação local.

O impacto visual pode influenciar no valor cênico do local, influenciando negativamente no turismo.

Segundo a agência de classificação de risco Fitch, maior uso de eólicas no Brasil pode criar dependência de térmicas de reserva. Isso se deve ao fato de que ao despachar as usinas de reserva, iria-se adiando as grandes manutenções nas hidroelétricas, e com isso, a vida útil delas diminui obrigando o despacho de térmicas. (Revista Exame, 2014)

---

### 3 ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DOS LEILÕES

Segundo Salino (2011), o PROINFA previa a implantação de 144 usinas, totalizando 3.299,40 MW de capacidade instalada, sendo 1.422,92 MW de 54 usinas eólicas. Esse foi um grande impulso inicial para as energias alternativas e em particular para as eólicas no Brasil. No entanto, pode-se observar que o preço médio das eólicas nesse programa, de R\$ 270,32/MWh, supera o preço médio geral, que foi de R\$ 156,75/MWh.

Conforme já trazido anteriormente, nesse trabalho, o PROINFA durou de 2006 à 2011, e se quer analisar, antes de seu término, no período que vai desde 2010 até 2013, o crescimento das fontes eólicas nos leilões de energia nova, sem sua influência.

A partir dos Informes da EPE à Imprensa sobre cada Leilão, chega-se às análises de resultados referentes aos leilões de energia nova ocorridos de 2010 à 2013, expostos em seguida.

Segundo o Informe à Imprensa sobre o Leilão de Hidrelétricas A-5/2010, o décimo leilão de energia nova foi o primeiro leilão de energia nova ocorrido em 2010. Este certame foi dedicado exclusivamente às hidroelétricas.

No mesmo ano, no décimo primeiro leilão (A-3 e Fontes Alternativas), analisando o Informe à Imprensa sobre o Leilões de Fontes Alternativas 2010, observa-se quase 79% dos empreendimentos contratados serem de eólicas. Os resultados dos certames propiciaram uma quebra de paradigmas no setor elétrico brasileiro. Primeiro, em função de a fonte eólica ter se constituído na mais barata entre as negociadas. Segundo, pelo preço competitivo da grande quantidade de energia contratada proveniente de fontes alternativas.

Em 2011 ocorreram 3 leilões de energia nova. No décimo segundo leilão de energia nova, A-3, segundo o Informe à Imprensa sobre o Leilão de Energia A-3 / 2011, 44 empreendimento de eólicas, somando 1.067,70 MW, foram vencedores dentre um total de 51 empreendimentos vencedores e 2.744,60 MW de potencia vendida.

Ainda no ano de 2011 ocorreu o leilão de energia de reserva. De acordo com o Informe à Imprensa sobre o Leilão de Energia de Reserva / 2011, nessa ocasião,

---

82,93% dos empreendimentos comercializados foram de eólicas, representando 70,69% da energia vendida, num total de 1.218,10 MW. Nesse certame o preço médio das eólicas esteve bem próximo do preço médio geral.

Esses dois primeiros leilões de 2011 possibilitaram a competição de mercado entre as fontes eólica e gás natural, inédito em termos internacionais. Além disso observa-se uma queda de preço das eólicas, para abaixo de 2 dígitos.

No mesmo ano, no decimo terceiro leilão de energia nova, A-5, de acordo com o Informe à Imprensa sobre o Leilão de Energia A-5 / 2011, 39 dos 42 empreendimentos eram eólicos, somando 976,50 MW em potência de fonte eólica, ou 80,60% de potencia vendida. Dos leilões analisados nesse trabalho, esse foi o único em que o preço médio das eólicas ficou acima do preço médio geral praticado no leilão, apesar de seu alto percentual de participação.

Em 2012 foram programados 2 leilões, porém o décimo quarto leilão de energia nova foi cancelado (A-3) para que as eólicas fossem colocadas no A-5. Nesse certame A-5, conforme o Informe à Imprensa sobre o Leilão de Energia A-5 / 2012, dos 12 empreendimentos vencedores, 10 eram eólicos, somando 281,90 MW, num total de 574,30 MW vendidos. O preço médio das eólicas nessa ocasião foi de R\$ 87,94/MWh, o mais baixo portanto analisado neste trabalho. Importante contextualizar que esse foi o primeiro leilão de energia nova após a MP 579, que impactou de maneira muito negativa no Setor Elétrico Brasileiro.

Em 2013 ocorreram os leilões décimo sexto, decimo sétimo e decimo oitavo de energia nova.

No primeiro leilão do ano de 2013, que foi o primeiro A-5, segundo o Informe à Imprensa sobre o 1º Leilão de Energia A-5 / 2013, nenhum dos 19 empreendimentos vencedores eram de usinas eólicas.

No leilão seguinte, A-3, conforme o Informe à Imprensa sobre o Leilão de Energia A-3 / 2013, todos dos 39 vencedores eram eólicos, somando 867,60 MW. Apesar de o preço médio ser bem mais alto que os praticados nos leilões dos anos de 2011 e 2012, ainda assim foi mais baixo que o das outras fontes que estavam concorrendo (solar fotovoltaicos, biomassa e PCHs).

---

O leilão reserva de 2013, segundo o Informe à Imprensa sobre o Leilão de Energia de Reserva / 2013, contratou 1.505 megawatts (MW) em novos projetos de parques eólicos. Um total de 66 empreendimentos de geração negociou a venda da energia elétrica a um preço médio final de R\$ 110,51/MWh. A exigência de conexão na rede de transmissão foi adotada neste certame com o objetivo de eliminar o risco de os empreendimentos ficarem prontos e não terem como despachar a eletricidade gerada no Sistema Interligado Nacional (SIN).

No décimo oitavo leilão de energia nova, A-5, segundo o Informe à Imprensa sobre o 2º Leilão de Energia A-5/2013, houve 119 vencedores no certame, dentre os quais 97 eram eólicos, somando 698,60 MW, num total de 3.507,35 MW de potencia vendida.

Na tabela a seguir pode-se apreciar os resultados dos leilões mencionados:

Quadro 2: Resultados dos leilões do Proinfa e de Energia Nova desde 2010 até 2013 no ACR

Leilão	Usinas Totais	Usinas Eólicas	Participação Empreendimentos (%)	Potencia Instalada Total (MW)	Potencia Instalada Eólica (MW)	Participação Potencia (%)	Preço Médio (R\$/MWh)	Preço Médio EOL (R\$/MWh)
PROINFA - 2006 à 2011	144	54,00	37,50%	3.299,40	1.422,92	43,13%	156,75	270,32*
Leilão de Hidrelétricas A-5	7	0	0,00%	809,00	0,00	0,00%	99,48	-
Leilões de Ftes Alternativas de 2010 (A-3 e Reserva)	89	70,00	78,65%	2.892,20	2.047,80	70,80%	133,56	130,86
2011 - Décimo Segundo – A-3	51	44,00	86,27%	2.744,60	1.067,70	38,90%	102,07	99,58
2011 - Reserva	41	34,00	82,93%	1.218,10	861,10	70,69%	99,61	99,54
2011 - Décimo Terceiro – A-5	42	39,00	92,86%	1.211,50	976,50	80,60%	102,18	105,12
2012 - Décimo Quarto	cancelado	-	-	-	-	-	-	-
2012 - Décimo Quinto - A-5	12	10,00	83,33%	574,30	281,90	49,09%	91,25	87,94
2013 - Décimo sexto – A-5	19	0,00	0,00%	1.265,50	0,00	0,00%	124,97	-
2013 - Décimo sétimo – A-3	39	39,00	100,00%	867,60	867,60	100,00%	124,43	124,43
2013 - Reserva	66	66,00	100,00%	1.505,00	1.505,00	100,00%	110,51	110,51
2013 - Décimo oitavo – A-5	119	97,00	81,51%	3.507,35	698,60	19,92%	109,93	109,93**

\*Site do Ambiente Energia

\*\*Salino, P.J, 2011

Observa-se com essa análise uma crescente participação das eólicas nos resultados dos leilões, devido a seu preço inferior às demais fontes. Em alguns casos, o não avanço dessas fontes se dá pela falta de linhas de transmissão que atenda a esses novos empreendimentos, mas que em seguida já vem a se tornar como item de responsabilidade do gerador. Observa-se também o esforço que o Governo vem fazendo ao abrir leilões exclusivos de eólicas, bem como leilões exclusivos de fontes alternativas, a fim de aumentar a participação dessas fontes na Matriz Elétrica Brasileira.

Pode-se citar também outros mecanismos que tem favorecido o desenvolvimento das fontes alternativas, em especial das eólicas. São eles:

- Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura - Reidi, que está amparado na Lei 11.488/2007 (Site da Receita Federal).
- BNDES/Finame: Financiamento, por intermédio de instituições financeiras credenciadas, para produção e aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, credenciados no BNDES. (Site do BNDES)

Percebe-se que devido à esses incentivos, a fonte eólica foi a que mais ganhou espaço nos resultados dos leilões analisados. Apesar de serem ainda pouco representativas na matriz como um todo, como podemos perceber nos quadros a seguir, 1 e 2, sua participação vem crescendo expressivamente. Esse fato vem caracterizando-a como uma fonte alternativa e vem tornando-a cada vez mais uma fonte competitiva, e que por esse motivo não precisaria de subsídio.

No ano de 2014, houve uma proposta pela Medida Provisória 641 de retirar, a partir de 2015, o desconto de 50% no uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição (TUST e TUSD) do setor eólico. Contudo, em acordo entre deputados e senadores, o trecho foi retirado do texto, uma vez que o mercado de eólica movimenta bastante dinheiro dentro do setor de geração elétrica.

Nos quadros a seguir, tem-se a participação da Fonte Eólica na Matriz Elétrica Brasileira.

---

Quadro 3: Situação atual dos empreendimentos de geração na Matriz Elétrica Brasileira

Resumo da Situação Atual dos Empreendimentos		
Fonte de Energia	Situação	Potência Associada (kW)
127 empreendimento(s) de fonte Eólica	outorgada	3.284.596
163 empreendimento(s) de fonte Eólica	em construção	4.220.259
109 empreendimento(s) de fonte Eólica	em operação	2.251.773
54 empreendimento(s) de fonte Fotovoltaica	em operação	5.915
210 empreendimento(s) de fonte Hidrelétrica	outorgada	5.051.109
39 empreendimento(s) de fonte Hidrelétrica	em construção	14.405.661
1092 empreendimento(s) de fonte Hidrelétrica	em operação	85.950.305
1 empreendimento(s) de fonte Maré	outorgada	50
136 empreendimento(s) de fonte Termelétrica	outorgada	6.047.977
18 empreendimento(s) de fonte Termelétrica	em construção	3.133.230
1788 empreendimento(s) de fonte Termelétrica	em operação	38.360.858

Fonte: ANEEL - BIG - Banco de Informações de Geração – atualizado em 10/02/2014

Quadro 4: Participação dos empreendimentos de geração em operação na Matriz Elétrica Brasileira

Empreendimentos em Operação							
Tipo		Capacidade Instalada		%	Total		%
		Nº de Usinas	kW		Nº de Usinas	kW	
Hidro		1.092,00	85.950.305,00	63,79	1.092,00	85.950.305,00	63,79
Gás	Natural	113,00	12.170.186,00	9,03	152,00	13.895.609,00	10,31
	Processado	39,00	1.725.423,00	1,28			
Petróleo	Óleo Diesel	1.110,00	3.522.286,00	2,61	1.144,00	7.671.899,00	5,69
	Óleo Residual	34,00	4.149.613,00	3,08			
Biomassa	Bagaço de Cana	378,00	9.339.426,00	6,93	475,00	11.409.535,00	8,47
	Licor Negro	16,00	1.530.182,00	1,14			
	Madeira	49,00	422.835,00	0,31			
	Biogás	23,00	80.659,00	0,06			
	Casca de Arroz	9,00	36.433,00	0,03			
Nuclear		2,00	1.990.000,00	1,48	2,00	1.990.000,00	1,48
Carvão Mineral	Carvão Mineral	13,00	3.389.465,00	2,52	13,00	3.389.465,00	2,52
Eólica		109,00	2.251.773,00	1,67	109,00	2.251.773,00	1,67
Fotovoltaica		54,00	5.915,00	0,00	54,00	5.915,00	0,00
Importação	Paraguai		5.650.000,00	5,46		8.170.000,00	6,06
	Argentina		2.250.000,00	2,17			
	Venezuela		200.000,00	0,19			
	Uruguai		70.000,00	0,07			
<b>TOTAL</b>		3.041	134.734.501	100	3.041	134.734.501	100

Fonte: ANEEL - BIG - Banco de Informações de Geração – atualizado em 10/02/2014

Percebe-se com essas análises que a fonte eólica vem sendo, dentre as fontes alternativas, a que mais cresce, tomando muitas vezes o espaço de outras fontes alternativas nos leilões devido a seu preço mais competitivo.

## **4 CONCLUSÃO**

Este trabalho teve o intuito de analisar a participação das eólicas nos últimos leilões de energia nova do ACR e as causas de vencerem os certames. Com isso, poder-se-á apreciar se as eólicas têm contribuído de fato com a diversificação da Matriz Elétrica Brasileira e se isso traz algum benefício.

Percebe-se, com a análise dos relatórios, que a participação das eólicas na Matriz Elétrica Brasileira vem aumentando e ganhando os certames devido aos preços praticados, e que os grandes responsáveis por isso são os resultados dos leilões de energia nova do ACR.

Os preços praticados tem sido cada vez mais competitivos devido às atualizações tecnológicas, barateamento dos financiamentos que tem sido influenciado pelas atualizações dos mapas de ventos, que por sua vez garantem o retorno do financiamento. Além disso, as fontes eólicas tem sido cada vez mais aceita pela sociedade e assim como as demais fontes alternativas, tem recebido incentivos diversos.

Apesar da baixa representatividade da fonte eólica na Matriz Elétrica Brasileira, ela vem apresentando, atualmente, desempenho muito alto nos leilões regulados, já não necessitando de subsídios para competir. Portanto já não se trata mais de uma fonte secundária e em desenvolvimento, ou seja, essa fonte vem perdendo suas características de fonte alternativa para se tornar uma fonte predominante nos leilões analisados, e com crescente participação na Matriz Elétrica Brasileira.

Questiona-se aqui se esse crescimento é realmente positivo, uma vez que a fonte eólica é intermitente e seu preço tem inibido que outras fontes alternativas ganhem mais espaço, dificultando assim a própria diversidade da Matriz.

---



## REFERÊNCIAS

Aneel, site, seção de aplicações. Seção Banco de Informações da Geração. [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2011/039/documento/documento\\_Matriz\\_desconto\\_tust\\_tusd\\_v1.0.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2011/039/documento/documento_Matriz_desconto_tust_tusd_v1.0.pdf)

Ambiente Energia, site <https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2012/05/a-energia-eolica-e-realmente-competitiva-no-brasil/19216>

BrazilEnergy, site, seção Portfólio. <http://brazilenergy.com.br/quem-somos/a-empresa/>

ARAÚJO, J. L.; OLIVEIRA, A.; **Diálogos de Energia: Reflexões sobre a Última Década, 1994-2004**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2005.

BNDES: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Areas\\_de\\_Atuacao/Infraestrutura/](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atuacao/Infraestrutura/)

CCEE, site, seção de Comercialização e de Procedimentos de Comercialização.

Decreto 5.163 de 30 de julho de 2004.

Eletrobrás: site: seção Quem Somos, História da Eletrobrás.

EPE, site, seção de Leilões: Informe à Imprensa sobre: o Leilão de Hidrelétricas A-5/2010, o Leilões de Fontes Alternativas 2010, o Leilão de Energia A-3 / 2011, o Leilão de Energia A-5 / 2011, o Leilão de Energia de Reserva / 2011, o Leilão de Energia A-5 / 2012, o Leilão de Energia A-3 / 2013, o 1º Leilão de Energia A-5 / 2013, o Leilão de Energia de Reserva / 2013, o 2º Leilão de Energia A-5/2013. Seção do Plano Nacional de Energia.

FEITOSA, E. A. N. et al. **Panorama do Potencial Eólico no Brasil**. Brasília: Dupli-gráfica, 2003. (adaptado)

LEITE, A. D.; **A Energia do Brasil**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2007.

MAYO, R.; **Mercados de Eletricidade**, Rio de Janeiro: Synergia, 2012.

MME: site [http://www.mme.gov.br/mme/menu/conselhos\\_comite/cmse.html](http://www.mme.gov.br/mme/menu/conselhos_comite/cmse.html)

ONS, site, Institucional, O que é o O.N.S.  
[http://www.ons.org.br/institucional/o\\_que\\_e\\_o\\_ons.aspx](http://www.ons.org.br/institucional/o_que_e_o_ons.aspx)

Portal Ambiente Energia: meio ambiente, sustentabilidade e inovação;  
<https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2012/05/a-energia-eolica-e-realmente-competitiva-no-brasil/19216>

Receita Federal: <http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/LegisAssunto/reidi.htm>

---

Reuters Brasil, <http://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN0EV28C20140620>

Revista Exame, 20/06/20014 - **Maior uso de eólicas pode criar dependência de térmicas.**

SALINO, P. J.; **Energia Eólica no Brasil: uma comparação do PROINFA e dos Novos Leilões**, UFRJ, Escola Politécnica, 2011.

SILVA, N. F. DA; **Fontes de Energias Renováveis Complementares na Expansão do Setor Elétrico Brasileiro: o caso da energia eólica**. Rio de Janeiro, 2006.

TATEMOTO, K. A., Dissertação de Mestrado em Ciências: **Energia Incentivada, uma análise integrada dos aspectos regulatórios, de comercialização, e de sustentabilidade**. USP, São Paulo, 2013.

TOLMASQUIM, M. T.; **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**, Rio de Janeiro, 2011. **Planejamento do Setor Elétrico Brasileiro e a Bioeletricidade**, EPE 2014.

VOLPE FILHO, C. A. e ALVARENGA, M.A A. F. P.; **Setor Elétrico**, Curitiba: Juruá Editora, 2008.

WINDPOWER monthly news magazine. [Knebel]: Windpower Monthly, v. 19, 2003

---