

# XV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - SENDI 2002

## Energia Eólica no Atual Contexto Regulatório do Setor Elétrico Brasileiro

A. P. Nóbrega – ANEEL e M. L. Pompermayer – ANEEL

E-mail: [nobrega@aneel.gov.br](mailto:nobrega@aneel.gov.br)

**Palavras-chave** – Energia Eólica; Fontes Alternativas de Energia; Mecanismos Regulatórios e Programas de Incentivo.

**Resumo** – A energia eólica vem se tornando cada vez mais uma importante alternativa na expansão da oferta de energia elétrica e na diversificação da matriz energética brasileira. Neste trabalho, faz-se uma abordagem de experiências internacionais em energia eólica, incluindo aspectos legais, regulatórios e institucionais. Sua finalidade maior é uma análise dos principais elementos que irão condicionar a inserção dessa importante fonte alternativa de energia no sistema elétrico nacional.

### 1. Introdução

A recente crise no abastecimento de energia elétrica e o atual processo de reestruturação do setor elétrico brasileiro evidenciam a importância de novas fontes e tecnologias de geração de energia elétrica. Entre outras opções, a energia eólica tem-se mostrado uma alternativa importante para a expansão da capacidade de geração de energia elétrica e a diversificação da matriz energética brasileira.

O aproveitamento da força dos ventos para a geração de energia elétrica ainda é muito incipiente no Brasil. Existem apenas 21,2 MW de capacidade de geração instalada, diante de um potencial eólico estimado em mais de 60.000 MW. Existem, no entanto, algumas iniciativas e medidas governamentais já estabelecidas de incentivo a essa e outras fontes alternativas de energia, o que deverá proporcionar mudanças significativas na composição das fontes de geração de energia elétrica.

Em relação à energia eólica particularmente, o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA), instituído por meio da Resolução nº 24, de 5 de julho de 2001, da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE), proporcionou grande interesse aos empreendedores. Em junho de 2002, havia registro de 53 projetos autorizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), totalizando uma capacidade a ser instalada de 4.165 MW.

No entanto, recentes mudanças na legislação do setor, particularmente em relação ao novo escopo do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

(PROINFA), conforme disposto na Medida Provisória nº 14, de 21 de dezembro de 2001, convertida na Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, têm sinalizado mudança nos planos de investimento de alguns empreendedores e gerado especulações sobre o futuro da energia eólica no Brasil. De forma a garantir maior competitividade no setor, a nova concepção do PROINFA estabelece limites à participação de empreendedores vinculados a concessionárias do setor elétrico, o que não estava previsto no PROEÓLICA.

Este trabalho aborda diversos aspectos da energia eólica, incluindo experiências internacionais na sua promoção, com enfoque no arcabouço legal e regulatório do setor elétrico brasileiro. Sua finalidade maior é uma análise sucinta dos principais elementos que deverão condicionar a inserção dessa importante fonte alternativa de energia na matriz energética brasileira.

Uma rápida abordagem das experiências internacionais evidencia os avanços tecnológicos, legais, regulatórios e institucionais da energia eólica em diversos países e regiões e sinaliza grande difusão dessa tecnologia em outras regiões e países, entre os quais o Brasil. Observa-se, no entanto, a importância e a necessidade de políticas públicas de incentivo à energia eólica e outras fontes alternativas de energia, sem as quais não se vislumbra o aproveitamento expressivo dessas fontes em horizontes de curto e médio prazos.

Constata-se, ainda, que os esforços recentes de incentivo ao uso da energia eólica e outras fontes alternativas de energia no Brasil são convergentes e similares a experiências internacionais bem sucedidas. O sucesso, no entanto, dependerá da conjunção de outros fatores, entre os quais o crescimento e a estabilização da economia.

### 2. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

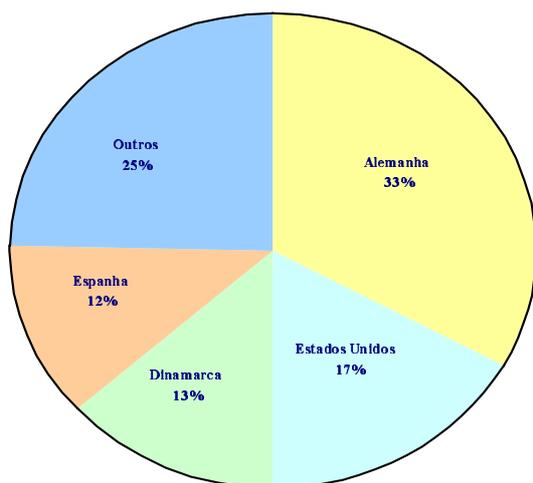
#### 2.1. Panorama da Energia Eólica no Mundo

A energia eólica é uma das fontes de energia que mais crescem no mundo. Em 1990, a capacidade instalada era inferior a 2.000 MW. Em 1994, subiu para cerca de 4.000 MW e, em dezembro de 2001, o valor era de 24.000 MW, o que significa um aumento médio anual da ordem de 30%, entre 1994 e 2001 [1]. À medida que os custos de geração diminuem e crescem as preocupações com as mudanças climáticas decorrentes da emissão de gases de

efeito-estufa e demais implicações ambientais do setor elétrico, aumentam o interesse pela energia eólica e a sua competitividade.

Em termos de capacidade instalada de geração eólica de energia elétrica, a Alemanha aparece em primeiro lugar na lista dos países produtores mundiais, com cerca de 8.000 MW instalados. Em segundo lugar, estão os Estados Unidos, com 4.150 MW instalados e, em terceiro, vem a Espanha, com 3.300 MW. Na Dinamarca, quarta colocada, com 2.500 MW de capacidade instalada em energia eólica, cerca de 18% da energia elétrica é proveniente da força dos ventos [2].

A distribuição da capacidade de geração instalada em projetos eólicos no mundo é apresentada na Figura 2.1. Como se observa, Alemanha, Estados Unidos, Espanha e Dinamarca são responsáveis por três quartos da capacidade instalada no mundo. Em termos de energia gerada, esses países foram responsáveis por cerca de 70% de toda a energia eólica gerada no mundo em 1999 [3].



Fonte: Windpower, 2000.

FIGURA 2.1: DISTRIBUIÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA EM ENERGIA EÓLICA NO MUNDO ATÉ OUTUBRO DE 2000.

Apesar de fortemente concentrada nessas regiões, a energia eólica já é uma realidade em quase 50 países.

A França, que durante anos ignorou a energia eólica, anunciou a implantação de 5.000 MW até o final desta década. A Argentina manifestou interesse em implantar 3.000 MW na Patagônia. Em abril de 2001, O Reino Unido vendeu direitos de exploração *offshore* no montante de 1.500 MW e a China pretende instalar 2.500 MW até 2005 [3].

Um estudo feito recentemente pela Associação Européia de Energia Eólica – EWEA – estima que o crescimento da capacidade instalada no mundo seja de 25% ao ano

nos próximos cinco anos (2002 a 2007), o que resultaria em 120.600 MW em 2007. Entre 2008 e 2012, estima-se um crescimento de 20% ao ano, totalizando 352.241 MW no final desse período. Mesmo com taxas de crescimento menores, estima-se que a capacidade instalada no mundo seja da ordem de 1.200 GW em 2020, o que corresponderia a cerca de 12% de toda a demanda mundial de energia elétrica, gerando cerca de 1.475.000 empregos, na construção, instalação e manutenção das turbinas e demais componentes [1]<sup>1</sup>.

Em relação a custos, o estudo indica também que a curva de aprendizado industrial sugere que o custo de produção cai cerca de 20% cada vez que dobra o número de unidades produzidas, devendo se estabilizar por volta de 2026. Quanto ao tamanho médio das turbinas, deve passar de 1 MW para 1,3 MW entre 2002 e 2007, chegando a 1,5 MW em 2012.

Os investimentos necessários para a instalação dessa capacidade passariam de 5,2 bilhões de dólares por ano para 67 bilhões de dólares por ano, entre 2001 e 2020, totalizando cerca de 628,6 bilhões de dólares no final desse período.

Ainda, segundo o estudo, o custo unitário de instalação de uma turbina eólica em condições bastante favoráveis é da ordem de US\$ 765 por kW e de US\$ 36 o MWh gerado, o que torna a energia eólica competitiva com as fontes convencionais de geração. Estima-se, também, uma redução da ordem de 27% nos custos unitários, até 2010, e de 41% até 2020, quando o custo médio do kW instalado deverá ser da ordem de US\$ 447 e cerca de US\$ 21 o MWh gerado. Conjugada com prováveis aumentos no custo de geração das fontes convencionais, essa redução nos custos da energia eólica deverá transformá-la numa das fontes de geração mais competitivas.

## 2.2. Mecanismos de Incentivos às Fontes Alternativas

Entre as regiões e países que mais têm incentivado o uso de fontes alternativas renováveis de energia, destaca-se a União Européia, cuja diretiva estabelece cotas mínimas de participação das fontes alternativas renováveis na geração de eletricidade. Essas cotas variam entre países, mas a meta global é 12% até o ano 2010.

Também os incentivos para que essas metas sejam cumpridas variam entre os países, mas tratam essencialmente da concessão de financiamentos especiais e da garantia de compra da energia gerada, com contratos de longo prazo e um sistema de preços compatível com os custos de geração e as expectativas do empreendedor.

<sup>1</sup>Destaque-se, ainda, os benefícios de ordem ambiental, reduzindo emissões de poluentes para a atmosfera e outros impactos ambientais negativos de fontes e formas convencionais de geração de energia elétrica.

Entre os países da União Européia, destacam-se a Alemanha, a Dinamarca e a Espanha. Na Alemanha, o principal marco legal na área de incentivo às fontes renováveis de energia ocorreu em 1991, com a criação de uma lei que, entre outros aspectos, estabeleceu um preço de até 90% da tarifa média de fornecimento final para a energia proveniente de fontes alternativas renováveis. Outras formas de incentivo, incluindo políticas regionais e nacionais de financiamento, têm incentivado o desenvolvimento de turbinas mais adequadas a locais com ventos de menor velocidade e promovido grande difusão de projetos de menor porte, assim como a participação de um maior número de empresas e acionistas [1 e 4].

Na Dinamarca, os principais incentivos a fontes alternativas, principalmente à energia eólica, datam de 1981, quando se previa que a energia eólica iria responder por 10% de toda a energia elétrica gerada no ano 2000. Em 2001, essa proporção atingiu 18% e a previsão é de que ela seja de 20% em 2003. O sucesso desse crescimento decorre do compromisso conjugado de vários e sucessivos governos de reduzir substancialmente a dependência do país de combustíveis fósseis e melhorar a qualidade do meio ambiente. Outro fator decisivo para o sucesso da energia eólica na Dinamarca, assim como em outros países europeus, é a grande participação da sociedade nos empreendimentos, principalmente por meio da criação de cooperativas de energia eólica [1].

Em muitos países e regiões, a energia eólica tem-se tornado uma fonte de renda importante para agricultores e pecuaristas, que podem obter até 20 vezes mais renda com a energia eólica do que com pastagens ou lavouras. Além disso, a renda proveniente dos recursos eólicos é muito mais segura e estável do que as de lavouras e pastagens e não excluem o uso da terra para outras atividades [3].

Na Espanha, um dos mercados europeus mais desenvolvidos e promissores na área de energia eólica, os avanços decorrem também de políticas regionais e de um forte esquema nacional de suporte às energias renováveis, introduzido em 1994. De forma similar ao que ocorreu na Alemanha, o primeiro marco legal obrigou as concessionárias a pagar um preço maior pela energia proveniente de fontes alternativas renováveis. No final de 1998, em conformidade com as políticas e diretrizes da União Européia, o governo espanhol aprimorou a legislação e reafirmou seu compromisso com as fontes renováveis, estabelecendo metas e quotas de participação dessas fontes e um sistema de preços diferenciados. No caso da energia eólica, os preços pagos aos produtores variam entre 80% e 90% da tarifa média de fornecimento ao consumidor final. Em termos regionais, destacam-se os incentivos à instalação de fábricas de turbinas e componentes e as fortes restrições ambientais, priorizando empreendimentos de menor impacto ambiental.

Nos Estados Unidos, segundo maior mercado de energia eólica do mundo, com mais de 4 mil MW instalados, o primeiro grande incentivo legal à energia eólica surgiu em 1994, com o estabelecimento de um mecanismo chamado taxa de crédito de produção, que paga um adicional (corrigido pela inflação) de US\$ 15,00 por MWh gerado de energia eólica. O prazo de validade desse benefício estava previsto para final de 2001, mas foi estendido para mais dois anos. Em nível regional, um dos marcos legais importantes foi o estabelecimento de quotas de participação das fontes renováveis na expansão da capacidade de geração de energia elétrica. Vários outros mecanismos de incentivo têm sido implementados, incluindo descontos e créditos.

Entre os países em desenvolvimento, destaca-se a Índia, com 1.500 MW de capacidade de geração de energia eólica. Entre os principais incentivos legais concedidos à energia eólica, destaca-se a isenção de impostos de produção e comercialização.

### **3. LEGISLAÇÃO DE SUPORTE ÀS FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA NO BRASIL**

#### **3.1. Aspectos Legais**

Um dos marcos legais importantes no contexto da reestruturação do setor elétrico brasileiro foi a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, que institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Na área de fontes alternativas de energia, destaca-se a redução não-inferior a 50% nos encargos de uso dos sistemas de transmissão e distribuição, a livre comercialização de energia com consumidores de carga igual ou superior a 500 kW e a isenção do pagamento de compensação financeira pela utilização de recursos hídricos, para empreendimentos hidrelétricos de pequeno porte (pequenas centrais hidrelétricas – PCHs).

Com fundamentos na Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, o Decreto nº 2.003, de 10 de setembro de 1996, define e regulamenta a produção independente e a autoprodução de energia elétrica, modalidades importantes na geração de energia elétrica com fontes alternativas e renováveis.

Outro marco legal de grande importância para as fontes alternativas foi a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, que dispõe sobre a política energética nacional e, entre outros aspectos, determina as diretrizes para o uso racional das fontes de energia, incluindo as fontes e as tecnologias alternativas, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis (inciso VIII, art. 1º).

No âmbito dos sistemas elétricos isolados, o grande avanço em termos de incentivo às fontes alternativas foi a extensão dos benefícios da Conta Consumo de Combustíveis – CCC – a empreendimentos que

substituíam a geração termelétrica a derivado de petróleo (§ 4º do art. 11 da Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998). A regulamentação desse dispositivo legal é feita pela Resolução ANEEL nº 245, de 11 de agosto de 1999, conforme abordado no próximo item.

Um novo impulso à inserção de fontes e tecnologias alternativas de geração de energia elétrica no mercado foi proporcionado pela Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, que obriga as empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor elétrico a investir parcela mínima em eficiência energética e pesquisa e desenvolvimento tecnológico. As fontes alternativas são duplamente beneficiadas. Primeiro, porque parte desses recursos se destina à pesquisa e ao desenvolvimento de fontes e tecnologias alternativas<sup>2</sup>. Segundo, porque as empresas que geram energia elétrica exclusivamente a partir dessas fontes ficam isentas desse encargo.

Todas as leis anteriormente mencionadas tiveram e continuam tendo contribuições importantes na área de fontes e tecnologias alternativas de geração de energia elétrica. Mas o grande marco legal nessa área foi a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, que estabelece incentivos às fontes alternativas de energia elétrica.

De modo similar a experiências bem sucedidas em vários países e regiões, principalmente na Europa, e com o objetivo de aumentar substancialmente a participação de fontes alternativas na geração de energia elétrica, o art. 3º da referida lei institui o Programa de Incentivos a Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA. O PROINFA define pelo menos três elementos fundamentais para o aumento da participação de três importantes fontes alternativas de energia (eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas – PCHs) na matriz energética nacional: i) estabelecimento de quotas mínimas de participação dessas fontes; ii) garantia de compra da energia gerada por meio da celebração de contratos de longo prazo; e iii) criação de um mecanismo de compensação dos custos da energia gerada por essas fontes. Maiores detalhes sobre o PROINFA são apresentados no item 4.2.

Entre outros aspectos relacionados às fontes alternativas de energia, a Lei nº 10.438 cria a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização dos serviços de energia elétrica e altera dispositivos legais que interferem no aproveitamento de fontes alternativas e na co-geração de energia, como descrito a seguir:

1. Estende a empreendimentos, com potência de até 30 MW, de geração eólica, à biomassa e à co-geração qualificada os benefícios da redução (não-inferior a 50%) dos encargos de uso dos sistemas de transmissão e distribuição;

<sup>2</sup>No ciclo 2000/2001, foram investidos cerca de R\$ 214 milhões em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, dos quais 7,5% na área de fontes alternativas renováveis.

2. Estende à energia eólica, à solar e à biomassa os benefícios da comercialização de energia com consumidor ou grupo de consumidores de carga maior ou igual a 500 kW, no sistema elétrico interligado;
3. Fica reduzido para 50 kW o limite mínimo de carga para comercialização de energia, quando o consumidor ou conjunto de consumidores se situar em sistema elétrico isolado;
4. Estende por mais 20 anos a sistemática de rateio da CCC nos sistemas isolados, obrigando, porém, o estabelecimento de mecanismos que induzam à eficiência econômica e energética, à valorização do meio ambiente e à utilização de recursos energéticos locais<sup>3</sup>;
5. Estabelece novos procedimentos e mecanismos para a alocação dos recursos da Reserva Global de Reversão (RGR), incluindo a destinação de recursos para empreendimentos de geração com fontes alternativas, particularmente de pequeno porte (até 5 MW) para o atendimento de comunidades em sistemas elétricos isolados.

### 3.2. Aspectos Regulatórios – Resoluções da ANEEL

Em termos regulatórios, um dos primeiros mecanismos de incentivo às fontes alternativas foi a Resolução nº 112, de 18 de maio de 1999, que estabelece os requisitos necessários à obtenção de registro ou autorização para implantação, ampliação ou repotenciação de centrais termelétricas, eólicas e demais empreendimentos operados com fontes alternativas de energia. Essa resolução foi estabelecida em virtude da necessidade de atualizar e complementar os procedimentos contidos em normas anteriores, visando a facilitar a entrada de novas fontes de geração, simplificando regras e padronizando procedimentos<sup>4</sup>. Entre outras disposições, estabelece a obrigatoriedade de registro para centrais com capacidade de geração de até 5 MW e de autorização (outorga) para centrais com capacidade superior a esse valor.

Outro marco regulatório importante foi a Resolução nº 245, de 11 de agosto de 1999, que estabelece as condições e prazos para a extensão dos benefícios da CCC a empreendimentos de geração de energia elétrica que substituíam a geração termelétrica a derivados de petróleo em sistema elétrico isolado. Em conformidade com as disposições legais pertinentes e tendo em vista a compatibilidade das PCHs e demais fontes alternativas de geração de energia elétrica com as características dos sistemas elétricos isolados, esse mecanismo regulatório procura induzir formas de geração de energia elétrica

<sup>3</sup>Maior eficiência econômica e energética e, em menor proporção, valorização do meio ambiente, podem ser obtidas, ainda que parcialmente, pelo uso racional de derivados de petróleo, principalmente óleo diesel, mas utilização de recursos energéticos locais exigirá o aproveitamento de fontes alternativas renováveis.

<sup>4</sup>Para detalhes, ver item 4.3.

com menor custo e impacto ambiental, de forma a promover o desenvolvimento socioeconômico e a redução das desigualdades regionais. Na prática, porém, esse mecanismo regulatório não foi muito eficaz, em virtude da preferência das concessionárias e produtores independentes pela geração a diesel. Esse viés deverá ser corrigido pela nova redação dada ao § 4º do art. 11 da Lei nº 9.648 (conforme descrito anteriormente), pela Lei nº 10.438, onde se prevê a criação de mecanismo regulatório que induza à eficiência econômica e energética, à valorização do meio ambiente e à utilização de recursos energéticos locais.

Em conformidade com o disposto no § 1º do art. 26 da Lei nº 9.247, de 26 de dezembro de 1996, o art. 22 da Resolução nº 281, de 1º de outubro de 1999, estabelece redução não-inferior a 50% nos encargos de uso dos sistemas de transmissão e de distribuição de energia elétrica para PCHs. Os empreendimentos que iniciarem a operação até 31 de dezembro de 2003 ficam isentos desse encargo. Conforme visto na seção anterior, a Lei nº 10.438 estende esses benefícios à energia eólica, à biomassa e à co-geração qualificada, para empreendimentos com capacidade de geração de até 30 MW.

Outro aspecto regulatório importante nesse contexto é a Resolução nº 21, de 20 de janeiro de 2000, que estabelece os requisitos necessários à qualificação de centrais co-geradoras de energia elétrica. Esse mecanismo regulatório foi estabelecido com base nas políticas de incentivo ao uso racional dos recursos energéticos, pois a co-geração de energia contribui com a racionalidade energética, uma vez que possibilita um melhor aproveitamento dos combustíveis, quando comparada à geração individual de calor e energia elétrica. Define co-geração de energia como o processo de produção combinada de calor útil e energia mecânica, geralmente convertida total ou parcialmente em energia elétrica, a partir da energia química disponibilizada por um ou mais combustíveis. Para obter registro ou certificado de co-geração qualificada, o empreendimento deve estar em situação regular perante a ANEEL, segundo as disposições da Resolução nº 112/99, e atender aos requisitos mínimos de racionalidade energética definidos no inciso II do art. 4º da Resolução nº 21/00.

## **4. PANORAMA DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL**

### ***4.1. Situação Atual e Perspectivas***

As atividades relacionadas ao aproveitamento de energia eólica para fins de geração de energia elétrica no Brasil tiveram início em 1974, com a crise do petróleo, quando algumas universidades e instituições de pesquisa iniciaram trabalhos de desenvolvimento de aerogeradores com tecnologia nacional. Apesar dos notáveis progressos obtidos, poucos estudos tiveram continuidade, por

dificuldades institucionais e falta de incentivos, outras razões.

A participação da energia eólica na matriz energética brasileira é praticamente desprezível diante do grande potencial eólico existente. Como apresentado na Tabela 3.1, existem atualmente apenas 7 centrais eólicas em operação no país, totalizando uma potência instalada de 21,2 MW. Entre essas centrais, destacam-se a de Taíba e a de Prainha, no Estado do Ceará, que representam 70% do parque eólico nacional.

Existe, porém, uma grande expectativa em relação à inserção da energia eólica na matriz energética brasileira. Até junho de 2002, a ANEEL havia outorgado 53 autorizações para implantação de empreendimentos eólicos, cuja potência equivale a 4.165 MW. Esse montante corresponde a cerca de 15% de todos os novos projetos outorgados pela ANEEL – empreendimentos cuja construção ainda não teve início.

Conforme ilustra a Figura 3.1, a maioria dos projetos eólicos autorizados localiza-se no litoral dos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. Observam-se, porém, projetos no interior de Pernambuco, na Bahia e no Rio de Janeiro.

Ainda em termos de distribuição geográfica dos projetos outorgados, observa-se (Tabela 3.2) que 21 deles estão localizados no Ceará, representando 41% da capacidade de geração outorgada. No Rio Grande do Norte, estão localizados 19 projetos, correspondendo a 40,7% do total autorizado. Apenas 18,3% da capacidade autorizada pela ANEEL estão localizados em outras unidades da federação (PE, BA, RJ e SC).

Ressalte-se, porém, que a outorga em questão é apenas um dos requisitos necessários à implantação dos projetos, de forma que esses números (Tabela 3.2) geram apenas expectativas em relação ao aumento da participação dessa fonte de geração de energia elétrica.

TABELA 3.1  
CENTRAIS EÓLICAS EM OPERAÇÃO NO BRASIL – SITUAÇÃO EM JUNHO DE 2002.

| Central Eólica         | Proprietário                         | Localidade              | UF | Potência(kW) |
|------------------------|--------------------------------------|-------------------------|----|--------------|
| Fernando de Noronha I  | Companhia Energética de Pernambuco   | Fernando de Noronha     | PE | 75           |
| Fernando de Noronha II | Centro Brasileiro de Energia Eólica  | Fernando de Noronha     | PE | 225          |
| Morro do Camelinho     | Companhia Energética de Minas Gerais | Gouveia                 | MG | 1.000        |
| Palmas                 | Centrais Eólicas do Paraná Ltda.     | Palmas                  | PR | 2.500        |
| Taíba                  | Wobben Wind Power Ind. e Com. Ltda.  | São Gonçalo do Amarante | CE | 5.000        |
| Prainha                | Wobben Wind Power Ind. e Com. Ltda.  | Aquiraz                 | CE | 10.000       |
| Mucuripe               | Wobben Wind Power Ind. e Com. Ltda.  | Fortaleza               | CE | 2.400        |

Fonte: ANEEL, 2002.

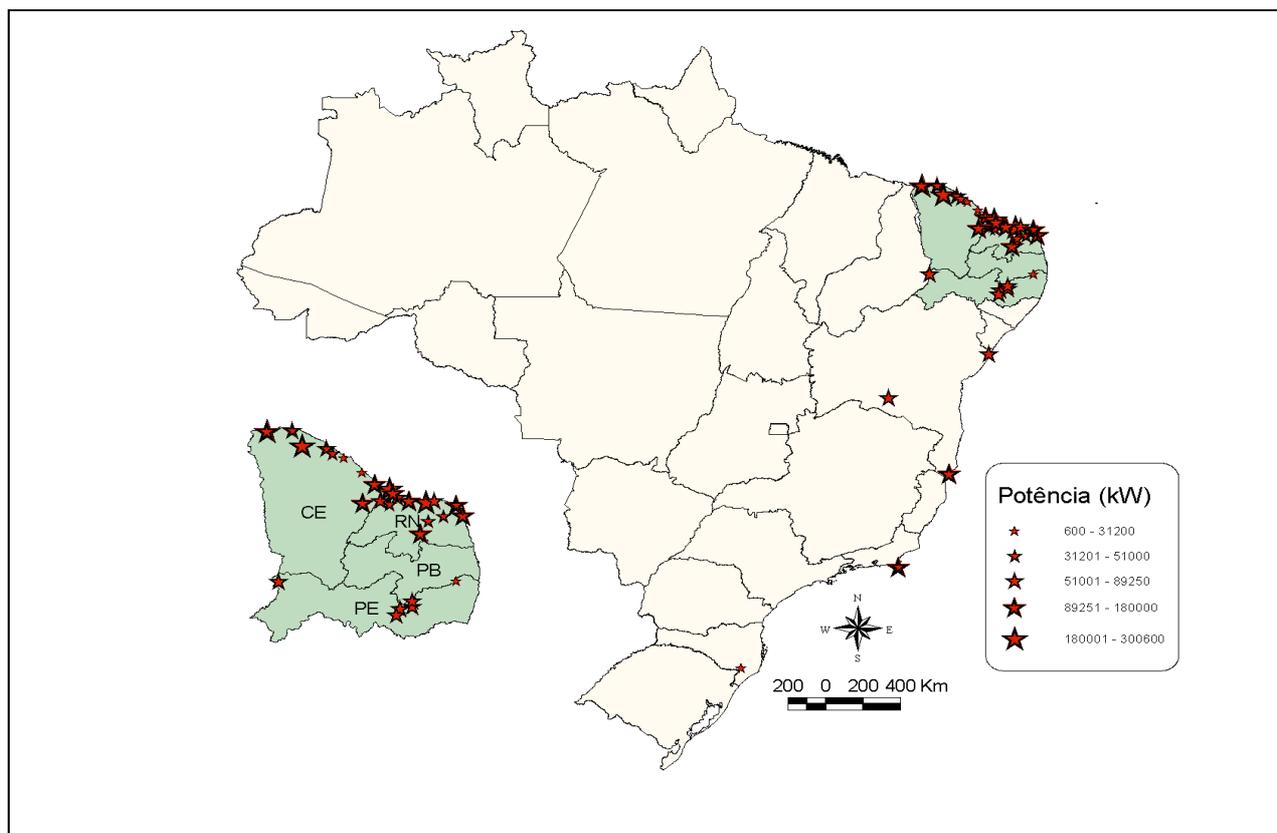


FIGURA 3.1: LOCALIZAÇÃO DOS PROJETOS EÓLICOS OUTORGADOS NO BRASIL – SITUAÇÃO EM JUNHO DE 2002.

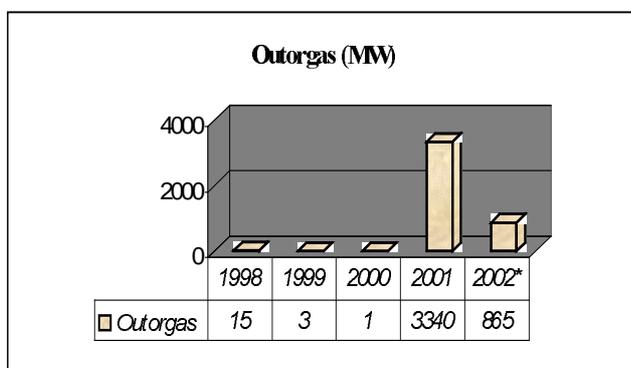
TABELA 3.2  
DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS OUTORGADOS POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO.

| UF | Projetos | Potência (kW) | Potência (%) |
|----|----------|---------------|--------------|
| CE | 21       | 1.708.700     | 41,0         |
| RN | 19       | 1.695.750     | 40,7         |
| PE | 7        | 366.900       | 8,8          |
| BA | 3        | 218.450       | 5,2          |
| RJ | 2        | 174.600       | 4,2          |
| SC | 1        | 600           | 0,0          |

#### 4.2. Programas de Incentivo à Energia Eólica

A conjuntura atual do setor elétrico brasileiro e os esforços do Governo Federal para amenizar os impactos da crise no abastecimento de energia elétrica têm despertado o interesse de muitos empreendedores. Em 5 de julho de 2001, foi instituído o Programa Emergencial de Energia Eólica – PROEÓLICA – pela Resolução nº 24, da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica – GCE –, com o objetivo de agregar ao sistema elétrico nacional 1.050 MW de energia eólica até o final do ano de 2003.

Conforme analisado no item anterior e ilustrado no gráfico abaixo, esse programa causou grande repercussão em termos de solicitações de outorga para implantação de projetos eólicos no país, evidenciando o interesse de investidores nacionais e internacionais por esse tipo de empreendimento.



\*Até junho de 2002

FIGURA 4.1 – CAPACIDADE DE GERAÇÃO DOS PROJETOS EÓLICOS OUTORGADOS NO BRASIL.

Antes, porém, da regulamentação do PROEÓLICA, foi instituído, pela Lei nº 10.438/02, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA, que, entre outros aspectos, incorpora os benefícios do PROEÓLICA. Conforme já mencionado, o PROINFA estabelece quotas mínimas de participação das fontes eólica, biomassa e PCHs na geração de energia elétrica, garantia de compra da energia gerada por meio da celebração de contratos de longo prazo e conta e conta, ainda, com um mecanismo de compensação dos custos da energia gerada por essas fontes.

O programa é constituído de duas fases. Na primeira, a Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobrás – assegura a compra da energia a ser produzida no prazo de 15 anos, contado a partir do início de operação do empreendimento, para as instalações que entrarem em operação até 30 de dezembro de 2006. A segunda fase, após atingida a meta de 3.300 MW, dos quais 1.100 MW de centrais geradoras eólicas, tem como premissa desenvolver o programa de forma que as fontes eólicas, PCHs e biomassa atendam a 10% do consumo anual de energia elétrica no país, objetivo a ser alcançado em até

20 anos, aí incorporado o prazo e os resultados da primeira etapa.

*A aquisição da energia será feita pelo valor econômico correspondente à tecnologia específica da fonte e rateado entre todas as classes de consumidores finais atendidas pelo Sistema Elétrico Interligado, proporcionalmente ao consumo individual verificado.*

Outro aspecto importante do PROINFA é a flexibilidade em relação à participação de cada uma das três fontes de energia. A eventual insuficiência de oferta de uma fonte pode ser compensada pela maior participação de outra(s), o que proporciona maior competitividade entre as fontes.

Em termos regionais, destaca-se o Projeto de Lei nº 4.673/01, que cria o Programa Prioritário de Desenvolvimento da Energia Eólica no Nordeste – PRODEENE. A finalidade maior do programa é a concessão de incentivos fiscais na prospecção e identificação de áreas com potencial eólico aproveitável e na produção dos componentes necessários à implantação de centrais geradoras eólicas. Os empreendimentos destinados a esse fim ficarão isentos, por cinco anos, do pagamento de Imposto de Importação e Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). O programa concede, ainda, isenção do pagamento pelo uso das redes de transmissão e distribuição de energia elétrica para as centrais que entrarem em operação até 2004.

Entre outras políticas regionais de incentivo à energia eólica e outras fontes alternativas renováveis, destaca-se o caso do Estado do Rio de Janeiro, que concedeu redução de 75% no ICMS de centrais eólicas que venham a se instalar no Estado.

#### 4.3. Processo de Autorização de Centrais Eólicas

A implantação de centrais eólicas está condicionada ao atendimento dos requisitos técnicos e legais previstos na Resolução ANEEL nº 112, de 18 de maio de 1999, que estabelece os requisitos necessários à obtenção de registro ou de autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e demais fontes alternativas de energia. A obtenção de registro é necessária para centrais com potência menor ou igual a 5 MW. Acima desse valor, é necessária a obtenção de autorização. Essa outorga não exime o empreendedor de responsabilidades e obrigações perante outros órgãos, devendo submeter-se à legislação aplicável, incluindo a de meio ambiente.

O processo de outorga de centrais geradoras eólicas passou por uma ampla reestruturação no ano de 1999. Foram adotados critérios simplificados, visando à agilização do processo autorizativo, sem, no entanto, colocar em risco a qualidade e a confiabilidade do projeto/empreendimento. Substituiu-se a antiga e

demorada aprovação do projeto por requisitos de habilitação.

Quanto à comercialização da energia gerada, a matéria é regulada pelo art. 26 da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, modificado pelo art. 1º da Lei nº 9.648, de 28 de maio de 1998, que poderá estar atribuída na outorga ou em ato específico.

O titular do registro poderá comercializar a energia elétrica gerada, mas depende de *autorização complementar*, que deve ser requerida nas seguintes situações:

- (i) Na qualidade de autoprodutor, em caráter eventual ou temporário, limitado aos seus excedentes e específico para cada caso;
- (ii) Na qualidade de produtor independente, em caráter permanente e ilimitado.

O titular da autorização poderá comercializar energia elétrica nas seguintes situações:

- (i) Na qualidade de autoprodutor, limitado aos seus excedentes e em caráter eventual ou temporário, requerendo adicionalmente uma autorização complementar, específica para cada caso;
- (ii) Na qualidade de produtor independente, em caráter permanente e ilimitado, independentemente de atos complementares por parte do poder concedente.

#### **4.4. Barreiras e Restrições**

Entre as principais barreiras e restrições à implantação de centrais eólicas e sua inserção no sistema elétrico brasileiro, destacam-se as seguintes:

- 1) *Elevada demanda mundial por aerogeradores e componentes necessários à montagem dos parques;*
- 2) *Dificuldades na obtenção de financiamentos para a execução do empreendimento;*
- 3) *Dificuldades na celebração de contratos de longo prazo (PPA);*
- 4) *Falta de regulamentação do Proinfa.*

As restrições impostas pelo primeiro item acima mencionado podem ser reduzidas ou até mesmo eliminadas com políticas de incentivo à instalação de indústrias e capacitação de pessoas e instituições que atuam ou venha a atuar nessa área. As dificuldades em relação à obtenção de financiamento e à celebração de contratos de longo prazo estão intrinsecamente ligadas à regulamentação do Proinfa, cuja importância é inquestionável.

Existem, ainda, dificuldades em relação à conexão das centrais geradoras aos sistemas de transmissão e distribuição. Os direitos de conexão e uso das redes

elétricas de concessionárias e permissionárias de serviço público de energia elétrica, mediante ressarcimento dos custos de transporte envolvidos, são assegurados pelo § 6º do Art. 15 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, a todos os fornecedores e respectivos consumidores livres. No entanto, verificam-se, freqüentemente, falta de interesse dos concessionários e permissionários e morosidade no atendimento das solicitações de conexão das centrais geradoras ao sistema elétrico.

A integração de usinas eólicas à rede básica deve ser feita sob a supervisão do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS. De modo geral, redes com baixo nível de curto-circuito não suportam bem este tipo de gerador, em virtude da grande oscilação nas injeções de potência, decorrentes das variações no regime de ventos. Por esse motivo, recomenda-se que os processos de consulta e de solicitação de acesso sejam feitos com antecedência, de modo a identificar os pontos mais adequados de conexão, os reforços necessários na rede existente e os esquemas apropriados de controle e proteção.

A concentração do potencial eólico em algumas regiões do país também é motivo de preocupação por parte dos diversos agentes envolvidos na exploração e no uso final da energia gerada. Por parte dos empreendedores e concessionários de serviços públicos de energia elétrica, uma das maiores preocupações é a inserção de grandes “blocos” de energia eólica em sistemas elétricos de baixa potência ou capacidade de transmissão de energia elétrica. Do lado do consumidor e dos agentes reguladores, a maior preocupação é com o preço da tarifa de fornecimento da energia gerada, que poderá ser bem maior em regiões com grande participação da energia eólica na geração de energia elétrica do que nas demais. É possível, no entanto, compensar esse aumento na tarifa de suprimento pela geração local e sustentável de emprego e renda, entre outras vantagens proporcionadas pela exploração racional de recursos energéticos renováveis e locais.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conforme descrito na Seção 2, uma rápida abordagem da energia eólica no mundo, incluindo seu arcabouço legal e regulatório, evidencia sua importância no contexto do setor elétrico internacional. Os conhecimentos científicos e tecnológicos adquiridos na prospecção e análise de potenciais eólicos, bem como na construção, na instalação e na operação de turbinas eólicas e centrais geradoras têm respondido prontamente às demandas suscitadas por políticas e programas de incentivo à exploração dessa importante fonte de energia.

Tão importantes quanto os avanços científicos e tecnológicos adquiridos nessa área são as políticas públicas de incentivo ao uso de fontes alternativas, renováveis e descentralizadas de energia. Por mais

evidentes que sejam as vantagens relativas dessas fontes, a existência de um sistema econômico ainda fortemente centralizado e as características do setor elétrico na maioria dos países e regiões dificultam a inserção dessas fontes no mercado de energia elétrica.

No contexto nacional, verifica-se que os esforços e medidas efetivas de incentivo ao uso da energia eólica e outras fontes alternativas são convergentes, sinérgicos e similares a experiências internacionais bem sucedidas. Em relação à energia eólica especificamente, a rápida resposta do mercado aos apelos do governo evidencia a importância e a eficácia de políticas públicas de incentivo ao uso dessa e outras fontes alternativas de energia.

Os mecanismos de incentivo não devem, porém, restringir-se ao estabelecimento de linhas de financiamento, garantias de compra da energia gerada e regras de participação dos agentes. É preciso e fortemente desejável que haja um sólido e compartilhado empenho das diversas instâncias do poder público e regulador, incluindo parcerias entre empresas privadas e estatais e políticas efetivas de desenvolvimento econômico sustentável.

Em síntese, apesar das lacunas e dos entraves ainda existentes, o arcabouço legal e regulatório do setor elétrico brasileiro é favorável à inserção da energia eólica e de outras fontes alternativas na matriz energética nacional. Os esforços e as medidas de incentivo, assim como as rápidas e efetivas respostas do mercado, sinalizam participações bem mais expressivas dessas fontes na matriz energética nacional nos próximos anos. O sucesso ou a efetividade dessas ações dependerá, no entanto, da conjunção de outros fatores, entre os quais o crescimento e a estabilização da economia.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] AWEA – European Wind Energy Association. “A Blueprint to Achieve 12% of the World’s Electricity from Wind Power by 2020”. 2002.
- [2] Brown, L. R. “Energia eólica cresce 31% no mundo”. Revista Brasil Energia nº 256, março de 2002. Disponível em <http://www.brasilenergia.com.br>. Acesso em 10 de maio de 2002.
- [3] Brown, L. R. “Produção Conjunta de Milho e Energia Eólica por Fazendeiros Americanos”. WWI – Worldwatch Institute e UMA – Universidade Livre da Mata Atlântica 2001. <http://www.wwiUma.org.br>. Acesso em 12 de abril de 2002.
- [4] Windpower Monthly News Magazine (2000 e 2001). <http://www.windpower-monthly.com>.