



## **FONTES DE RECURSOS DO BNDES: UM ESTUDO SOBRE ENERGIA EÓLICA**

<sup>1</sup>Oswaldo Maceron Filho

<sup>2</sup>Paulo César Ribeiro Quinteiros

### **RESUMO**

A insuficiente produção brasileira de energia elétrica nos últimos anos leva a imprescindíveis investimentos no setor, ampliando a possibilidade de utilização das energias alternativas. A participação do BNDES torna-se necessária, por ser o único banco brasileiro a financiar a infraestrutura e a oferecer linhas específicas para o segmento das energias renováveis. O objetivo desse estudo foi analisar se as linhas de crédito oferecidas pelo BNDES até dezembro de 2013 foram adequadas ao financiamento de projetos de geração de energia eólica. Nesta dissertação, é apresentado um levantamento das linhas de financiamento do BNDES para a energia eólica, considerando o contexto da atuação histórica do banco e os principais aspectos da energia eólica no Brasil até o ano de 2013. A pesquisa apresentada é de natureza qualitativa, bibliográfica e documental. Os documentos analisados são somente àqueles de acesso público e irrestrito. Devido à disponibilidade de dados e relatórios consolidados, em meios oficiais, o período da pesquisa foi restrito até dezembro de 2013. Os resultados obtidos apontaram que o BNDES não disponibilizava linhas de financiamentos específicas para a produção eólica de energia. Entretanto, as linhas voltadas, de maneira abrangente, à produção de energias renováveis foram adequadas aos projetos eólicos. Apesar da disponibilidade de linhas de financiamento, há entraves burocráticos que dificultam o uso desses recursos.

**Palavras Chave:** Desenvolvimento regional. Energia eólica. BNDES.

### **ABSTRACT**

### **BNDES FINANCING FOR ELECTRICAL ENERGY PRODUCTION: A STUDY ON WIND ENERGY**

---

<sup>1</sup> Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional.

<sup>2</sup> Mestrado e doutorado em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Professor da Faculdade de Tecnologia e Ciências (FATEC-Pindamonhangaba). Professor assistente doutor da Universidade de Taubaté.

Insufficient Brazilian production of electricity in recent years leads to essential investments in the sector, increasing the possibility of using alternative energy. BNDES participation becomes necessary, as the only Brazilian bank to finance infrastructure and to offer specific lines for the segment of renewable energy. The aim of this study was to analyze whether the lines of credit offered by the BNDES by December 2013 were adequate for the financing of wind power generation projects. In this dissertation, a survey of credit lines from BNDES is presented for wind energy, considering the context of the historical performance of the bank and the main aspects of wind energy in Brazil by the year 2013. The presented research is qualitative, bibliographic and documentary. The documents analyzed are only those of public and unrestricted access. Due to the availability of data and consolidated reports in official media, the survey period was restricted until December 2013. The results showed that the BNDES did not make available lines of specific funding for wind energy production. However, the lines oriented in a comprehensive way, the production of renewable energies were appropriate to wind projects. Despite the availability of financing lines, there are bureaucratic barriers that hinder the use of these resources.

**Keywords:** Regional development. Wind energy. BNDES.

## Introdução

A possibilidade de produção insuficiente de energia elétrica no Brasil é devida à maior demanda provocada pelo aumento do consumo industrial e doméstico.

Além e Giambiagi (2010) apontam que a demanda reprimida é consequência de quase duas décadas e meia de baixos investimentos no setor de infraestrutura, com destaque para o segmento da energia elétrica.

O crescimento socioeconômico, tecnológico e qualidade de vida estão ligados à questão da demanda de energia (IPCC, 2011).

As fontes renováveis de energia como a solar, biomassa, eólica, hidrelétrica, geotérmica e oceânica supriram a humanidade por séculos. As novas tecnologias contribuem para o avanço das metas de sustentabilidade visando aos benefícios ambientais e de saúde pública devido às reduções ou gerações nulas de poluentes, e no tratamento dos resíduos (FAPESP, 2010).

Informa GWEC (2013), que até o final do ano de 2012, eram 103 países os usuários da matriz eólica. Desse total, 24 países atingiram mais de 1.000 MW de capacidade instalada, estando dentre eles: China, EUA, Alemanha, Espanha, Reino Unido, Japão e o Brasil. Nota-se que a ONU (2014) reconhece a existência de 193 países.

Dutra (2007) destaca que o Brasil já possui arcabouço legal para o parque gerador de energias renováveis.

De acordo com BNDES (2013), a instituição está direcionada a financiar a inovação, o desenvolvimento sustentável, além da dinamização regional e atuação junto às micros, pequenas e médias empresas.

Os financiamentos de longo prazo tornam-se necessários para os novos investimentos em expansão do setor elétrico, principalmente em relação às energias sustentáveis, que tem no seu desenvolvimento um processo longo e constante.

O BNDES (2012) tem como objetivo apoiar programas, projetos, obras e serviços que se relacionem com o desenvolvimento econômico e social do país em uma visão de longo prazo. Por meio dos programas de apoio às energias sustentáveis, dentre elas a energia eólica, oferece alternativas de financiamentos.

O Plano Decenal de Expansão de Energia do Brasil (PDE 2022) estabelece uma meta de 17 GW de capacidade eólica instalada até 2022, que responderá por 9,5% do consumo nacional de energia elétrica (MME/EPE, 2013).

Para atender a essa demanda, o BNDES oferece dentre suas opções de financiamentos, linhas voltadas para as energias alternativas. Essas linhas visam à diversificação da matriz energética nacional, atuando junto às fontes eólica, solar e biomassa, além de pequenas centrais hidrelétricas (BNDES 2014).

## **BNDES – o banco de desenvolvimento brasileiro**

Os bancos de desenvolvimento são instituições financeiras controladas pelos governos, e buscam fornecer os recursos necessários para os financiamentos de médio e longo prazo, cujos programas visam ao desenvolvimento econômico e social do Estado (BACEN, 2015).

Observaram Torres Filho e Costa (2013), que a visão intervencionista do setor público no financiamento de longo prazo do investimento privado esteve claramente presente na montagem do novo sistema monetário internacional, desde Bretton Woods em 1944.

Fortuna (2013) observou que, nesse período, foram criados o Fundo Monetário Internacional – FMI, e o *International Bank for Reconstruction and Development – IBRD*, conhecido como *World Bank*, tendo como finalidade o financiamento da reconstrução europeia do pós-guerra.

Sendo instituições públicas, os Bancos de Desenvolvimento devem contribuir para o desenvolvimento socioeconômico, em cenários de estabilidade ou de crise. Eles operam de acordo com a situação e as circunstâncias de cada país, tendo em comum a aplicação do capital intelectual, humano, social e financeiro. Para apoio às estratégias de longo prazo, utilizam fontes públicas para obtenção de *funding*, contribuindo para a integração das dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento (BNDES, 2013).

Na esteira do Banco Mundial e do conceito de banco de desenvolvimento, surge em 1952 o BNDE, na época sem o “S” de social, incorporado em 1982, quando passa a administrar o Fundo de Investimento Social - FINSOCIAL - criado pelo Governo Federal em 25 de Maio de 1982. Sua principal função foi a de apoiar o programa de reaparelhamento dos setores de infraestrutura da economia brasileira, promovido pelo governo Vargas no início dos anos 1950.

Baer (2009) recordou que na década de 1950 ocorreu um forte impulso de industrialização com intervenção do Estado. Para estimular o crescimento de setores específicos, foram criados os grupos de ação especial conhecidos como grupos executivos. O sucesso do plano dependia da atuação governamental em vários campos para que fossem alcançadas as metas de industrialização.

Para Giambiagi *et al.* (2011), naquele momento o projeto de governo estava definido em duas fases: na primeira buscava a estabilização da economia e a redução da inflação; e, na segunda, concretizar os empreendimentos e realizações.

Araújo (2007) colocou que o financiamento do Programa de Reaparelhamento assume como premissa que a estrutura financeira daquela época não era capacitada para gerar os recursos necessários para a tarefa. Assim sendo a implantação do programa implicava a necessidade da busca por novas alternativas.

Naquele período, a fundação de um banco de desenvolvimento, com participação de capital e gestão públicos, foi vista como fundamental para o Programa de Reaparelhamento Econômico (BAER, 1996).

Tavares (2010) destaca que os planos consistiam de investimentos em infraestrutura, em desenvolvimento, e de ajustes econômicos aliados à gestão dos recursos necessários para o desenvolvimento do Programa de Reaparelhamento Econômico.

As regiões escolhidas apresentavam pequena estrutura industrial, vias de acesso e ferrovias implantadas, além de geração de energia elétrica. Por serem na época mercados com bom consumo interno, apresentavam meios de pagamentos e financiamentos operantes. Os recursos serviriam para eliminar os gargalos de distribuição e incentivar o crescimento econômico.

Observa Souza (2009), que as atividades econômicas não se desenvolvem em todo o território. Não podem ser evitadas a concentração, as desigualdades e as descontinuidades espaciais durante a fase inicial do processo.

Para Torres Filho e Costa (2012), no Brasil o BNDES sempre foi sinônimo de empréstimos de longo prazo. Suas atividades foram direcionadas à infraestrutura, com alocações concentradas na construção de obras civis, nos investimentos produtivos das empresas, e na compra de máquinas e equipamentos.

A criação da BNDESPAR - BNDES Participações - foi originada da fusão das subsidiárias Fibase, Ibrasa e Embramec, e visavam à redução dos custos administrativos e operacionais para o Banco. O BNDESPAR passa a atuar no fortalecimento do mercado de capitais, com a missão de capitalizar empresas privadas nacionais (TAVARES, 2010).

O BNDES participa de projetos privados de consolidação setorial, expandindo o crédito para as regiões menos desenvolvidas. Sua atuação mantém o nível de atividade na economia, mantendo os empregos e viabilizando programas governamentais (ALÉM; GIAMBIAGI, 2010).

De acordo com BNDES (2013), o cronograma destaca investimentos na seguinte ordem cronológica: 1950 – Infraestrutura Econômica e Siderurgia; 1960 - Indústria de Base e Bens de Consumo; 1970 – Insumos Básicos e Bens de Capital; 1980 – Energia, Agricultura e Integração Social; 1990 – Infraestrutura Privada, Exportações, Privatizações e Gerenciamento do PND; 2000 – Infraestrutura, Estrutura Produtiva, Exportações e Inclusão Social.

Atualmente seu direcionamento está voltado à Inovação, ao Desenvolvimento Sustentável e à Dinamização Regional, com atuação junto às Micros, Pequenas e Médias Empresas.

O principal mérito da instituição foi o de adaptar-se aos vários momentos econômicos e políticos vividos pelo país desde a sua criação.

Segundo o Relatório Anual (2013), o BNDES apresentou em 2013 um Ativo Total no valor de R\$ 782 bilhões, registrando o Lucro Líquido no valor de R\$ 8,126 bilhões.

Na Figura 1, é apresentado o crescimento dos desembolsos do BNDES no período de 2004 a 2013.

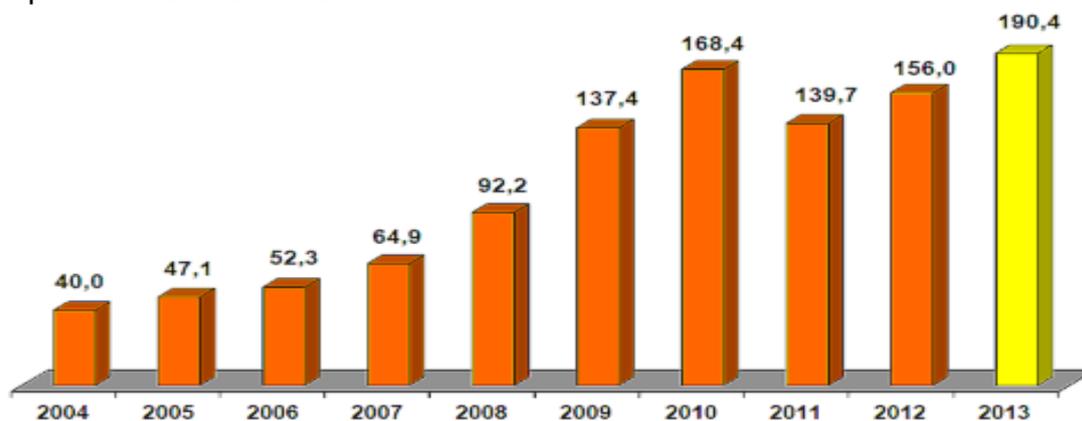


Figura 1 - Evolução dos Desembolsos do BNDES (2004-2013) em **R\$ bilhões**  
Fonte: BNDES (2013).

Os dados da Figura 1 mostram que o maior banco de fomento do mercado nacional aumentou o volume de recursos aportados em 378% entre os anos de 2004 e 2013.

Para financiar as atividades do BNDES, faz-se necessária a busca de *funding* de longo prazo. Esses recursos necessitam ter como principais

características a consistência e a garantia de obtenção e acesso. Esse fator é fundamental para que o banco mantenha sua atuação constante no financiamento de suas linhas de crédito, justificando assim a sua finalidade.

O BNDES, como agente financiador do crédito de longo prazo, desenvolveu várias formas para obtenção de *funding*. Para atingir atual estrutura e composição buscou fontes seguras e constantes junto ao governo federal. Houve também a busca e a obtenção de outras formas de captação nos mercados nacional e internacional. O *funding* conta com recursos próprios, originados do retorno de suas operações, e recursos de terceiros, tendo no Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e no Tesouro Nacional seu maior apoio.

Até dezembro de 2013, o Tesouro Nacional era seu principal fornecedor de recursos, com a participação de 52,8% em seu passivo total; 26,8% são representados pelo FAT/PIS-Pasep; 4,0% vêm das Captações externas; 3,4 de outras fontes governamentais; 5,2% de outras obrigações, cabendo os 13% restantes ao Patrimônio Líquido (BNDES, 2013).

Para o fluxo de caixa, sua maior fonte de recursos é oriunda do retorno das operações de crédito, representando 77,4% do total das contribuições (BNDES, 2013).

Para fazer frente às dificuldades de crédito externo, decorrentes da crise internacional a partir de 2008, o BNDES incrementou a busca de recursos junto ao Tesouro Nacional.

Na Figura 2, são mostradas as captações de recursos através do FAT e do Tesouro Nacional a partir do ano de 2008.

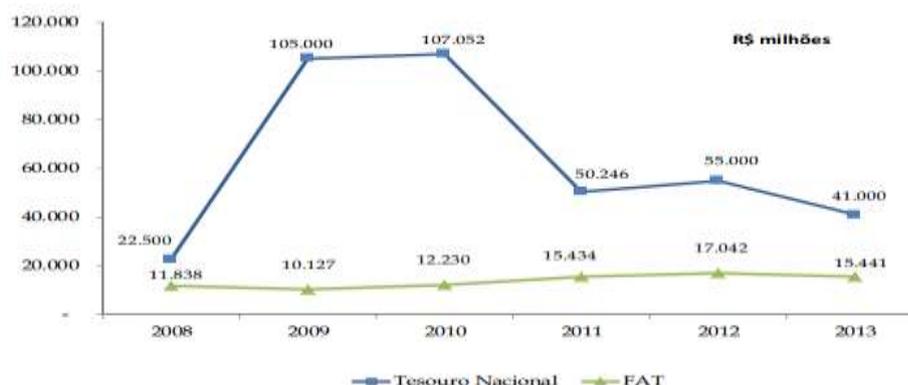


Figura 2 - Captações do FAT e do Tesouro Nacional (2008 – 2013)

Fonte: BNDES (2013)

A figura 2 destaca que no período de 2008 até o final de 2013, o banco de fomento realizou captações através do Tesouro Nacional, como recursos do acionista único do BNDES.

### **O BNDES e o meio ambiente**

O desenvolvimento ambiental faz parte da política operacional do BNDES. A partir de 1976 o tema passou a fazer parte de sua análise para a concessão de crédito. Em 1981 foi condicionada a contratação da operação a regularidade ambiental dos projetos apresentados. No ano de 1984 foi instituído o Programa de Conservação do Meio Ambiente (Conserve).

O banco participou em 1992 da assinatura do Protocolo Verde da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Nesse período foi signatário da Carta de Princípios dos Bancos para Desenvolvimento Sustentável do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Em 1999 após 10 anos de atuação na área, o banco havia investido US\$ 5 bilhões em financiamentos ambientais. No ano de 2003 lançou guias socioambientais com diretrizes e critérios para os projetos a serem apoiados.

Criado em 2006 o Programa de Apoio a Projetos de Eficiência Energética – Proesco, era voltado para a conservação de energia.

A partir de 2008 surge a AMA - Área de Meio Ambiente, responsável pelo Fundo Amazônia. O Fundo Amazônia é gerido pelo BNDES, com responsabilidade de captar recursos, contratação e monitoramento dos projetos apoiados. Em seu primeiro ano lançou o Programa BNDES Mata Atlântica, que apoia o reflorestamento com espécies nativas, e ações que combatam o desmatamento.

O BNDES em 2010 por meio de sua Política de Responsabilidade Social e Ambiental buscou desenvolver e aperfeiçoar produtos financeiros, metodologias e outros instrumentos. Passou também a monitorar os impactos de seus financiamentos junto às atividades apoiadas pela instituição.

No ano de 2011 lançou a PNMC - Política Nacional de Mudanças Climáticas, que resultou na criação do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – Fundo Clima. O Fundo tratou das energias renováveis, transportes eficientes, resíduos sólidos com aproveitamento energético; combate à desertificação, carvão vegetal, máquinas, e equipamentos eficientes.

### **A matriz energética brasileira**

A matriz energética é toda a energia disponível para ser transformada, distribuída e consumida. Ela é representada pela quantidade de recursos energéticos oferecidos por um país ou uma região (MME, 2007).

A distribuição das fontes de energia do Brasil é dividida entre renováveis com participação de 41%, e não renováveis participando com 59%.

A Figura 3 representa a matriz energética Brasileira.

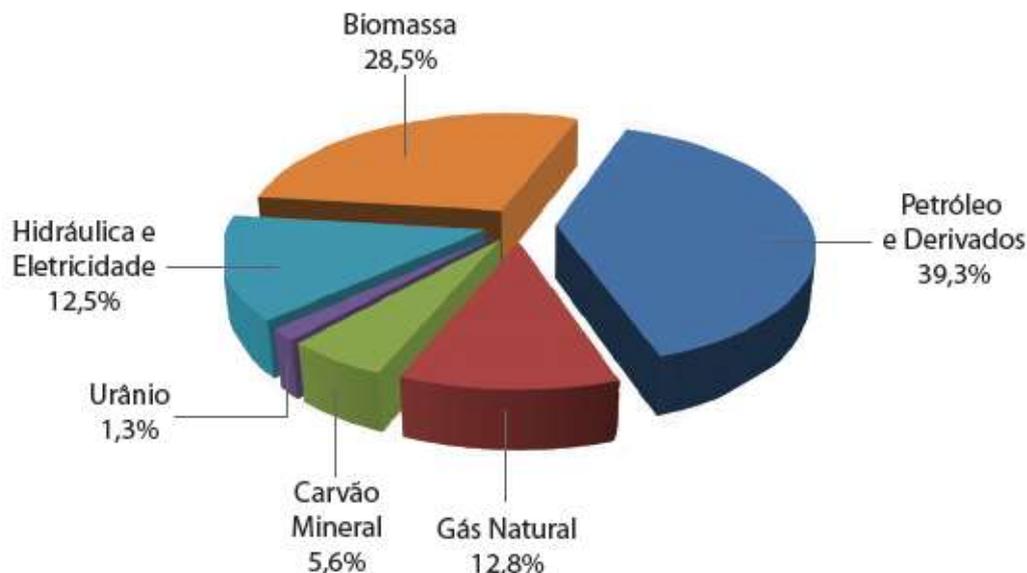


Figura 3 - Matriz Energética Brasileira

Fonte: MME (2014)

A matriz energética brasileira apresenta queda na utilização de suas fontes renováveis. A participação era de 42,3% no ano de 2012, caindo para 41,0% no ano de 2013. No mundo em 2013, a participação das energias renováveis era de 13%, e na OCDE de 8,1%. Apesar disso, a participação das energias renováveis na Matriz Energética Brasileira em 2013 ainda figura entre as mais elevadas do mundo (EPE, 2014).

Em 2013, a oferta interna de energia atingiu o montante de 4,5% acima de 2012, em contrapartida, ocorreu nesse período a expansão média do consumo de 6% nos segmentos residencial e comercial, além de 5,9% no consumo do transporte rodoviário (MME, 2014).

### ***A energia elétrica brasileira e sua matriz***

Veiga (2012) informa que a eletricidade é vetor energético de uso universal, sendo o sistema elétrico receptivo às diversas fontes primárias de energia. A sua utilização é simplificada por meio do transporte pelas diversas redes de distribuição de energia. O sistema elétrico brasileiro foi desenvolvido próximo aos centros urbanos e industriais, baseado no vasto potencial hidrelétrico.

O início da produção de energia elétrica no Brasil foi simultâneo à implantação dos mesmos serviços na Europa e Estados Unidos, ou seja, no final do século XIX. A primeira central elétrica foi construída por Thomas Alva Edison em 1879, nos Estados Unidos. A Alemanha construiu a primeira linha de transmissão à longa distância em 1891 (BIBLIOTECA DO EXÉCITO, 1977).

O Brasil também foi um dos pioneiros mundiais na produção de energia elétrica. No mesmo ano de 1879 inaugurou a iluminação elétrica da antiga Estação da Corte (hoje estação D. Pedro II) da Estrada de Ferro Central do Brasil (BIBLIOTECA DO EXÉRCITO, 1977).

No ano de 2013, o Brasil dispõe de várias fontes de energia elétrica, com 81,7% de energia limpa e renovável em sua matriz, sendo a maior delas a Hídrica, cuja participação foi de 70,6% em 2013, como mostra a Figura 4.

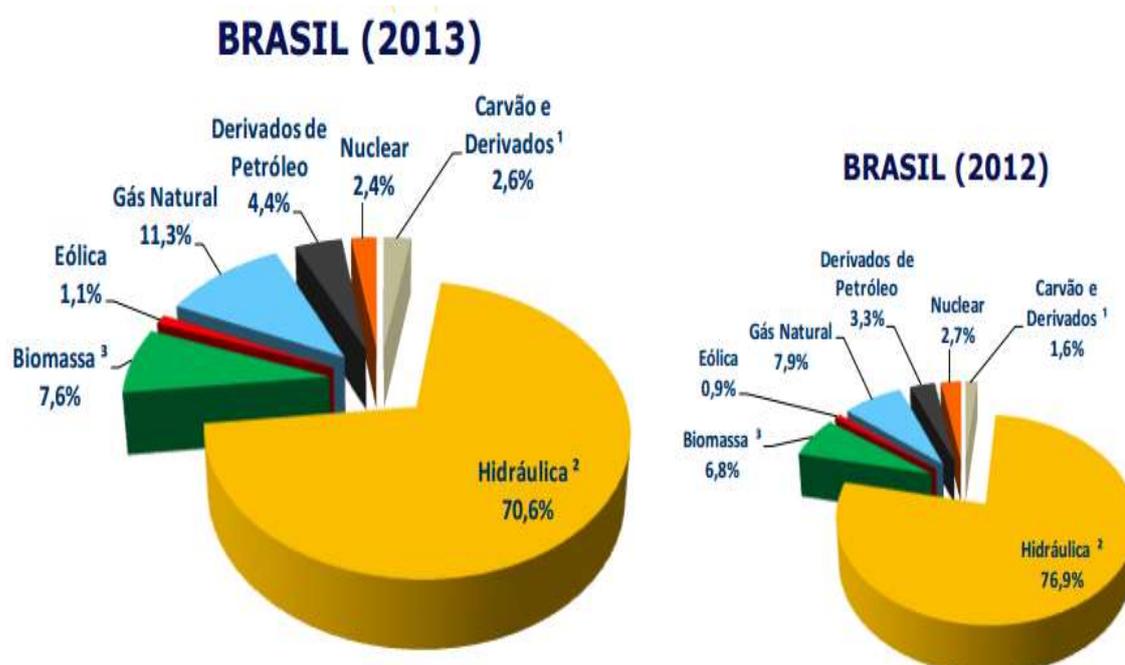


Figura 4 - Matriz Elétrica Brasileira

Fonte: BEN (2014)

A Figura 4 aponta que no ano de 2013, quando comparado ao ano de 2012, houve queda de participação da fonte hidráulica, e crescimento de participação das demais fontes, sendo a única exceção, a fonte nuclear.

Até dezembro de 2012, a capacidade instalada relativa aos empreendimentos de geração constantes do SIN – Sistema Interligado Nacional totalizava 118,303 MW; em dezembro de 2013 havia em operação 3.097 empreendimentos, com potência instalada de 126,7 mil KW (MME/EPE, 2013).

#### **A estrutura do setor elétrico**

A Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL - é o órgão responsável pela regulação e fiscalização da produção, transmissão, distribuição e

comercialização de energia elétrica em todo território nacional. Sua atuação segue de acordo com a legislação estabelecida, e em conformidade com as diretrizes e as políticas do governo federal (ANEEL, 2014).

A figura 5 representa a atual estrutura institucional do setor elétrico brasileiro (ANEEL, 2014).

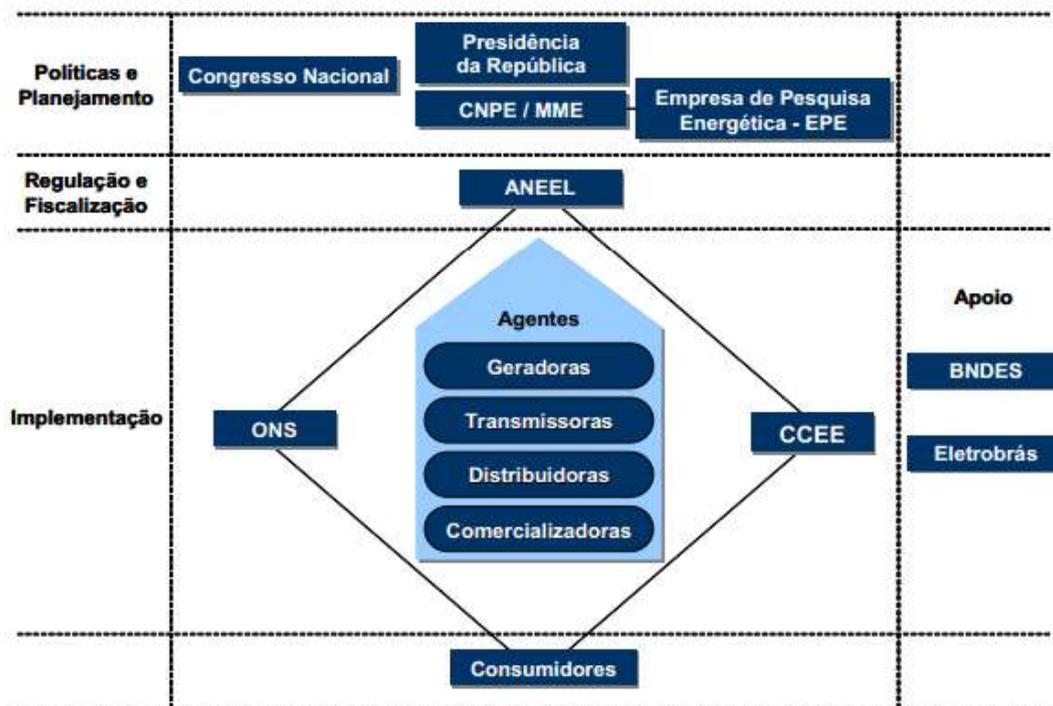


Figura 5 - Estrutura Institucional do Setor Elétrico

Fonte: ANEEL (2014)

A estrutura apresentada na Figura 5 mostra que o setor elétrico brasileiro compreende a política, o planejamento, a regulação, a fiscalização, e os agentes com atuação direta nas operações da área. As empresas BNDES e Eletrobrás não atuam diretamente na estrutura, sendo consideradas instituições de apoio.

O aumento do consumo final de eletricidade de 3,6% em 2013 teve como destaques os setores residenciais e comerciais. O incremento foi atendido a partir da expansão da geração térmica, especialmente das usinas movidas a carvão mineral com aumento de 75,7%, o gás natural com aumento de 47,6%, e o bagaço de cana com 19,2% (BEN, 2014).

A geração hidráulica apresentou queda em 2013, ficando com 70,7% na estrutura da OIEE, incluindo a importação de Itaipu, contra 76,9% em 2012 (RESENHA ENERGÉTICA BRASILEIRA, 2013).

Dutra (2007) destaca que após a reunião das Nações Unidas sobre o meio ambiente realizada no Rio de Janeiro em 1992 (ECO 92), o Brasil passou a se interessar pela geração de energia elétrica obtida por meio das fontes alternativas. Na mesma época, vários países iniciaram suas políticas de

incentivos às fontes renováveis. Ocorreram adaptações de seus recursos naturais a sua estrutura econômica e seus objetivos de desenvolvimento de mercado.

Para o IPCC (2011), o crescimento socioeconômico, tecnológico e a qualidade de vida, estão ligados à questão da demanda de energia. A partir de aproximadamente 1850, o uso de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás) para gerar energia, levou ao forte aumento do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera.

Muitas tecnologias renováveis podem ser instaladas em pequena escala, atendendo países em desenvolvimento, zonas rurais e a criação local de empregos. A energia sustentável exigirá muitos esforços na formação de capacidades, com a participação de um grande número de grupos de apoio e instituições (FAPESP, 2010).

A energia limpa, segura, confiável e com preços acessíveis é fundamental para o crescimento econômico global e para o desenvolvimento humano. A demanda de energia será contínua, impulsionada pelo crescimento econômico, com o desafio de desenvolver e transformar o sistema de energia (WORLD ENERGY ISSUES MONITOR, 2014).

### ***A energia eólica no mundo***

A demanda mundial por energia é crescente, porém esta tendência está acompanhada pelo aumento das emissões de gases de efeito estufa. O cenário mostra a necessidade da correção desse curso atual, e a energia eólica oferece um grande potencial para enfrentar este enorme desafio (GWEC, 2013).

Informa o IPCC (2011) que por milênios a energia eólica foi utilizada em várias aplicações. Entretanto, o uso para geração de energia elétrica teve início na década de 1970. Foi devido aos avanços técnicos, apoio dos governos e à crise do petróleo. A geração da energia eólica tem crescido mundialmente, como resultado da busca de energia limpa e renovável, com baixos custos de manutenção.

O desenvolvimento tecnológico, a redução dos custos dos equipamentos, e o ganho de escala, levaram ao domínio do modo de produção. Isso justifica o crescimento da capacidade mundial instalada, que no final de 2011 alcançava 3% da geração elétrica mundial (CGEE, 2012).

O forte crescimento da energia eólica pode ser observado na Figura 6.

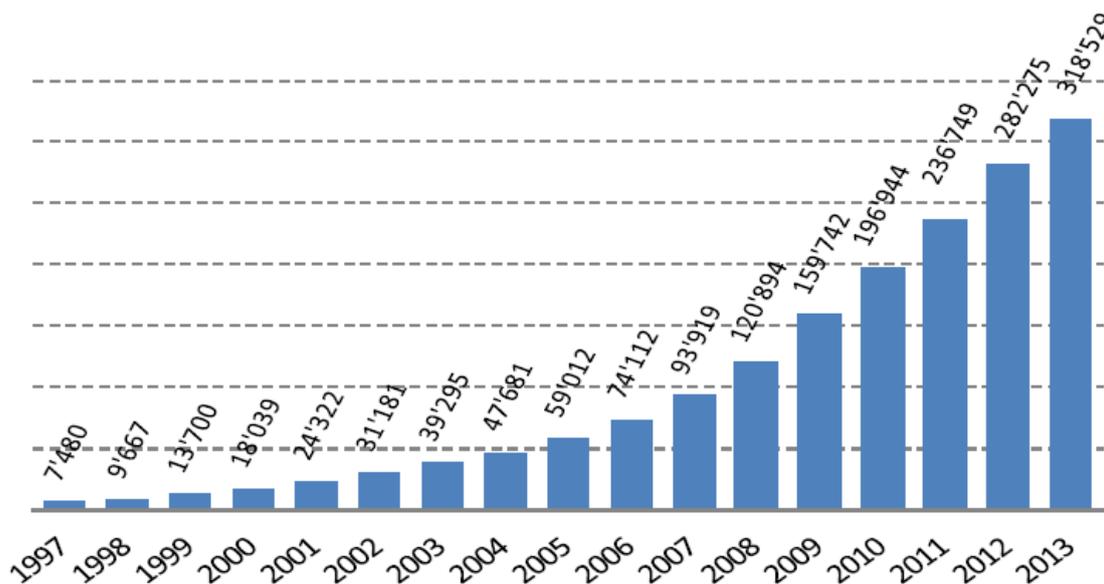


Figura 6 - Total da Capacidade Global Instalada (MW)

Fonte: WWEA (2013)

O mercado eólico global apresenta forte e rápida expansão, saltando de 7.480 MW em 1997, para 318.529 MW em 2013, com aumento médio de 27% ao ano, conforme demonstrado na Figura 15 (WWEA, 2013).

GWEC (2013) aponta que mais de 35.000 MW de capacidade vinda da energia eólica foram instaladas no ano de 2013.

Informa GWEC (2013) que China, Estados Unidos e Alemanha representam 58% da capacidade mundial instalada de energia eólica (186.753 MW), participando em 2013 com 58% do total de novas instalações (20.410 MW). Isoladamente em 2013 a China respondeu por 29% da capacidade mundial instalada e 46% do total das novas instalações.

WWEA (2013) aponta que em 2013 os usuários de energia eólica totalizavam 103 países em todos os continentes incluindo a Antártica. O total de eletricidade gerada correspondeu a aproximadamente 640 TWh, com participação na demanda global de aproximadamente 4%. Os países que possuem maior participação da energia eólica em suas respectivas matrizes energéticas são: Dinamarca – 34%; Espanha – 21%; Portugal – 20%; Irlanda – 16% e Alemanha – 9%.

Para o IPCC (2011), existe amplo potencial de energia eólica distribuído nas regiões do mundo. O recurso não é encontrado de maneira uniforme, e nem tampouco perto dos grandes centros ou regiões densamente populosas. Esses não são fatores impeditivos e que reduzem o impacto do potencial global para a implantação da energia eólica.

Ainda segundo o IPCC (2011), atualmente estão disponíveis diversas tecnologias para a geração de energia eólica. O melhor aproveitamento vem das turbinas eólicas de maiores dimensões, conectadas à rede, implantadas em terra ('onshore'), ou no mar, ou água doce ("offshore").

REN 21 (2013) aponta que a redução dos custos de capital da energia eólica nos últimos anos incrementou em muito a sua competitividade, especialmente em relação aos combustíveis fósseis. Esse fato tem origem na concorrência entre os fabricantes e no avanço da tecnologia aliada à competitividade do setor como um todo. Na medida em que as torres aumentam de altura, a capacidade de geração alcança, na maioria das vezes, o dobro da capacidade em KW.

A maioria dos fabricantes de turbinas encontra-se na China, Dinamarca, Alemanha, Índia, Espanha, nos Estados Unidos e no Japão; e utilizam componentes fornecidos por vários países. Um número crescente de fornecedores está no Brasil, com França e Coreia do Sul emergindo como produtores de tecnologia eólica (REN 21, 2014).

### **Resultados e discussão**

Os primeiros estudos para o desenvolvimento de tecnologia eólica brasileira tiveram início em 1976, nos laboratórios do Centro Técnico Aeroespacial – CTA. Inicialmente desenvolveram-se vários protótipos de aerogeradores de pequena potência (1 a 2 KW), o que incentivou as primeiras avaliações do potencial eólico para a geração de energia elétrica na costa do Nordeste (CRESESB/CEPEL, 2001).

No Brasil, a produção de energia elétrica oriunda da matriz eólica teve início em 1992, com a instalação do primeiro aerogerador. Essa turbina eólica, de 225 KW, foi também a primeira a entrar em operação comercial na América do Sul, sendo implantada no arquipélago de Fernando de Noronha no estado de Pernambuco (ABEEÓLICA, 2013).

Existem no Brasil várias fontes de dados para o planejamento e gestão dos recursos do setor elétrico. Este material reúne informações sobre a disponibilidade de recursos energéticos, tecnologias, sistemas de geração, transmissão, distribuição e uso final da eletricidade (ATLAS DA ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL, 2002).

Os instrumentos para avaliar o potencial das áreas de interesse e sua utilização são os mapas ou atlas eólicos. Os Atlas possuem informações sobre a distribuição, direção e velocidade dos ventos, além da rugosidade do solo, comparando o potencial de diversos lugares. A elaboração desses mapas e atlas é feita a partir de dados obtidos via satélite com informações topográficas e climatológicas (FADIGAS, 2011).

Veiga (2012) enfatiza que a evolução no uso da energia eólica para a geração de energia elétrica no mundo e no Brasil está fundada na redução brutal de seus custos decorrentes dos avanços tecnológicos ocorridos nos países desenvolvidos. A capacidade instalada no Brasil saiu de 30 MW em 2005, para mais de 1000 MW em meados de 2011, representando aumento anual de mais de 100%, buscando superar 7000 MW no ano de 2014.

Segundo a Cresesb/Cepel (2001), o potencial eólico Brasileiro tem sido objeto de estudos desde a década de 1970, sendo que a partir da década de

1980, foram realizados diversos estudos regionais para o mapeamento eólico de estados brasileiros.

Hoje os dados apontam para um total de 143,5 GW (equivalente a 10 usinas de Itaipu) distribuídos nas regiões conforme segue: Região Norte 12,84 GW; Região Nordeste 75,05 GW; Região Centro Oeste 3,08 GW; Região Sudeste 29,74 GW; Região Sul 22,76 GW. Os ventos no Brasil são fortes, constantes e sem rajadas (CRESESB/CEPEL, 2001).

Para Veiga (2012), o potencial brasileiro estimado com rotores a 50m de altura é de aproximadamente 144 GW, representando mais da metade do consumo nacional de energia elétrica. Em considerando o atual padrão de rotores que operam a 100 metros de altura, o potencial supera 300 GW, superior ao potencial hidrelétrico brasileiro.

GWEC (2014) aponta que, até dezembro de 2013, o segmento eólico no Brasil atingiu a capacidade instalada de 3,5 GW. Este montante é suficiente para atender oito milhões de famílias, respondendo por 3% do consumo nacional de energia elétrica. Para atingir esta capacidade, em 2013 foram implantados 34 novos parques eólicos, com acréscimo de 953 MW a rede elétrica. Na cadeia de suprimentos, destaca-se a instalação de nove fabricantes internacionais no país.

Até dezembro de 2013 haviam sido instalados no Brasil 142 parques eólicos (ABEEÓLICA 2014).

De acordo com Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE – para o ano de 2022, é objetivo para a energia eólica chegar a 17 GW de capacidade instalada. Caso seja atingida essa meta, responderá por 9,5% do consumo nacional de energia elétrica (MME/EPE 2013).

Para viabilizar os objetivos contidos no PDE 2022, faz-se necessário o financiamento de longo prazo, sendo o BNDES o único banco a atuar no setor de infraestrutura e a dispor de financiamentos específicos para as energias renováveis.

O banco apresenta em seu Planejamento Corporativo, dentre outras, a inovação e o desenvolvimento socioambiental como prioridades. Atender às energias alternativas faz parte da sua política operacional, tendo apoiado a modernização de várias indústrias com finalidades ambientais (BNDES, 2014).

Os financiamentos das energias renováveis para as fontes alternativas são diferenciadas para a energia eólica, e ocorre nos prazos e percentual de participação dos financiamentos, de acordo com as regras estabelecidas pelo BNDES para o segmento. Ocorre também o apoio financeiro relativo aos leilões de energia elétrica e às linhas de financiamentos do BNDES Finem-Financiamento Empresarial.

O estudo mostra que os valores, prazos e taxas oferecidas pela instituição financeira, atendem às novas implantações do segmento, permitindo a maturação, e conseqüente viabilidade do projeto. Esse cenário propicia oportunidades para novos investimentos, em energia eólica, com possibilidades de se utilizar dos financiamentos do BNDES.

Porém, as exigências da quantidade, qualidade, e detalhamentos das informações solicitadas; aliadas à demora na análise e à baixa velocidade na comunicação entre empresa e banco, tornam o processo custoso e burocrático.

A maior parte das empresas geradoras de energia pertencentes aos grandes grupos do setor está estruturada para poder atender à burocracia dos processos solicitados pelo banco.

A formalização do processo que acessa os financiamentos exige a atuação de áreas capacitadas, para entender e atender às exigências do banco. A complexidade das normas e exigências que envolvem a elaboração das propostas, não possibilita a atuação das pequenas e médias empresas, com intenção de operar no segmento.

Os processos orientados por roteiros específicos para cada produto, e a necessária formalização para o enquadramento de todos os projetos, inviabilizam a atuação a partir das médias empresas. O atendimento dos critérios relacionados à energia eólica, e às exigências técnicas, necessitaria de uma grande estrutura de pessoal. Esse conhecimento dos processos, somente é suportado pelos grandes grupos econômicos e com tradição de operações junto ao BNDES.

Um ponto que poderá ser abordado por futuros estudos, seria a redução da burocracia por parte do BNDES, buscando a melhoria do processo como um todo. A redução dos entraves burocráticos favoreceria a atuação de médias e pequenas empresas, buscando ampliar sua atuação no segmento.

Essa nova situação minimizaria a sempre dependência em relação às mesmas empresas, já atuantes em várias fontes de energia. A perspectiva da entrada de empresas de pequeno e médio porte reduziria a concentração do setor, gerando estímulo ao desenvolvimento regional na sua cadeia produtiva.

### **Considerações finais**

As energias renováveis têm sido utilizadas pela humanidade durante séculos, estando dentre elas, a energia eólica. Por ser limpa e renovável, de baixo custo e encontrada em abundância na natureza, tem atraído a atenção de vários países como forma complementar as demais fontes de energia.

Sua difusão mundial apresenta expansão significativa nos últimos anos, com perspectivas de crescimento contínuo. Isso é devido ao forte intercâmbio entre os países usuários e ao constante desenvolvimento tecnológico.

Fato importante a destacar é a redução dos custos para implantação e manutenção dos parques eólicos. Outra vantagem é sua relação com o meio ambiente, atendendo às questões climáticas globais, além do aspecto econômico.

A importância global da nova matriz energética pode ser comprovada pela sua atuação em todos os continentes. O total de países usuários de energia eólica, incluindo a Antártica totalizava 103 no ano de 2013, do total de 193 países reconhecidos pela ONU.

O total de eletricidade gerada por fonte eólica no mundo correspondeu a aproximadamente 640 TWH, com participação na demanda global de aproximadamente 4%.

No Brasil há a necessidade da busca de nova matriz energética devido à redução da participação da fonte hídrica decorrente da estiagem. Outro importante fator decorre das restritivas regras relacionadas ao meio ambiente para a implantação das novas usinas hidrelétricas.

A geração térmica apresenta crescente e expressiva participação na atual matriz nos últimos cinco anos, elevando os custos, poluindo, e indo na contramão da tendência mundial, sendo sua principal função atender aos picos de demanda, e não o suprimento constante de energia elétrica.

O Brasil possui condições geográficas privilegiadas, dispendo de ótimas condições de clima, topografia e extensão territorial. O BNDES, como banco atuante nos investimentos em infraestrutura, tem na energia eólica, a oportunidade de financiar a diversificação do parque gerador elétrico nacional.

O Atlas do Potencial Eólico Brasileiro disponibiliza grande quantidade de informações sobre a velocidade média anual e a direção dos ventos, ambas por região. O mesmo Atlas informa como potencial instalável um total de 143 GW, equivalente a dez usinas de Itaipu.

A instalação de um total de 142 usinas até dezembro de 2013, e o objetivo do Plano Decenal de Energia, em atingir 17 GW de capacidade eólica instalada até o ano de 2022, mostra forte expectativa do crescimento futuro da fonte eólica brasileira. Com o atingir dessa potência, a energia eólica passará a ser responsável por 9,5% do consumo nacional de energia elétrica.

Para poder chegar ao projetado pelo PDE 2022, faz-se necessária a disponibilidade de financiamentos de longo prazo.

Ao longo do tempo, o BNDES financiou as grandes usinas hidroelétricas, usinas nucleares e usinas térmicas. A partir de 1975 com o programa Proálcool, dá o primeiro passo para atuar nos projetos das energias alternativas.

O estudo identificou junto ao banco de fomento, linhas de financiamentos para as energias renováveis, que buscam atender a todas as energias alternativas, dentre elas a energia eólica. Na relação de produtos do banco, não há nenhuma linha exclusiva para a energia eólica. Também não foram identificados junto às fontes do setor energético, órgãos governamentais, ou BNDES, incentivos fiscais ou de qualquer natureza que estimule a utilização da referida energia.

O atendimento das demandas de crédito do segmento eólico junto ao BNDES passa por processos burocráticos, bastante exigentes e detalhistas para a concessão dos financiamentos. A maior exigência está na elaboração do projeto financeiro que agrega uma quantidade muito grande de informações.

As empresas de energia elétrica, todas de grande porte, possuem prática na solicitação e utilização das linhas do BNDES, dispendo de equipes

técnicas preparadas para atender às exigências do banco. Essa situação permite a viabilização das linhas de crédito contidas na carteira do banco.

Por outro lado, a burocracia inviabiliza a participação de empresas de médio e pequeno porte atuando no segmento, o que leva a concentrar os financiamentos do BNDES sempre nas mesmas empresas.

As linhas de crédito do BNDES são fundamentais para os investimentos relacionados à expansão do segmento eólico, e tem nelas o apoio necessário para o desenvolvimento do setor.

Com os prazos dos financiamentos atingindo até 16 anos, e condições diferenciadas de participação de percentual do BNDES, as condições são favoráveis à implantação das usinas eólicas.

A grande burocracia dificulta e provoca a demora na obtenção dos financiamentos das linhas do BNDES, levantadas pelo trabalho.

Apesar dos pontos negativos destacados, há aspectos bastante positivos nas linhas de financiamentos disponibilizadas pelo BNDES. Esses recursos apontam a possibilidade dos objetivos contidos no PDE 2022 serem alcançados dentro do esperado.

## REFERÊNCIAS

ABEEÓLICA - **Associação Brasileira de Energia Eólica**. Disponível em: <<http://www.abeeolica.org.br/home.asp>>. Acesso em 10 jul. 2013.

ALÉM, ANA C.; GIAMBIAGI, F. **O BNDES em um Brasil em Transição** – Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.brPáginainicial>>Publicações>Páginas>. Acesso em 10 jun. 2014.

ANEEL - **Prestação de Contas Ordinária Anual - Relatório de gestão do exercício de 2013**. Brasília 2014. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/relatorio\\_gestao\\_2011\\_aneel\\_v1.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/relatorio_gestao_2011_aneel_v1.pdf)>. Acesso em 27 set. 2014.

ANEEL – **Informações Gerenciais 2013** – Brasília 2014. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=531>>. Acesso em 27 set. 2014.

ANEEL – **Atlas de Energia Elétrica do Brasil/Agência Nacional de Energia Elétrica**. Brasília: ANEEL 2002. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro\\_atlas.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf)>. Acesso em 24 set. 2013.

ARAUJO, V. L. F. C. **Revisitando o Desenvolvimentismo Brasileiro: o BNDE e o financiamento de longo prazo - 1952/1964**, 2007. Tese (Doutorado em economia) – Universidade Federal Fluminense. Niterói. Disponível em:

<[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/produtos/...](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/...)>. Acesso em 25 jun. 2014.

BACEN - **Banco Central do Brasil**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em 09 abr. 2014.

BAER, Werner. **A Economia Brasileira**. São Paulo: Nobel, 1996.

BAER, Werner. **A Economia Brasileira**. São Paulo: Nobel, 2009.

BEN – **Balanco Energético Nacional– 2014**. Disponível em: <<http://www.ben.epe.gov.br>>. Acesso em 23 jun. 2014.

BIBLIOTECA DO EXÉRCITO. **A Energia Elétrica no Brasil (da primeira lâmpada à Eletrobrás)**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Editora, 1977.

BNDES – **Apoio Financeiro/ Produtos/ Programas e Fundos/ Áreas de atuação/ Infraestrutura/ produtos**. 2014. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em 23 set. 2014.

BNDES – **Relatório Anual 2012**. Disponível em: <[www.bndes.gov.br/SiteBNDES/.../bndes.../RelAnual/ra2012/relatorio\\_an](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/.../bndes.../RelAnual/ra2012/relatorio_an)>. Acesso em 16 abr. 2014.

BNDES – **Relatório Anual 2013**. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br/ra2013>>. Acesso em 24 jun. 2014.

CRESESB/CEPEL; **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. 2001. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/index.php?task=livro&cid=1>>. Acesso em 02 set. 2013.

DUTRA, Ricardo M.; **Propostas de Políticas Específicas para Energia Eólica no Brasil após a Primeira Fase do PROINFA**. 2007 - Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ - Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/ddutrarm.pdf>>. Acesso em 22 jul. 2013.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **BEN – Balanco Energético Nacional 2014-** Rio de Janeiro: epe, 2014. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/.../Balanco%20Energético%20Nacional%20-%20BEN/...>>. Acesso em 18 set. 2014.

FADIGAS, E. A. F. A. **Energia Eólica**. Barueri: Manole, 2011.

FAPESP: **Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho** / Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; Academia Brasileira de Ciências, 2010 Disponível em: <<http://www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf>>. Acesso em 25 set. 2013.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: produtos e serviços**. 19. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2013.

GIAMBIAGI, F., VILELA, A; CASTRO, L. B.; HERMANN, J. **Economia Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

GWEC - Global Wind Energy Council. **Global Wind Report – Annual Market Update 2013**. Disponível em: <<http://www.gwec.net/windpower-2013-2>>. Acesso em 02 maio 2014.

IPCC SRREN: FULL REPORT. **Renewable Sources and Climate Change Mitigation**. 2011. Disponível em: <<http://srren.ipcc-wg3.de/report>>. Acesso em 17 jul. 2014.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Matriz Energética Nacional 2030** - Brasília: MME/EPE 2007. Disponível em: <[www.mme.gov.br/se/menu/matriz\\_energetica.html](http://www.mme.gov.br/se/menu/matriz_energetica.html)>. Acesso em 20 set. 2013.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - **Resenha Energética Brasileira 2013**– Brasília: Disponível em: <[www.cogen.com.br/paper/2014/Resenha\\_Energetica\\_2013\\_EPE.pdf](http://www.cogen.com.br/paper/2014/Resenha_Energetica_2013_EPE.pdf)>.

Acesso em 07 jul. 2014.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA E EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, **Plano Decenal de Expansão de Energia 2022**. Brasília: MME/EPE, 2013. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/Estudos/Paginas/default.aspx?CategorialD=345>>. Acesso em 02 set. 2014.

ONU – **Países Membros** – 2014. Disponível em: <[onu.org.br](http://onu.org.br)>. Acesso em 25 nov. 2014.

REN 21 – **RENEWABLES 2013 – GLOBAL STATUS REPORT**. Disponível em:

<[www.ren21.net/Portals/0/documents/.../GSR/2013/GSR2013\\_lowres.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/documents/.../GSR/2013/GSR2013_lowres.pdf)>. Acesso em 04 jul. 2014.

REN 21 – **RENEWABLES 2014 – GLOBAL STATUS REPORT**. Disponível em:

<[www.ren21.net/GSR2014-Renewables-2014-Global-...](http://www.ren21.net/GSR2014-Renewables-2014-Global-...)>. Acesso em 02 mar. 2015.

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento Regional**. São Paulo: Atlas, 2009.

TAVARES, M. C. **Memórias do Desenvolvimento 4**. Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.centrocelsofurtado.org.br/>>. Acesso em 04 out. 2014.

TORRES FILHO, E. T.; COSTA, F. N. **Financiamento de Longo Prazo no Brasil: Um Mercado em Transformação**. 2013. Disponível em:

<[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2925/1/TD\\_1843.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2925/1/TD_1843.pdf)>. Acesso em 02 abr. 2014.

VEIGA, J. E. **Energia Eólica**. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2012.

World Energy Issues Monitor - **World Energy Council 2014**. Disponível em: <<http://www.worldenergy.org/.../2014/world-energy-issues-...>>. Acesso em 16 jul. 2014.

WWEA – Wind Energy Association World – **Key statistics of World Wind Energy Report 2013**. Disponível em: <[http://www\\_WorldWindReportKeyFigure\\_2013.pdf](http://www_WorldWindReportKeyFigure_2013.pdf)>. Acesso em 22 jul. 2014.