



IX

**Encontro da Sociedade
Brasileira de Economia
Ecológica**

Brasília, 4 a 8 de Outubro de 2011

Políticas Públicas e a Perspectiva da Economia Ecológica

IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO
Outubro de 2011
Brasília - DF - Brasil

FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL: UMA ABORDAGEM SOBRE ENERGIA EÓLICA

Magila Souza Santos (UFBA) - magilarill@yahoo.com.br
Estudante do Mestrado

Magali Alves de Andrade (UFBA) - magialvesdeandrade@gmail.com
Estudante de Mestrado

FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL: Uma abordagem sobre energia eólica

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo uma exploração sobre a questão da matriz energética e as conseqüentes mudanças ocorridas na exploração de recursos não-renováveis. Mudanças essas relacionadas ao meio ambiente e a necessidade de preencher essas lacunas com novas fontes de energias limpas, no caso recurso renováveis. No caso do Nordeste brasileiro a energia eólica desponta como uma fonte de energia limpa e de grande potencial energético. Para tanto, faz-se uma análise de dados disponibilizados pelo Ministério de Minas e Energia (MME), Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA. A partir da discussão sobre a forte dependência da energia hidrelétrica, enfatiza-se soluções para a diminuição dos riscos de fornecimento energético. Essa primeira exploração conduziu a duas conclusões: i) necessidade de diversificação de fontes geradoras; ii) as reflexões e provocações do trabalho requerem o estabelecimento de políticas industriais de inovação mais efetivas de aproveitamento as condições climáticas brasileira.

Palavras- Chaves: Recursos Renováveis; Energia Eólica; Energia Solar.

ABSTRACT

This work aims at an exploration on the issue of energy mix and the resulting changes in the exploitation of nonrenewable resources. These changes related to the environment and the need to fill these gaps with new sources of clean energy, renewable resource in the case. In the case of the Brazilian Northeast wind power emerges as a source of clean energy and high energy potential. Therefore, it is an analysis of data released by the Ministry of Mines and Energy (MME) Incentive Program for Alternative Sources of Energy - PROINFA. From the discussion about the heavy reliance on hydropower, it emphasizes solutions to reducing the risks of energy supply. This first operation led to two conclusions: i) the need for diversification of generation sources, ii) the reflections and provocations of the work require the establishment of industrial innovation policies more effective utilization of the climatic conditions in Brazil.

Keywords: Renewable Resources, Wind Energy, Solar Energy.

INTRODUÇÃO

A questão de conservação do ambiente tem adquirido um destaque crescente nos debates suscitados como consequência da crise da qualidade ambiental e escassez de recursos naturais. A sociedade moderna enfrenta um dilema: como estender de forma global os padrões de consumo e qualidade de vida dos países desenvolvidos sem comprometer, ainda mais, o meio natural? Preservando recursos e perspectivas de desenvolvimento para as gerações futuras.

Ao discutir desenvolvimento e produtividade, levanta-se a questão da matriz energética adotada pelas nações, e as modificações geradas no decorrer dos anos. No caso do Brasil os dados do Balanço Energético Nacional, mais de 40% da matriz energética são renováveis, enquanto a média mundial não chega a 14%. Sendo que o sistema de produção energética depende 90% da energia hidrelétrica e tem planejado a sua diversificação com termelétricas para os próximos anos. Mas, mesmo assim, essas diversificações ainda mantêm em 85% a parcela das hidrelétricas.

Dessa maneira, o sistema de hidrelétrica suscita questões como a forte dependência da climatologia, para isso, uma solução possível para a diminuição dos riscos de fornecimento energético é a diversificação das fontes geradoras. Existem algumas fontes alternativas em uso no mundo, como a biomassa, a energia solar e a energia eólica, todas consideradas fontes renováveis. A solução estaria na diversificação do uso das fontes energéticas, dosando os custos econômicos, sociais e ambientais de cada tipo de fonte.

O sistema de energia no mundo vem se transformando, segundo o relatório WORLD Energy Outlook 2008, essas modificações não acontecerão de forma simples, algumas tendências como o aumento das pressões de países como China, Índia, Oriente Médio e outras regiões não OCDE nos mercados de energia e de emissão de CO₂ terão que conviver com a predominância crescente de companhias de petróleo, ao tempo que investem no surgimento de tecnologias energéticas de baixo carbono. No entanto os desequilíbrios do mercado não afetarão os preços para que os mesmos caiam. Transferindo a responsabilidade aos dirigentes políticos em desenvolver sistemas de energia mais limpa, mais inteligente e mais competitivo.

A eletricidade gerada a partir do vento ou do sol ainda custa mais do que a do carvão ou gás natural. Dessa maneira, os preços dos combustíveis fósseis competitivos, fazem com que a diferença de preços cresça por parte das empresas de energia renovável e na perspectiva de garantir um portfólio mais amplo de energia no futuro.

Sendo assim, a crescente busca no desenvolvimento de energia renovável ainda está em andamento. Muitos defensores argumentam que a competitividade da energia renovável está nos preços altos com relação aos combustíveis fósseis. Os defensores também argumentam que ainda

que os custos sejam maiores agora, conforme a tecnologia amadureça e cadeias de abastecimento e bases de produção criem raízes, as fontes limpas de energia tendem a ser mais atraente.

O presente trabalho se propõe a discutir a diversificação energética brasileira dando enfoque a fonte de energia eólica e o seu potencial para atender uma significativa parcela do Sistema Interligado Nacional (SIN) com importantes ganhos, contribuindo para redução de poluentes atmosféricos, além de complementar as fontes de energia existente.

Para isso o trabalho está dividido em cinco partes, além desta introdução, a segunda parte trata dos principais conceitos sobre fontes de energias renováveis; a terceira aborda os principais tipos de energias renováveis e a importância no setor energético; a quarta parte, a diversificação energética a partir da complementação dos parques eólicos no Brasil e no Nordeste. E mais as considerações finais.

UMA OPÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DAS ESTRATÉGIAS EM ENERGIA

A estruturação da competitividade sob a ótica da análise industrial, determina as regras da concorrência através de cinco forças competitivas, a saber: a entrada de novos concorrentes, a ameaça de substitutos, o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores e a rivalidade entre os concorrentes existentes. Essas forças determinam o grau de posicionamento dentro das unidades de negócios, visto que são fatores determinantes de preços, custos e elementos de investimento.

Com relação às fontes renováveis de energia não é diferente, a necessidade de buscar novas formas de energia com menores custos financeiros, sociais e econômicos constituem a base do desenvolvimento tecnológico relacionado a busca de autonomia por energias limpas. As fontes de energia renováveis podem ser aproveitadas não apenas localmente no desenvolvimento de novas tecnologias

A composição de grupos de elementos principais para a renovação das fontes energéticas levam em consideração o crescimento explosivo da demanda por energia, esse aumento está relacionado a necessidades de pessoas que passam a consumir. Além disso, os preços dos combustíveis fósseis e os problemas relacionados a energia nuclear demonstram a insegurança e a dependência por maiores fontes. Diante disso, muitos cientistas afirmam que os grandes negócios energéticos do futuro vão girar em torno de novas fontes de energia com grandes possibilidades de investimentos em inovação como é o caso da solar, a biomassa, a eólica e a das ondas do mar.

As discussões do acesso as fontes energéticas revelam a necessidade de fomento do desenvolvimento dos padrões de vida da sociedade. Embora a simples implantação de parques não simbolizem o aperfeiçoamento necessário a complementaridade das fontes usuais como petróleo e seus derivados, as novas fontes de energia simbolizam uma possibilidade de composição a matriz energética tida como vetor chave do desenvolvimento das economias, e sua conseqüente geração de riqueza.

ENERGIA RENOVÁVEL: PRINCIPAIS CONCEITOS

Instituído em 2002, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA, pelo Ministério de Minas e Energia (MME), com o objetivo de promover a diversificação da matriz energética nacional e, conseqüentemente, obter aumento de segurança no abastecimento de energia elétrica. São os estudos de novas fontes de energias, tendo a partir do suprimento de energia a manutenção do crescimento econômico dos setores produtivos do país, considerando a série de benefícios relacionados a essas atividades de produção e consumo de energia.

A energia renovável é uma das opções que o ser humano pode adotar para reduzir o impacto do desenvolvimento humano, se utilizada dentro de um sistema sócio-econômico que vise a sustentabilidade de uma determinada estrutura social. Isso pelo fato de esse tipo de energia, também chamada de energia limpa, apresentar vantagens como: ser um recurso, de certa forma, infinito em seu processo de produção e posterior utilização não haver acúmulo de dióxido de carbono e outros gases na atmosfera, os quais contribuem para o efeito estufa. (IMPROTA, 2008. p. 20).

O PROINFA coaduna com ações que resultaram no fortalecimento da indústria brasileira de geração de energia elétrica, estima-se, até o final do ano de 2010, cerca de 68 empreendimentos em operação, representando a inserção de mais 1.591,77 MW no sistema.

Nas discussões sobre questões ecológicas, as fontes alternativas de energias renováveis ganham espaço. Além de serem consideradas fontes alternativas, não prejudicam a natureza, exemplos dessas fontes de energias renováveis são a solar (painel solar, célula fotovoltaica), a energia eólica (turbina eólica, cata-vento), e a biomassa (matéria de origem vegetal).

O compromisso de evitar um novo déficit de energia hidrológica, o Brasil ao longo do tempo vem demonstrando, principalmente em foros internacionais a intenção de investimentos maiores na geração de energia renovável, evitando dessa forma crise de racionamento, como visto nos anos de 2001 e 2002. Resultado da falta de investimentos no setor de energia durante toda a década de 90.

Conforme o Balanço Energético Nacional 2010, a matriz energética brasileira apresentou em 2009 uma proporção de energia renovável de 47,3%, um percentual maior atingido nos

últimos anos. Desde 1992, este percentual é considerado a maior proporção observada, quando o uso da lenha e do carvão vegetal, nem sempre proveniente de reflorestamento, era muito mais intenso (correspondia a mais de 17% de toda a energia consumida no país; em 2009 essa proporção esteve em torno de 10%). Em 2009, o total de energia consumida no país atingiu 243,9 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, significando uma redução de 3,4% em relação a 2008.

Com relação aos biocombustíveis (bagaço de cana, biocombustíveis líquidos, lenha, carvão vegetal e outros) representaram 32,9% do consumo final de energia. Esta participação foi de 32,6% em 2008. Assim, a produção de eletricidade, em 2009, obteve um ligeiro acréscimo de 0,6% com relação a 2008.

A geração de fontes não renováveis observou-se uma forte queda de 30,6%, em relação ao ano de 2008, com destaque para o gás natural (-53,7%) e derivados de petróleo (-17,1%). Já a geração por meio de fontes renováveis apresentou aumento de 5,5%, sendo que a hidráulica foi uma das que mais cresceram. Com a maior utilização das usinas hidrelétricas, em detrimento às termelétricas, a eletricidade de origem renovável aumentou de 85,1%, em 2008, para 89,8% no último ano.

Devido ao menor consumo de energia, em relação ao ano anterior, as emissões de CO₂ foram menores. Mas cabe destacar que, como resultado do aumento da utilização de energias renováveis, enquanto a oferta interna de energia caiu 3,4%, as emissões totais de CO₂ diminuíram 6,2% em relação a 2008. Na geração de eletricidade, mesmo com um aumento de 0,6%, registrou-se uma queda de 33,5% nas emissões, em relação a 2008.

Associado ainda ao risco de falha deve-se considerar que, desde 1970, as regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, localização de grande parte da capacidade instalada do país, essas regiões apresentam vazão média cerca de 30% maior que a do período anterior, o que significa que, para a mesma capacidade instalada, é possível gerar mais energia, com menor risco de falha. O sistema de energia hidrelétrica, mesmo com o período de vazões altas, está no limite de atendimento da demanda.

Ao longo dos últimos anos, o sistema vem passando por um processo de privatização, com venda dos empreendimentos existentes e instalação de novos empreendimentos, na sua grande parte parques térmicos, mais preocupantes, por serem a carvão vegetal. No entanto, ainda questiona-se o modelo de energia adotado no país e as possíveis modificações frente às mudanças socioeconômicas estabelecidas no mundo.

Dentre as alternativas de complementaridade no sistema de energia elétrica do país, a eólica, ainda pouco expressiva sua participação, apresenta perspectivas favoráveis à penetração

na matriz energética nacional. Isso pode ser explicado pela confirmação da existência de um grande manancial eólico de alta qualidade técnica distribuído pelo território nacional (muitos ventos na costa litorânea). Assim, a indústria eólica é uma indústria que a cada ano novas máquinas e turbinas mais eficientes, o que permite um melhor aproveitamento do potencial eólico no Brasil.

Uma outra fonte de energia renovável e abundante durante quase todo o ano no Brasil, é a energia solar. A utilização de painéis solares e células fotovoltaicas permitem a utilização dessa energia de dois tipos, o método ativo que consiste em transformar os raios solares em outras fontes de energia (térmica ou elétrica); o método passivo é utilizado para o aquecimento de edifícios ou prédios, muito utilizada em países da Europa.

Essas fontes de energias para além de serem consideradas limpas, se estabelece como um negócio econômico e financeiro. A questão que se coloca no caso do aproveitamento dessas fontes renováveis são as restrições técnicas relacionados à eficiência e o custo de conversão dos sistemas. Em contraposição as características climáticas favoráveis apresentadas no país, ainda é superficial sua utilização. Entretanto, à emergente necessidade de expansão do sistema de abastecimento elétrico de forma complementar, permitirá ao sistema elétrico nacional deixar de gastar vários milhões de metros cúbicos de gás, de toneladas de carvão, de óleo pesado e de diesel, incidindo na redução de gastos maiores nas contas públicas.

Em se tratando de Nordeste, grande parte do ano faz sol o que tornaria seus estados com potencial para energia solar, sendo assim, dentre os estados com maior potencial para captação de energia eólica são Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia.

Dentre as regiões com potencial para produção de energia renovável, o Nordeste se destaca com seu potencial em relação a energia eólica frente aos outros estados e as outras fontes de energia renovável. Como demonstra o Gráfico 1.

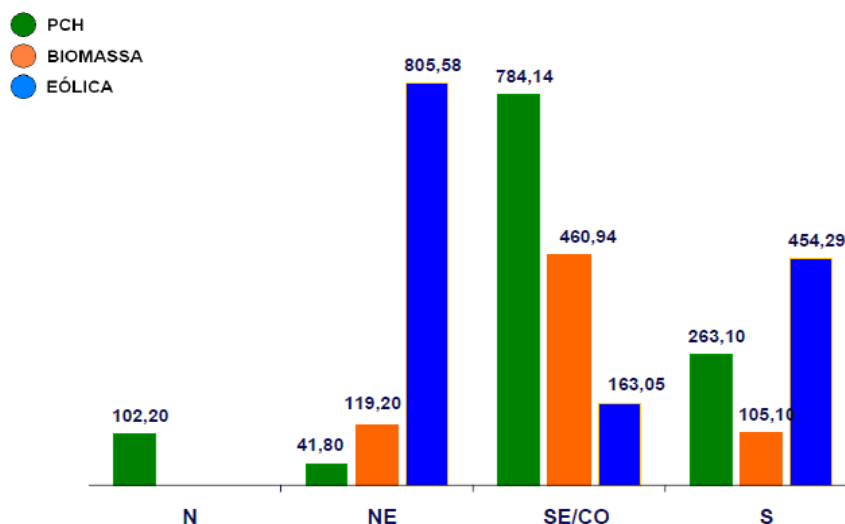


Gráfico 1 – Potência Contratada por Região é Fonte (MW)

Fonte: PROINFA/ Ministério de Minas e Energia

FONTES ENERGÉTICAS RENOVÁVEIS NO BRASIL

De acordo com o “Atlas do Potencial Eólico Brasileiro” o país com 7.364 km de extensão litorânea tem uma tendência para ventos com velocidades elevadas, além de apresentar relevo e baixa rugosidade em áreas no interior do país que também representam boa potencialidade para implantação de parques eólicos.

Castro (2007) chamava a atenção para a potencialidade de 143 mil megawatts para o Brasil, porém ressaltava a necessidade de maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento de geradores, torres e outros componentes para ganhar competitividade internacional.

Ivonce Campos, diretora executiva da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEE) em 2007, afirmava que em uma das potencialidades do Brasil estava na concentração da população, aproximadamente 70%, em áreas litorâneas o que facilitaria na distribuição da energia para o consumo.

Vários países investem em fontes de energia renovável e limpa, a Alemanha é líder em tecnologia na área de energia solar, tendo instalados 6.500 MW de geração fotovoltaica, essa medida corresponde à metade da energia produzida na hidrelétrica de Itaipu. O Brasil não tem geração de energia solar com números expressivos em sua matriz energética. Tendo muito mais investimentos e produção de energia em hidrelétrica.

Como pode ser observado no gráfico 02, a matriz energética do Brasil em 2005 estava concentrada em fontes de energia não renováveis, tendo apenas 44,7% da sua matriz de fontes renováveis.

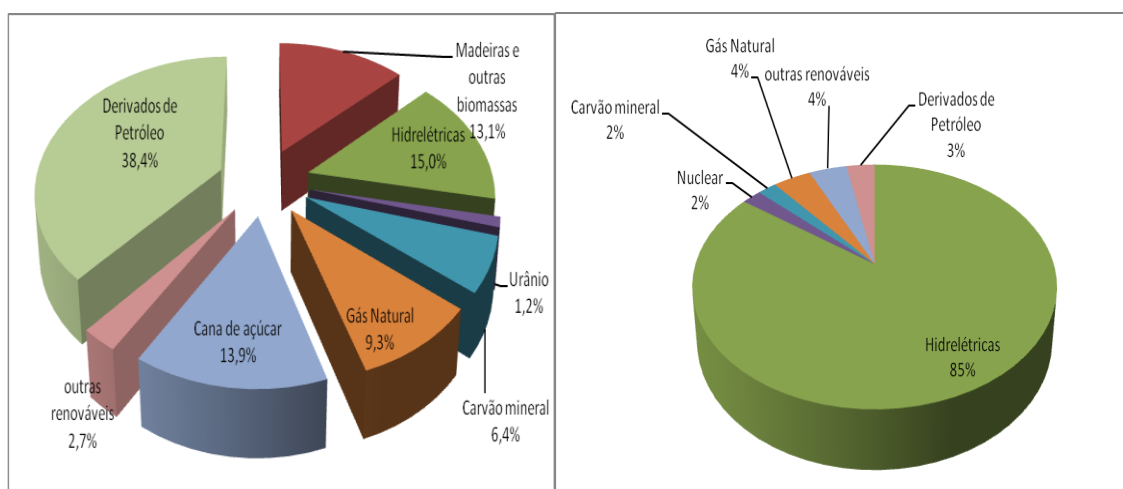


Gráfico 2: Matriz Energética e a Oferta energética do Brasil em 2005

Fonte: IEA,2003; MME, 2006

Sendo a principal fonte de energia utilizada os derivados do petróleo, seguida da cana-de-açúcar, porém a oferta de energia do Brasil está concentrada em hidrelétricas, representando 85% da oferta de energia no Brasil.

PARQUES EÓLICOS NO BRASIL E NO NORDESTE

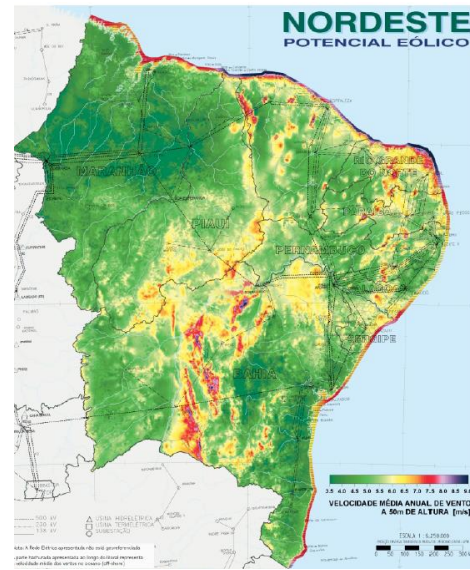
As regiões brasileiras com maior potencialidade para produção de energia eólica são o Nordeste e o Sul. Em 2003 o Brasil contava com 6 centrais eólicas em operação com capacidade instalada de 22.075 kW. O destaque fica por conta do Estado do Ceará com Taíba e Prainha, que representava 68% dos parques eólicos brasileiros.(AGÊNCIA..., 2003, p.100) Recentemente, em 2009 mais um parque eólico foi instalado no Ceará no município de Beberibe O Parque Eólico de Praias de Parajuru com 235 hectares e 19 aerogeradores é, apenas, a primeira de três usinas que serão construídas pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e a IMPSA no Ceará. Quando todas estiverem funcionando apresentaram capacidade de gerar 99,6MW. (BLOG ..., 2010)

Em 2003, os Estados que apresentavam parques eólicos eram: Pernambuco (2 parques em Fernando de Noronha e 1 em Olinda), Santa Catarina (1 em Bom Jardim da Serra), Ceará (1 em Aquiraz, 1 em São Gonçalo do Amarante e 1 em Fortaleza), o Paraná (1 em Palmas) e Minas Gerais (1 em Gouveia). Entretanto 92 empreendimentos Eólicos já estavam autorizados pela ANEEL. Sendo 34 no Ceará, 24 no Rio Grande do Norte, os Estados do Nordeste com maior potencialidades¹, 5 em Pernambuco, 2 na Bahia, 2 no Piauí, 1 no Pará e 1 m Sergipe, sendo 69 no Nordeste. No Rio de Janeiro são 3, os únicos do sudeste, onde o potencial eólico não é tão elevado. Já na Região Sul, com potencial mais elevado são 20 parques, sendo 16 no Rio Grande do Sul e 4 em Santa Catarina. (AGÊNCIA..., 2003, p.103-5)

O Parque Eólico de Osório, um dos previstos para o Rio Grande do Sul, instalado em 2007 com potência instalada de 150 megawatts, os investimentos nos Parques Eólicos de Osório somaram em pouco mais de um ano R\$ 670 milhões e gerando 100 empregos diretos (CARVALHO, 2007, p.1)

Como pode ser melhor observado no mapa abaixo, a localização dos Projetos eólicos em operação e outorgados (construção não iniciada), em setembro de 2003.

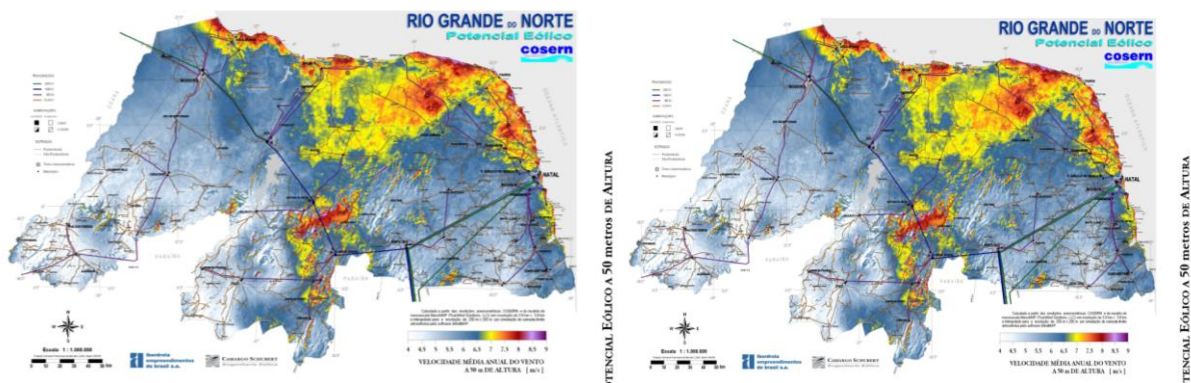
¹Ver o Atlas do Potencial Eólico do Brasil, para maior aprofundamento.



Fonte: Elaborado com base em dados da AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Banco de Informações de Geração – BIG. 2003. Disponível em: www.aneel.gov.br/15.htm.

As áreas de instalação e de previsão de instalação de parques eólicos são compatíveis com as áreas brasileiras com maior potencial eólico, onde a região com maior potencial corresponde ao Nordeste, no qual estão instaladas a maioria dos parques eólicos, e em expansão. Dentro do Nordeste alguns municípios se destacam por ter uma maior potencialidade para a produção de energia eólica. Os principais estados são Rio Grande do Norte e Ceará, que apresentam o maior número de parques do Brasil, e se destacam como a maior potencialidade na produção de energia eólica.

O Rio Grande do Norte apresenta forte potencial de produção de energia eólica desde 50 metros de altura com velocidade média de 7 m/s na região costeira, já a uma altura de 75 metros os ventos chegam a atingir mais de 8,5 m/s.



Fonte: Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Norte

A Construção da usina Alegria I, primeira do par Alegria I e II, terá capacidade de geração de 51 MW e o início de sua operação está previsto para agosto de 2010. A energia gerada por Alegria I corresponderá, aproximadamente, ao abastecimento de 70 mil moradias. O valor total do investimento é superior a R\$ 293 milhões. As duas usinas quando estiverem funcionando juntas terão a capacidade de produzir 151,8 MW podendo abastecer 200 mil residências. (POLÍTICA...,2009, p.1)

Com relação a produção de eletricidade a partir da fonte eólica alcançou em 2009 foi efetivado 1.238,4 GWh . Isto representa um aumento em relação do ano anterior (4,7%), quando se alcançou 1.183,1 GWh. Em 2009 a potência instalada para geração eólica no país aumentou 45,3%. Segundo Banco de Informações da Geração (BIG), da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o parque eólico nacional cresceu 187,8 MW, alcançando 602.284 kW ao final de 2009, em decorrência da inauguração de três parques eólicos, todos no estado do Ceará. O crescimento da geração elétrica por fonte eólica no ano passado não foi proporcional ao incremento na capacidade instalada em território nacional porque dois parques eólicos foram inaugurados no mês de agosto (Praias de Parajuru e Praia Formosa), enquanto que o último empreendimento (Icaraizinho) foi inaugurado apenas em outubro.

Em suma, os Estados do Nordeste e de Sul do país apresnetam os maiores potenciais eólicos. Com destaque para Rio Grande do Norte e Ceará, e Rio Grande do Sul. Entretanto, mesmo com os incentivos fornecidos pelo governo, ainda é necessário investimentos em pesquisas e desenvolvimento para o barateamento dos equipamentos, com o desenvolvimento nacional da tecnologia. Além da necessidade de maior organização institucional, como uma rede de leis e incentivos para o desenvolvimento do potencial eólico do Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o grande potencial da produção eólica brasileira, sendo essa uma fonte energética renovável e limpa, sem degradação do meio ambiente, além de gerar empregos. Podendo os parques eólicos ser uma alternativa viável para a reestruturação da matriz energética brasileira. Apesar de já apresentar mais de 40% da sua matriz baseada em fontes de energia renovável, porém a principal fonte de energia utilizada é a hidrelétrica. Essa fonte energética é renovável, porém provoca grandes impactos ambientais, com inundação de grandes áreas.

No entanto, fontes de energias renováveis como a eólica e a solar ainda são incipientes no Brasil. A energia eólica é um componente importante em países desenvolvidos que precisaram fazer mudanças em suas matrizes energéticas, países como Alemanha investem em pesquisa e

desenvolvimento de geradores e turbinas que aumentem a capacidade de geração e que diminuam os custos. Dessa forma, a energia eólica está contemplada em projetos privados e governamentais, possuindo uma estrutura institucional evoluída.

Visto que a questão energética entra na economia brasileira como um dos gargalos ao crescimento econômico à diversificação e aumento da produção energética se faz necessária para impulsionar o crescimento, mas para não agredir o meio ambiente essas novas fontes energéticas precisam ser limpas e renováveis. Para que a energia eólica cresça no Brasil é necessário que o governo crie uma rede de incentivos, possibilitando investimento de políticas industriais de inovações no setor de energia renovável. O PROINFA é um exemplo de incentivos públicos ao aumento da produção energética de fontes renováveis, porém ainda se faz necessário uma maior regulamentação da área, como a negociação da energia, a transmissão, meios de distribuição entre outros processos que compõe a produção e consumo da energia proveniente de fontes renováveis.

O Brasil vem crescendo o número de parques eólicos em seu território, sendo instalados em áreas estratégicas e com potencial de produção, mas ainda muito abaixo da potencialidade do país. Muitos Estados com potencial eólico elevado ainda não são explorados. Sendo assim, é necessário que mais investimentos sejam feitos em pesquisa e desenvolvimento, não apenas na implantação, mas também que seja feita nos insumos utilizados na sua instalação, como geradores e componentes que reduzam os custos de conversão e instalação nos equipamentos.

Dessa maneira, a função deste texto, é esboçar um diagnóstico sobre as diversidades na exploração de energias renováveis, pois, dada a complexidade e a variedade de questões envolvidas, apontar para uma análise empírica mais profunda que leve em consideração, o não esgotamento das possibilidades, mas, principalmente a busca de novos debates e discussões.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA Nacional De Energia Elétrica (Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília:ANEEL, 2002. 199p. Disponível em <www.aneel.gov.br> .

BEN 2010. **BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL 2010**. Disponível em <www.ben.epe.gov.br>.

BLOG DO Governo De Minas. **Cemig e IMPSA inauguram novo Parque Eólico de Praias de Parajuru, no Estado do Ceará**, 2009. Disponível em <<http://blog.mg.gov.br/energia-sustentavel-brasil-ganha-mais-um-parque-eolico>>

BELLEN, H.M.V. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa**. São Paulo: Editora FGV, 2005, 253 p.

CAPRIGLIONE, P.S. **A energia renovável na matriz energética brasileira**. 2006, 106 p. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo. Disponível em <www.eesp.fgv.br> .

CARVALHO, Vininha F. **O Brasil possui o maior projeto de produção de energia eólica da América Latina, o Parque Eólico de Osório. A planta, instalada cerca de 100 quilômetros de Porto Alegre (RS), no município de Osório**. 2007. Disponível em <<http://ecoviagem.uol.com.br/noticias/ambiente/tecnologias-limpas-e-energias-renovaveis/o-parque-eolico-de-osorio-e-responsavel-pela-producao-de-mais-de-50-da-capacidade-eolica-total-instalada-no-brasil-7738.asp>>

CASTRO, Fábio de. **Energia eólica no Brasil não depende apenas do vento**. Inovação e tecnologias, 2007. Disponível em <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=020115071024&id=020115071024>>

CENCIG, M.O. **Indicadores energético-ambientais**. [S.l.] [Sn] 2002. 7 p. Disponível em <www.feagri.unicamp.br> .

CIMA, F.M. **Utilização de indicadores energéticos no planejamento energético integrado**. 2006. 208 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em <www.ppe.ufrj.br>

IMPROTA, R. L. **Implicações socioambientais da construção de um parque eólico no município de Rio de Fogo –RN**. Natal, 2008. Dissertação de Mestrado em Psicologia- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

MINISTÉRIO de Minas E Energia (Mme). **Balanço de Energia Útil 2005**. Brasília: MME, 2005. Disponível em <www.mme.gov.br> .

MINISTÉRIO de Minas E Energia (Mme). **Balanço Energético Nacional 2007**. Brasília: MME, 2007. Disponível em <www.mme.gov.br> .

POLÍTICAREAL. **Nordeste e Energia. New Energy e Banco do Nordeste assinam contrato de R\$ 250 milhões para instalação de usina eólica**, 2009. Disponível em <<http://www.politicareal.com.br/noticia.php?id=24043>>

SANTOS *et al.* **O uso de energia oriunda de fontes renováveis nas indústrias brasileiras: uma questão de sustentabilidade.** In: Simpósio de Engenharia de Produção, XIII, 2006, Bauru. **Anais do XIII Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP**, 2006. 12p. Disponível em www.simpep.feb.unesp.br

WOO 2008-World Oil Outlook - Organization of the Petroleum Exporting Countries. 2008.

WOO 2009-World Oil Outlook - Organization of the Petroleum Exporting Countries. 2009.