

A ENERGIA EÓLICA E SUA RELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

THE WIND POWER AND YOUR RELATION WITH THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN BRAZIL

Rodrigo Ribeiro Vitor¹

RESUMO

A partir da constatação de que o consumo de energia mundial é uma importante fonte de preocupação na atualidade, tendo em vista os efeitos que acarreta e a própria possibilidade de escassez, o presente trabalho visa conhecer as principais características de uma fonte energética renovável em expansão no país, a eólica. Assim, a energia eólica é analisada a partir de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável para o Brasil, a fim de que se saiba se ela realmente pode ser um instrumento gerador de ganhos permanentes ao meio ambiente e à sociedade e, em sendo, como isso tem se dado. Para tanto, estuda-se como tem sido o processo de sua inserção no mercado brasileiro, quais políticas públicas tem sido implementadas, qual o seu potencial de desenvolvimento, bem como os principais entraves, legislativos e contenciosos, à sua expansão no país. Por fim, conclui-se que a geração de energia pela fonte eólica se encaixa perfeitamente ao projeto de desenvolvimento sustentável que se pretende no Brasil. No entanto, deficiências legislativas, sobretudo relacionadas aos processos de licenciamento ambiental, tem criado limitações à expansão desse setor.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável; Energia eólica; Brasil.

ABSTRACT

After noting that the world's energy consumption is an important source of the preoccupation in nowadays, considering the harmful effects that generate and the possibility of shortage, this paper aims to identify the main characteristics of a renewable energy who is expanding in country, the wind power. Thus, the wind power is analyzed from a sustainable development perspective to Brazil, in order to know if she can really be an instrument to generate permanent advantage to the environment and the society, as well as have been occurred it. So, it's necessary study this process to know how occur yours insert in the Brazilian market, what public policies have been implemented, what is their potential for development, as well as the main obstacles, legislative and litigation, to its expansion in the country. Finally, it is concluded that electric energy generation by the wind source fits perfectly to the sustainable

¹ Rodrigo Ribeiro Vitor. Mestrando em Direito Constitucional pela UFRN.

development project that is intended in Brazil. However, a regulatory deficiency, mostly related to the environment licensing processes, has created limitations to the expansion of this sector.

Keywords: Sustainable development; Wind Power; Brazil.

1. INTRODUÇÃO

Como é de amplo conhecimento, o consumo de energia mundial é fonte de grande preocupação na atualidade, não só para ambientalistas, pelo fato da matriz energética mundial se basear, sobretudo, na utilização de combustíveis fósseis, extremamente poluentes, mas também para a maior parte dos líderes mundiais, preocupados com a escassez desses recursos e com a vulnerabilidade da oferta a que estão sujeitos tendo em vista o fato das maiores reservas desses combustíveis localizarem-se em áreas muito instáveis politicamente. Evidentemente são questões que, de um modo geral, interessam à toda população mundial, já que os impactos ambientais negativos são compartilhados por toda a humanidade, a exemplo do que ocorre com as variações climáticas cada vez mais intensas em todas as partes do globo, e especialmente à dos países que dependem da importação desses recursos, seja porque sua ausência pode influenciar na subsistência ou acarretar privação de conforto, seja porque não há retorno do ponto de vista social, mesmo que governos invistam fortunas para sua aquisição.

Esse cenário de certa forma se desenhou porque o conceito de desenvolvimento de uma nação sempre esteve associado ao crescimento de sua economia, que por sua vez sempre teve como premissa a disponibilização de energia fóssil para que esse processo viesse a se efetivar. No entanto, nas últimas décadas essa percepção começou a mudar, porque percebeu-se que essa linha de desenvolvimento não trazia melhora das condições de vida das pessoas, porque a vulnerabilidade do ponto de vista político e da disponibilidade do recurso limita qualquer projeto de desenvolvimento e porque o meio ambiente equilibrado é condição para que as pessoas sobrevivam e vivam com qualidade. Isso abriu caminho para o desenvolvimento de novas tecnologias que se enquadrassem melhor dentro dessa nova visão desenvolvimentista.

Uma dessas novas tecnologias que mais se desenvolve no mundo, inclusive com avanços significativos no Brasil, é a produção de energia elétrica pela fonte eólica. O país, aliás, tem aumentado significativamente a participação da energia eólica na sua matriz energética ano após ano, conforme dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), fruto de um projeto público que deu certo e de estímulos que tendem a consagrar essa fonte no cenário interno. No entanto, alguns entraves parecem operar no sentido de limitar a consolidação dessa fonte de energia renovável no Brasil.

Assim, a partir de uma abordagem hipotético-dedutiva, esta reflexão visa identificar quais seriam esses principais entraves à expansão do setor eólico, analisando as características mais relevantes que identificam e justificam a utilização desse tipo de energia dentro do atual conceito de desenvolvimento sustentável, além de apresentar seu atual estágio de implementação no setor energético brasileiro.

2. A VISÃO DE DESENVOLVIMENTO QUE LEGITIMA A PREOCUPAÇÃO COM A ENERGIA LIMPA E RENOVÁVEL

A abordagem do termo "desenvolvimento" pode remeter a diversos segmentos da sociedade, uma vez que representa, em termos gerais, a ideia de avanço, de progresso, de melhoria contínua em relação àquilo que se analisa. No campo econômico abriu a possibilidade para uma série de construções conceituais e filosóficas e, pela própria representatividade da economia na sociedade hodierna, inspirou discussões nos mais diversos setores correlacionados, dentre eles, o da ciência do direito, como não poderia deixar de ser, tendo em vista a natural preocupação com os fatores sociais. Assim, da perspectiva do direito, a análise do conceito de desenvolvimento passa pelas construções conceituais originadas na esfera econômica.

Aliás, acerca do vínculo entre direito e desenvolvimento, é possível apontar que atualmente tem-se verificado, por parte de países desenvolvidos, um crescente interesse em apoiar reformas jurídicas nos países em desenvolvimento, reforçando uma crença otimista acerca da influência do direito no processo de desenvolvimento (DAVIS, TREBILCOCK, 2009, p. 219). Os mesmos cientistas apontam que os defensores dessa mudança de postura acreditam que certas características específicas do ambiente jurídico de um país desempenham um papel importante na determinação de suas perspectivas de

desenvolvimento, também que esses sistemas jurídicos podem mudar em resposta a esforços deliberados de reforma, bem como ser possível identificar as reformas jurídicas que promoverão, em última análise, o desenvolvimento.

Contudo, a partir da prevalência do ponto de vista econômico, o desenvolvimento sempre esteve associado à ideia de crescimento econômico, um como sinônimo do outro, sendo isso creditado, em grande parte, ao fato de que os primeiros países a apresentarem avanços reais de desenvolvimento que culminaram na melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos terem sido os países que primeiro se industrializaram e cresceram economicamente (ARAÚJO, 2010, p. 15).

No entanto, situações de forte crescimento econômico ocorridas em países que passavam por processos de desenvolvimento em meados do século XX, como no caso do Brasil, inspiraram uma certa reflexão que viria a contestar essa similitude entre desenvolvimento e crescimento econômico. Isso ocorreu porque nesses países não houve uma correspondência entre o forte crescimento da economia e a melhoria da qualidade de vida da população.

Nesse sentido, a partir da experiência brasileira, o crescimento econômico foi associado a um processo neoliberal, originado a partir de interesses da elite, ávida pela assunção da modernização do país que possibilitasse a manutenção do "status quo", ou a perpetuação de seus privilégios. Assim, passou-se a entender que o crescimento econômico, por si só, não podia ser tratado como sinônimo de desenvolvimento, ainda que esse dependesse daquele, ou seja, embora desenvolvimento passasse a representar uma consequente melhora homogênea na qualidade de vida da população, a acumulação de riquezas e o avanço tecnológico continuariam como requisitos indispensáveis para que esse fim fosse atingido. O crescimento econômico, ainda que se distinguindo do conceito de desenvolvimento, não significa um distanciamento deste, pois continuam vinculados a uma finalidade comum, a melhora das condições de vida da sociedade. Quando o foco do crescimento econômico é a melhoria efetiva das condições de vida da população ele tende a se transformar em desenvolvimento (FURTADO, 2004, p. 484-485).

Essa mesma linha de compreensão do conceito de desenvolvimento, no qual há uma certa aproximação da economia com a ética, é compartilhada também por outros importantes pensadores sociais da atualidade como Ignacy Sachs e Amartya Sen. O primeiro tende a descrever o desenvolvimento como um processo que visa alcançar os direitos plenos de

cidadania para toda a população, seja dentro de uma perspectiva da geração atual ou de futuras gerações (SACHS, 2009). Já Amartya Sen (2000), ainda dentro dessa visão ética do desenvolvimento, o encara como um processo amigável que deve visar a ampliação das liberdades reais que as pessoas desfrutam. Nesse sentido, as liberdades que se pretende implementar em favor de toda a população não seriam apenas a finalidade do desenvolvimento, mas também instrumentos para que esse processo de desenvolvimento se potencialize e alimente esse círculo desenvolvimentista. As liberdades, tal como propostas, tendem a aumentar a participação de toda a sociedade na caracterização e implementação do projeto de desenvolvimento que se deseja. A ideia é a eliminação de tudo aquilo que limita as possibilidades de escolha e as oportunidades das pessoas.

Essa nova visão de desenvolvimento, mais próxima da ética e equilibrada, tende, portanto, a estabelecer como prioridade do desenvolvimento o bem-estar dos seres humanos. A partir dessa constatação, tendo a valorização do ser humano como fim, a análise do conceito de desenvolvimento deve, necessariamente, ser multidisciplinar, envolvendo além da economia, aspectos culturais, estruturas sociais, a utilização dos recursos, dentre outros fatores (SILVA, 2005, p. 12). Essa nova multidimensionalidade do desenvolvimento de certa maneira o torna um pouco mais complexo do ponto de vista de elaboração de indicadores que mensurem o seu estágio de evolução e do estabelecimento de objetivos e metas que se pretende alcançar. Mas é fato que passa haver uma preocupação de como se dará o desenvolvimento e o próprio crescimento, culminando com a inclusão de uma preocupação relacionada à sustentabilidade desse processo.

Essa questão de sustentabilidade associada ao desenvolvimento tem sua origem a partir da abordagem ecológica que a nova visão multidimensional de desenvolvimento passou a compreender. De acordo com Veiga (2008), a sustentabilidade ambiental do crescimento e da melhoria da qualidade de vida é um novo requisito que veio para exigir ajustes nas concepções ultrapassadas de desenvolvimento. Esse novo requisito, seria fruto da percepção de que a biosfera, global, regional, nacional e local, tem sido submetida a pressões que se mostram insuportáveis e prejudiciais para o próprio desenvolvimento e para as condições de vida da humanidade. Essa ideia de desenvolvimento sustentável, portanto, visa vincular estreitamente a temática do crescimento econômico com a do meio ambiente.

Essa terminologia "desenvolvimento sustentável" é apontada como sucessora da terminologia utilizada na década de 1970, então conhecida como "ecodesenvolvimento".

Romeiro (2012) aponta que o desenvolvimento, para ser sustentável, deve ser economicamente sustentado, ou seja, eficiente, mas também socialmente desejável, isto quer dizer, incluyente, além de ser ecologicamente prudente, isto é, equilibrado. Os dois primeiros critérios estavam presentes no debate sobre desenvolvimento econômico que se abre no pós-guerra, dentro de uma visão clássica do desenvolvimento, mas o terceiro elemento seria algo novo, fruto dessa corrente ecodesenvolvimentista.

Essa corrente ecodesenvolvimentista, por sua vez, tem sua origem remontada ao chamado "Círculo de Roma", um grupo de 30 estudiosos de 10 países reunidos a partir de 1968 para tratar de problemas do presente e do futuro do homem e do planeta. Os estudos, fruto desse trabalho, apontaram como características desses problemas, o fato de serem comuns a praticamente todas as sociedades, de conterem elementos técnicos, sociais, econômicos e políticos e também de atuarem uns sobre os outros (ARAÚJO, 2010, p. 18-19). A partir daí foram elencados os principais fatores que poderiam limitar o crescimento dentro de um ambiente problemático que vinha causando a degradação da vida humana no planeta, sendo a própria população, a produção agrícola, os recursos naturais, a produção industrial e a poluição.

Já em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, ocorrida em Estocolmo, inseriu essa questão do meio ambiente definitivamente na agenda internacional, ainda que não de maneira unânime. Mais à frente, já em meados da década de 1980, um trabalho a partir das Nações Unidas, liderado pela ex-primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, resultou num relatório no qual tentou-se mostrar a importância da preocupação com o meio ambiente para que qualquer política desenvolvimentista possa efetivamente ser bem sucedida, apontando-se as principais relações de causa e efeito entre o desenvolvimento e o meio ambiente.

A partir de então, reforça-se a noção de que o desenvolvimento, tal como deve se buscar, precisa manter o crescimento econômico eficiente e sustentado no longo prazo, acompanhado da melhoria das condições sociais, ou seja, da distribuição de renda, além de respeitar o meio ambiente. Nesse sentido, como aponta Romeiro (2012), o crescimento econômico eficiente é tido como uma condição necessária, mas não suficiente por si só, para a melhoria do bem-estar humano. Por sua vez, a desejada distribuição de renda, tida como o principal indicador de inclusão social, não é uma consequência natural do crescimento econômico, já que ele pode ser socialmente excludente. Assim, faz-se necessário que políticas

públicas específicas sejam criadas para evitar que o crescimento econômico beneficie apenas uma minoria da população. Ainda como apontado pelo autor, o equilíbrio ecológico pode ser afetado negativamente pelo crescimento econômico, podendo inclusive restringi-lo no longo prazo, sem que haja políticas ecologicamente prudentes que fomentem o aumento da eficiência ecológica e reduza, então, o risco de perdas ambientais potencialmente significativas.

Nesse sentido, resta claro que o risco ambiental deve ser considerado por qualquer projeto desenvolvimentista de um país e, naturalmente, no Brasil isso não poderia ser diferente. É um dos segmentos da economia que talvez esteja, ao mesmo tempo, mais associado ao sucesso de um projeto de desenvolvimento de uma nação e que pode causar impactos ambientais negativos que venham a limitar o desenvolvimento que se busca é o setor energético.

Esse segmento da economia é, na verdade, vital e significativo, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, para qualquer país, sobretudo porque ainda hoje muitos projetos desenvolvimentistas baseiam-se no consumo de combustíveis fósseis. É importante ressaltar que esse tipo de desenvolvimento, baseado no consumo de combustíveis fósseis, não é sustentável quando se leva em conta a exaustão das reservas desses combustíveis, a própria segurança de abastecimento (sua vulnerabilidade econômica e política) e os próprios impactos ambientais que sua utilização traz, como fonte emissora de gases de efeito estufa, por exemplo, que intensifica as mudanças climáticas e causa perda da biodiversidade (2010, p. 33-37).

Dados interessantes trazidos pelo professor Goldemberg (2010, p. 46), especialmente em relação aos impactos do aquecimento global sobre o Nordeste brasileiro, com significativos impactos sobre qualquer projeto de desenvolvimento que se possa desejar, apontam queda de 11,4% na taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) da região, além de um encolhimento de 79,6% nas terras cultiváveis do Ceará, de 70,1% nas do Piauí, de 66,6% nas da Paraíba e de 64,9% nas de Pernambuco. Além disso, estima-se que haverá um agravamento de doenças crônico-degenerativas da população de idosos, aumentando os gastos com saúde em R\$ 1,43 bilhão em 2040. Também prevê que entre 2030 e 2050 haverá um aumento significativo, de até 24%, na taxa de migração das áreas mais carentes para os grandes centros urbanos.

As principais soluções apontadas para os problemas originados da alta utilização dos combustíveis fósseis na atualidade são baseadas em quatro frentes de atuação: a produção e o

uso dessa energia fóssil de maneira mais eficiente nos transportes, nos processos de produção em geral e nas construções; o desenvolvimento e a utilização de tecnologias mais modernas que culminem em emissões mais reduzidas; a utilização da energia nuclear, desde que sejam resolvidos os problemas relativos à destinação dos resíduos radioativos gerados; a utilização cada vez maior de energias renováveis (GOLDEMBERG, 2010, p. 47).

Atendo-se, dentro dessa reflexão, apenas à questão da necessidade de aumentar a participação das energias renováveis no balanço energético mundial, é possível apontar que esse tipo de energia deve ter sua utilização estimulada porque emitem uma quantidade muito menor de gases causadores do efeito estufa e poluentes convencionais (como óxido de enxofre e particulados) do que as fontes de energia de origem fóssil, também reduzem a probabilidade de falhas no suprimento da energia em si, já que está menos vulnerável a questões políticas e de controle de preços estabelecidos por grupos controladores, como ocorre com a OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), além de gerarem mais empregos localmente e atuarem como promotoras do desenvolvimento rural, já que são menos dependentes de importação (GOLDEMBERG, 2010, p. 52-53).

Dentre as fontes de energias renováveis mais significativas, podem ser citadas a biomassa, a eólica, a geotérmica, a hidrelétrica, a oceânica e a solar. Dessas fontes, uma que nos últimos anos tem se expandido em termos de representatividade no Brasil, e que guarda íntima afinidade com o conceito de desenvolvimento sustentável aqui apresentado é a eólica.

3. A ENERGIA EÓLICA COMO PARTE DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL BRASILEIRO

A energia eólica é uma fonte de energia renovável que atualmente goza de um elevado desenvolvimento tecnológico e de alta viabilidade econômica. No Brasil, tem se difundido, sobretudo, a partir de um forte incentivo governamental, que culminou no estabelecimento de uma significativa indústria de fabricação e montagem de equipamentos associados no país, além de ter se mostrado altamente competitiva nos leilões de energia promovidos, inclusive em relação a fontes hidráulicas.

A energia elétrica, nesse caso, é produzida a partir do uso dos ventos, captados pelas hélices dos aerogeradores para movimentar uma turbina, que por sua vez está acoplada a um

gerador elétrico. Assim, fatores como a densidade do ar, da área coberta pela rotação das pás e a velocidade do vento influenciam o potencial de geração de energia elétrica pela fonte eólica. Ainda em relação a variantes de análise de viabilidade de um projeto eólico, pode-se citar fatores como o relevo, a intensidade dos ventos em certos patamares de altitude, a rugosidade do solo, além de eventuais obstáculos posicionados que possam interferir no direcionamento dos ventos, a serem considerados e monitorados durante alguns anos, ou ao menos por 12 meses, como especificado nas normas de participação de leilão de energia da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a fim de subsidiar a decisão de implementação ou não do projeto.

Dados do Atlas de potencial eólico levantado no Brasil pelo CEPEL indicam que o país dispõe de um potencial de geração de energia por fonte eólica respeitável, considerando-se apenas a média de vento anual de 7 m/s (metros por segundo) ou mais, a uma altura de 50 metros, sem considerar o potencial de geração eólica "off shore" (usinas eólicas instaladas no mar). Essa eventual capacidade a ser instalada gira em torno de 145 GW (Giga Watts), bem superior à atual capacidade instalada atualmente no país, em torno de 126 GW. O Nordeste brasileiro aparece numa posição de destaque em relação a esse potencial energético, tornando ainda mais significativa a utilização dessa fonte em favor do desenvolvimento sustentável dessa região.

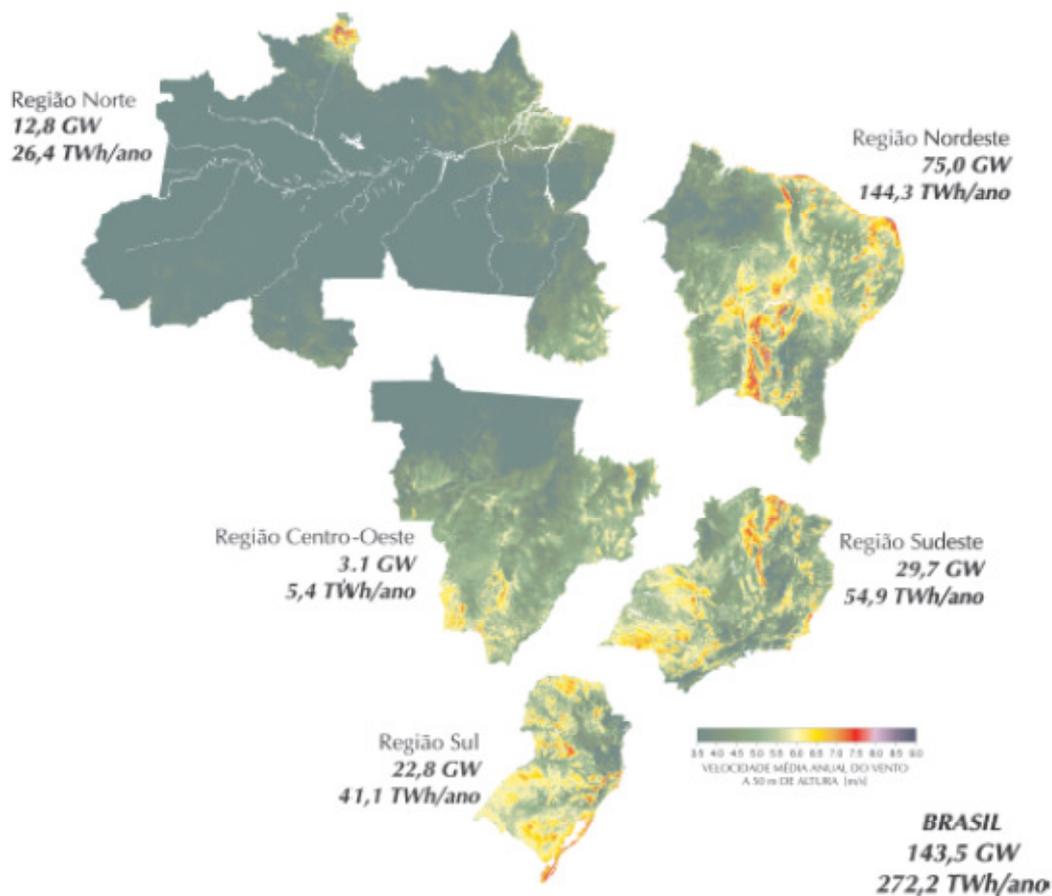


Figura 1 - Atlas do potencial eólico brasileiro - CEPEL

De acordo com dados da Brazil Energy (2014), a energia eólica tem passado por grande desenvolvimento e forte expansão no mundo, tanto pelo desenvolvimento de novas tecnologias quanto pelo crescimento da capacidade instalada desta fonte de geração. Em 2010, foram instalados 39 GW de potência eólica na matriz energética global. Essa ampliação foi maior do que a de qualquer outra tecnologia de energia renovável e superior a três vezes os 11,5 GW de energia eólica adicionados no mundo em 2005. A figura 2 mostra a evolução da capacidade instalada desta fonte de geração nos últimos anos.



Figura 2 - Potencia Eólica Instalada no Mundo

Ainda em 2010, a capacidade instalada mundial de geração eólica cresceu 24% em relação a 2009, atingindo uma capacidade global de aproximadamente 198 GW. Entre 2005 e 2010, a taxa de crescimento médio anual da capacidade de geração a partir da fonte eólica foi de 27% a.a..

Este crescimento foi conduzido principalmente pela China, que contabilizou 50% da capacidade global adicionada em 2010, contra 4,4% no ano de 2005. A China adicionou 18,9 GW de energia eólica à sua matriz energética em 2010, um aumento de 73% em relação a 2009, colocando o país no posto de Líder global em capacidade de geração eólica instalada, com um total de 44,7 GW. Essa informação reforça a relevância do potencial eólico brasileiro, como visto, próximo a 145 GW. Atualmente, fala-se ainda na existência de dados que apontariam a capacidade de geração eólica brasileira em mais de 300 GW, caso fossem feitas medições entre 80 e 120 metros de altura.

Milita também em favor da fonte eólica aqui no Brasil, o fato de ser uma fonte de energia que é complementar à maior fonte de geração de energia elétrica no país, a hidráulica. Isso ocorre especialmente porque os períodos de maior estiagem, quando os reservatórios de água encontram-se nos níveis mais baixos durante o ano, correspondem aos períodos de maior intensidade de vento e, portanto, de maior capacidade de geração de energia elétrica pela fonte eólica. A figura 3, abaixo, retrata bem essa característica de complementariedade da

energia eólica em relação à energia hidráulica, a partir da análise da maior bacia hidrográfica responsável pela maior parte da energia gerada no Nordeste brasileiro e dos ventos nessa região ao longo do ano.

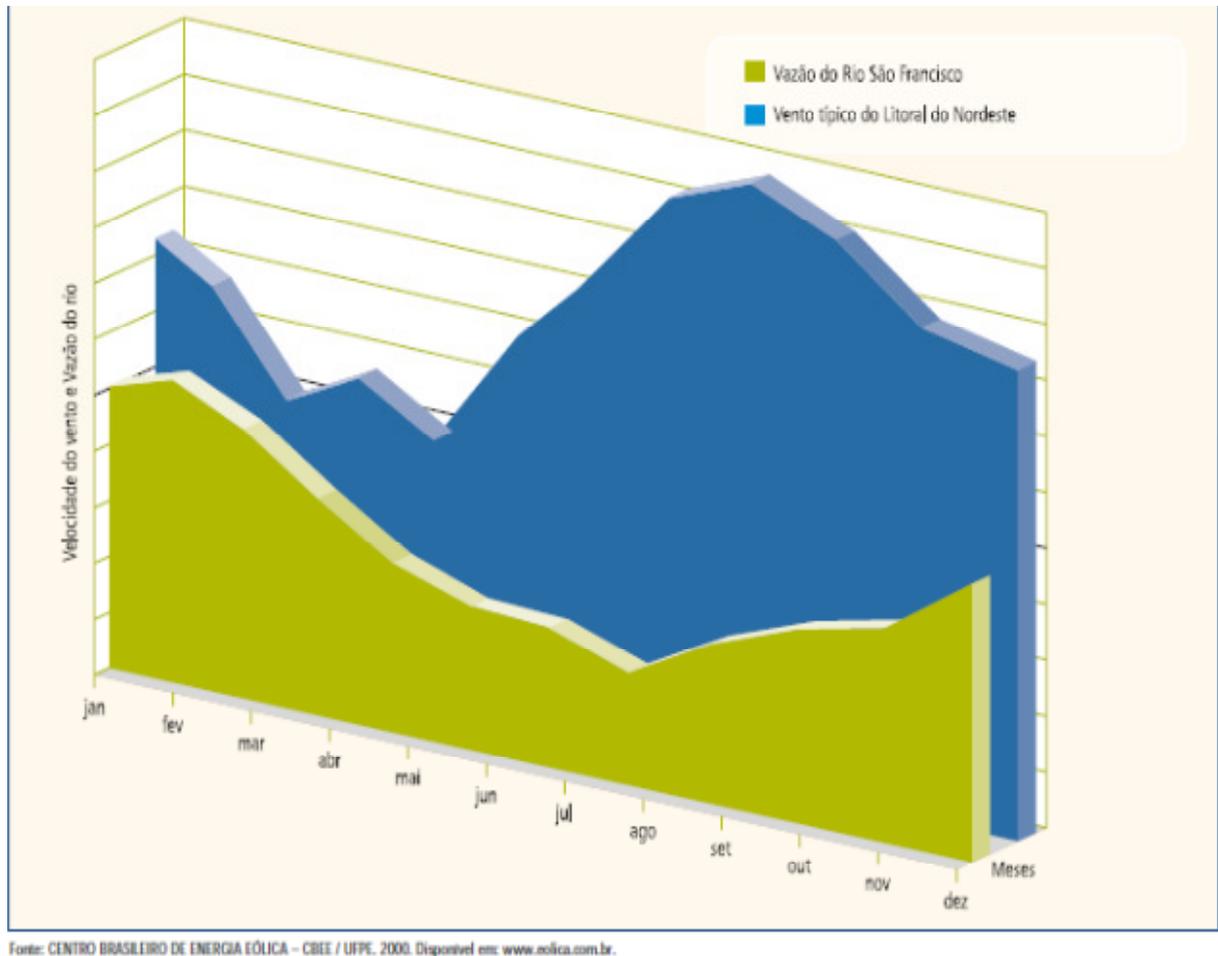


Figura 3 - Complementariedade da energia eólica

Todavia, todo esse potencial de energia renovável ainda tem sido pouco explorado no Brasil, apesar do significativo avanço em decorrência do sucesso do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), que será melhor analisado mais à frente. Dados do Balanço Energético Nacional de 2014 (EPE, 2014), referente às informações de 2013, retratam a baixa representatividade da geração de energia elétrica por fonte eólica no Brasil ao longo de 2013, em torno de 1,1% em relação à matriz total, conforme mostra a figura 4.

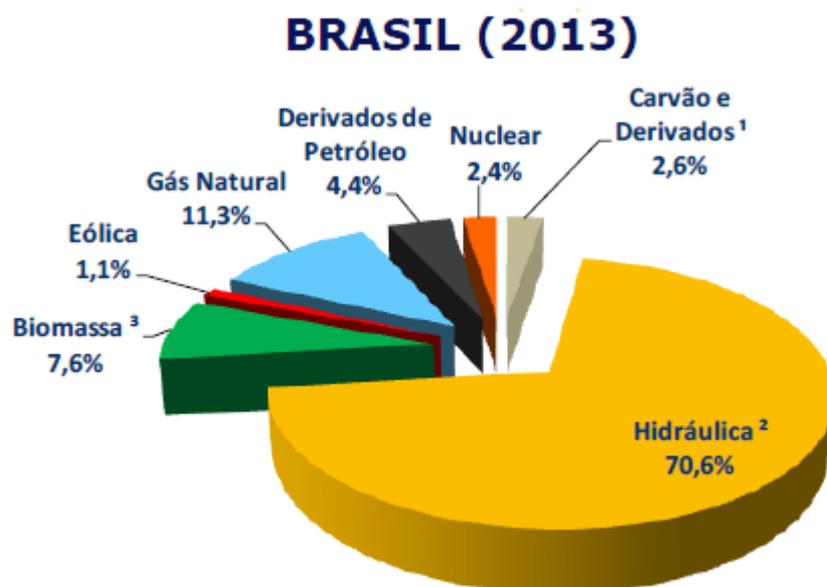


Figura 4 - Matriz Energética Brasileira

O mesmo relatório aponta ainda que a capacidade de geração eólica instalada no sistema elétrico brasileiro contava, em 2013, com pouco mais de 2GW, reforçando a constatação de baixa participação na matriz energética nacional e sua capacidade de expansão, conforme figura 5.

Fonte	2013	2012	Δ 13/12
Hidrelétrica	86.018	84.294	2,0%
Térmica ¹	36.528	32.778	11,4%
Nuclear	1.990	2.007	-0,8%
Eólica ²	2.207	1.894	16,5%
Capacidade disponível	126.743	120.973	4,8%

Figura 5 - Capacidade instalada por fonte

É bem verdade que a capacidade instalada de fontes eólicas no Brasil, a exemplo do que ocorre em diversos países do mundo, já tem passado por um momento de forte expansão, sobretudo a partir da implantação do PROINFA, conforme já comentado.

4. PROINFA, UM PROJETO PÚBLICO DE DESENVOLVIMENTO DA GERAÇÃO PELA FONTE EÓLICA QUE DEU CERTO NO BRASIL

Como apontado, o PROINFA reflete um caso de sucesso de uma política pública implementada no Brasil, especialmente quanto à geração de energia elétrica pela fonte eólica. Ele foi implementado a partir da Lei nº 10.438, de 2002, objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de produtores independentes autônomos, concebidos com base em fontes eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, no Sistema Elétrico Interligado Nacional.

Esse programa de incentivo ao uso das fontes alternativas de energia pode ser apontado como uma política pública que foi parte de uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o país, uma vez que essa visão busca a efetivação desse desenvolvimento em condições que estimulem a manutenção e a regeneração dos serviços prestados pelos ecossistemas às sociedades humanas, sendo formado por uma infinidade de fatores determinantes, mas cuja implementação depende, justamente, da presença de um horizonte estratégico entre seus protagonistas decisivos (ABRAMOVAY, 2010, p. 97).

O PROINFA é apresentado pelo Governo Federal como o maior programa do mundo de incentivo às fontes alternativas de energia elétrica, tendo implantado, até 31 de dezembro de 2011, um total de 119 empreendimentos, constituído por 41 eólicas, 59 pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e 19 térmicas a biomassa (ELETROBRAS, 2014).

Juntos, os 119 empreendimentos têm capacidade instalada de 2.649,87 MW (Mega Watts), compreendendo 963,99 MW em usinas eólicas, 1.152,54 MW em PCHs e 533,34 MW em plantas de biomassa. A energia elétrica gerada anualmente por essas usinas é suficiente para abastecer o equivalente a cerca de 4,5 milhões de brasileiros ou três cidades do porte de Recife. A Eletrobras é a empresa responsável pela comercialização da energia gerada pelos empreendimentos contratados no âmbito do PROINFA, que possuem contratos de compra e venda por 20 anos, a partir do início da operação dos empreendimentos.

Dados da empresa estatal indicam que a implantação do PROINFA contribuiu para a diversificação da matriz energética nacional, além de ter fomentado a geração de cerca de 150 mil empregos diretos e indiretos em todo o país, proporcionando um grande avanço industrial e internalização de tecnologia de ponta. Além disso, estima-se que o programa possibilita a redução de emissões de gases de efeito estufa equivalentes a aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de CO₂eq/ano.

Até a implantação do programa, no Brasil a geração eólica era explorada apenas para fins acadêmicos ou empregada pontualmente em regiões que não possuíam linhas de transmissão de energia. Nessa oportunidade, uma série de outras medidas foram adotadas para a viabilização da geração eólica, dentre elas realização de leilões de energia exclusivos para fontes alternativas. A média do preço da energia negociado na época nesses leilões, trazida a valor presente, gira em torno de R\$ 298,00 o MWh (Mega Watt hora). Em contrapartida, nota-se que nos leilões de energia de reserva (LER) de 2011, o valor da energia vendida através do leilão realizado pela ANEEL ficou abaixo de R\$ 100,00 por MWh, e já no leilão A-5, que ocorreu apenas quatro meses após o LER, apresentou uma leve recuperação no valor das tarifas negociadas, trazendo de volta o valor médio a patamares acima dos cem reais. No entanto, o maior preço pago pela energia durante o PROINFA ajudou a atrair diversos investimentos que, por sua vez, ajudaram a tornar economicamente viável a geração eólica no Brasil. A figura 6, abaixo, traz uma amostra dessa evolução dos preços da energia elétrica pela fonte eólica no Brasil (BRAZIL ENERGY, 2014).

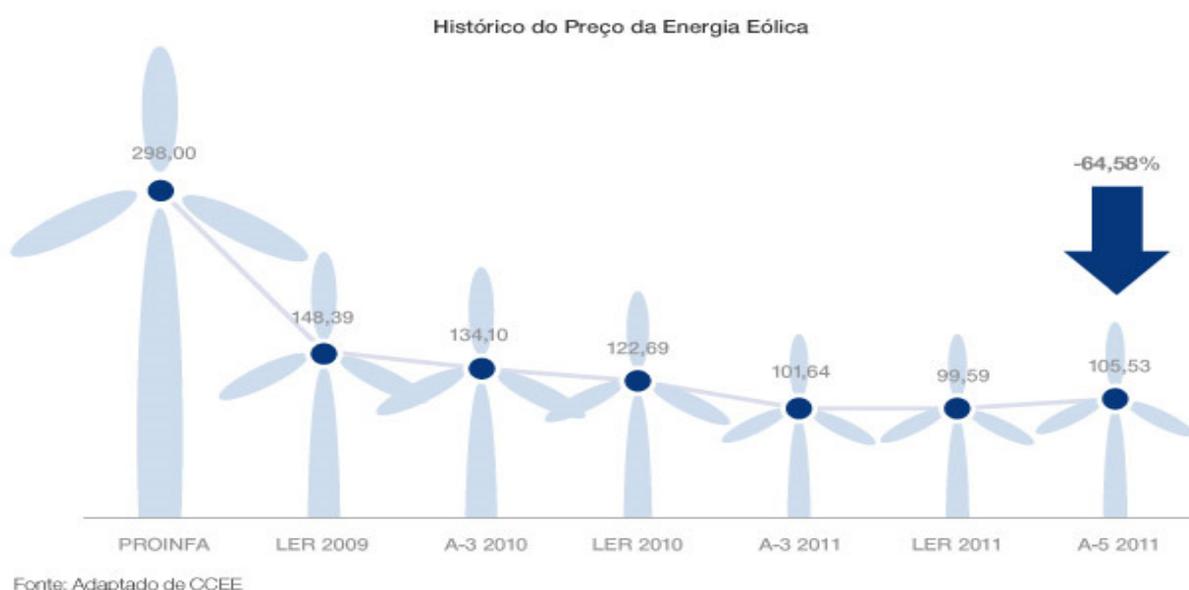


Figura 6 - Histórico do preço da energia eólica

Outros fatores externos, como por exemplo a recente crise financeira nos países desenvolvidos, são apontados como fatores que motivaram fornecedores de equipamentos e investidores estrangeiros a procurarem novos mercados e, dentro da conjuntura atual, o Brasil tem sido visto como um dos principais mercados devido ao grande potencial eólico ainda pouco explorado, além do crescimento, ainda que tímido, e de sólidos fundamentos de sua economia. Enquanto que até há pouco tempo atrás existia apenas um produtor de turbina eólica presente no mercado brasileiro (a alemã Wobben, também conhecida como Enercon), atualmente, mais de uma dezena de fabricantes estão instalados aqui no país, especialmente na região Nordeste, onde se concentra o maior potencial eólico do Brasil.

Também pode-se apontar como outro fator que contribui para a disseminação da energia eólica na matriz energética nacional, a instituição da Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC que, nos termos do art. 11, parágrafo único, da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, considera a necessidade de consolidar uma economia de baixo consumo de carbono na geração de energia elétrica, o que vem a ser o caso da fonte eólica.

Numa outra frente de consolidação do setor eólico brasileiro, um fator que muito contribuiu para a chegada de fabricantes de aerogeradores no país, foram as cláusulas de conteúdo nacional estipuladas pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para que a instituição pudesse financiar projetos de construção de parques eólicos. Nesse sentido, cita-se a obrigatoriedade de um índice mínimo de nacionalização dos equipamentos a serem financiados de, ao menos, 60%, ou seja, pelo menos 60% dos equipamentos a serem utilizados devem ter sido fabricados no Brasil. Pela própria característica de um projeto eólico, cujo custo dos equipamentos representa em torno de 70% do investimento total, essa cláusula tem sido de extrema importância para o desenvolvimento do setor.

O sucesso dessa política de incentivo ao uso de energia de fonte eólica no Brasil também pode ser facilmente visualizado na figura abaixo, quando se verifica que, apesar de ainda pouco representativa em relação a outras fontes de energia elétrica, a eólica vem se expandindo significativamente ano após ano, conforme informações da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2014), conforme indica a figura 7.

em GWh							
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Δ 13/12
663	1.183	1.238	2.177	2.705	5.050	6.576	30,2%

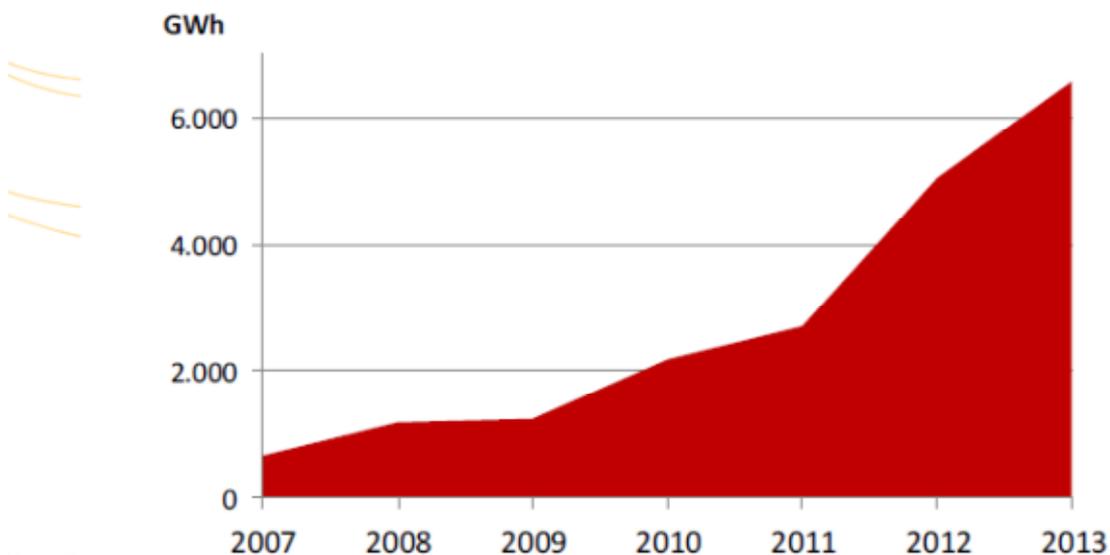


Figura 7 - Evolução da geração eólica

No entanto, mesmo com diversos pontos a favor do desenvolvimento do setor eólico brasileiro, ainda são verificados certos entraves que dificultam sua expansão. Fatores como a falta de infraestrutura obrigam os fabricantes a instalarem suas fábricas perto da região onde serão construídos os parques eólicos, pois o sistema logístico nacional, muitas vezes, é precário e não possibilita o transporte dos equipamentos de forma eficiente, sendo que, na maioria das vezes, essas regiões não contam com serviços de suporte essenciais à indústria. Além disso, outro fator que tem dificultado seu desenvolvimento é o sistema de transmissão de energia elétrica nacional. Isso ocorre porque a malha de transmissão atual foi sendo estruturada em torno das grandes bacias hidrográficas e em muitos casos, geograficamente, está distante das regiões produtoras de energia pela fonte eólica, agregando uma expressiva preocupação ao empreendedor, que deve buscar alternativas para o escoamento da produção de energia. Como solução para esse problema, foram instituídas as ICGs (Instalações de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada), que são linhas de transmissão compartilhadas entre os geradores de uma determinada região para conexão em subestações de transmissão de concessionárias. No entanto, como pôde ser verificado na mídia nos últimos meses, diversas dessas ICGs que estavam previstas não foram instaladas,

resultando numa situação em que vários parques eólicos estavam prontos, mas sem produzirem por falta de linhas para escoamento da energia gerada, causando enormes prejuízos aos contribuintes, que tiveram que arcar com os custos da energia que poderia ter sido gerada, mesmo sem utilizá-la (BRAZIL ENERGY, 2014).

5. ENTRAVES JUDICIAIS À EXPANSÃO DO SETOR EÓLICO BRASILEIRO

Além dos supracitados entraves ao desenvolvimento desse importante setor, parte de um projeto maior de desenvolvimento sustentável no Brasil, é possível encontrar na jurisprudência pátria uma série de conflitos que terminaram no Judiciário e estão relacionados ao cumprimento de normas ambientais que impactaram, em algum momento, a instalação de parques eólicos.

Muito embora seja uma fonte de energia renovável, a exemplo de qualquer outra tecnologia de geração de energia, a utilização dos ventos para a produção de energia elétrica também traz alguns impactos negativos ao ambiente, tais como interferências eletromagnéticas, impacto visual, ruído, ou danos à fauna. Atualmente, essas ocorrências já podem ser minimizadas e até mesmo eliminadas por meio de planejamento adequado, treinamento e capacitação de técnicos, e emprego de inovações tecnológicas.

Do ponto de vista de um impacto visual, a instalação de diversos aerogeradores num ambiente gera percepções diferenciadas entre grupos de pessoas. Para alguns, trata-se de uma poluição visual, já que se altera a paisagem local. Para outros é atrativo, inclusive abrindo-se a possibilidade de utilização comercial desse novo cenário por parte da população local em relação ao potencial turístico que a novidade cria.

Outro aspecto a ser considerado é que muitos parques eólicos encontram-se situados em áreas que estão em rotas de migração de aves. No entanto, o comportamento das aves e as taxas de mortalidade tendem a ser específicos para cada espécie e para cada região.

Pode ainda ser destacado o ruído como outro fator ambiental passível de questionamento pela população instalada no entorno dos parques eólicos, além é claro da própria fauna característica da região na qual se encontra. Evidentemente, isso também dependerá do modelo e da potência de cada máquina instalada.

Outro fator que pouco se discute, mas que pode causar transtornos, é o fato de que, na maioria dos casos, a instalação de aerogeradores não impossibilita a utilização da terra, do espaço físico que está no seu entorno, o que permite, inclusive, a prática de agricultura e pecuária nessas áreas de maneira concomitante. Todavia, ao redor das bases dos aerogeradores, bem como ao longo das linhas coletoras de eletricidade, é instalada uma malha de aterramento para escoamento fluxos de energia transitórios e, assim, se essa malha não estiver devidamente instalada e mantida, poderá ocasionar inclusive a morte de pessoas ou animais que estejam próximos, especialmente nos terrenos arenosos, onde boa parte dos parques eólicos encontram-se instalados no Brasil.

Esses possíveis impactos ambientais em virtude da instalação e operação de parques eólicos é que têm motivado a parcela mais significativa das demandas judiciais envolvendo o setor aqui no país, notadamente as questões que envolvem a obtenção das licenças ambientais para a os projetos, se devem ser completas ou simplificadas, além de divergências em relação à competência para fiscalização dos projetos entre órgãos ambientais estaduais e federal.

É de se salientar que tais questões têm sido ainda discutidas no âmbito regional da justiça federal e estadual, sendo que o Superior Tribunal de Justiça pouco decidiu em relação ao mérito de tais divergências, não podendo se falar no estabelecimento de uma jurisprudência majoritária.

Os processos TRF-4 - AC: 34384 RS 2005.71.00.034384-7, TRF-2 - AG: 201102010174790 e TRF-5 - AGTR: 93284 CE 0108931-43.2008.4.05.0000 são exemplos dessas questões ambientais que têm atrasado e onerado projetos de instalação de parques eólicos no país, fruto de uma legislação confusa e até certo ponto omissa em relação a pontos específicos do licenciamento ambiental de parques eólicos.

6. A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ENERGIA EÓLICA

Como já apontado, a falta de uma legislação clara e específica acerca dos processos de licenciamento ambiental de parques eólicos tem se mostrado uma limitação significativa para o desenvolvimento do setor eólico nacional.

A Constituição Federal de 1988 estabelece no seu art. 21, inciso XII, alínea b, que compete à União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão a energia elétrica, aí incluindo-se a fonte eólica. Já no artigo seguinte, 22, inciso IV, há a previsão de que compete à União, privativamente, legislar sobre energia.

É importante notar, na única parte da Constituição de 1988 que trata da energia renovável, o art. 176, parágrafo 4º, que há disposição no sentido de que não haverá necessidade de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida.

Já a competência para legislar sobre meio ambiente, incluindo-se aí aquilo que for relacionado aos impactos ambientais, é concorrente entre União, Estados e Distrito Federal, nos termos do art. 24, inciso VI.

Ainda em relação ao meio ambiente, o art. 225 da Carta Constitucional aponta que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos, essencial à sadia qualidade de vida, havendo, por isso, o dever de preservá-lo para as gerações presente e futuras, totalmente em consonância com a visão atual acerca do desenvolvimento sustentável.

No mesmo artigo, porém no inciso IV, há a exigência de que, visando a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, seja realizado um estudo prévio de impacto ambiental, ao qual se dará publicidade. É justamente aqui que surge a obrigação das licenças ambientais precedidas de estudos acerca de impactos ambientais para a instalação de projetos potencialmente impactantes.

A partir daí, é possível apontar que o principal instrumento normativo lato senso, de alcance nacional, a regulamentar o processo de obtenção de licenças ambientais para a instalação de projetos eólicos tem sido a Resolução do CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001. Esta resolução, elaborada num momento de grande escassez de oferta de energia no mercado interno, trouxe um procedimento simplificado, que se propôs a ser mais célere, para o licenciamento ambiental, com prazo máximo de sessenta dias de tramitação, dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte. No entanto, trata-se de um documento que, por não ser objetivo, claro, nem específico em relação à fonte geradora de energia, criou um ambiente de grande insegurança jurídica no setor, como relatado acima.

Diante dessa realidade, a partir de uma proposta de melhor regulamentação do licenciamento ambiental específico para projetos eólicos feita pelo Governo do Rio Grande do

Sul (Processo 0200.002302/2012-90), no dia 10 de junho de 2014, na 56ª Reunião Extraordinária do CONAMA, foi aprovada uma nova resolução, ainda não publicada, que visa, justamente, diminuir a insegurança jurídica que se criou em torno do processo de licenciamento ambiental de parques eólicos no Brasil.

A resolução, disponível para consulta no site do CONAMA (2014), trata especificamente do processo de licenciamento ambiental de projetos eólicos em superfície terrestre (*on shore*), não mais de empreendimentos de energia elétrica por outras fontes, como na Resolução nº 279, de 2001. Nota-se que essa resolução tenta ser mais objetiva, estabelecendo parâmetros técnicos para diferenciar o tamanho dos empreendimentos, a tratativa a ser dada em caso de localização em áreas protegidas por lei, bem como aspectos mais precisos a serem exigidos nos processos de licenciamento ambiental, a fim de criar um ambiente de maior segurança jurídica que favoreça a expansão desse importante setor da economia, intimamente alinhado com a filosofia de desenvolvimento sustentável que se prega hodiernamente.

7. CONCLUSÃO

Ante o exposto, é possível concluir que a geração de energia elétrica por meio da fonte eólica é uma fonte de energia renovável que se encaixa perfeitamente em qualquer projeto de desenvolvimento sustentável de um país, uma vez que é pouco poluente, ou de pequenos impactos ambientais negativos ao meio ambiente e contribui para a diminuição da dependência dos países pelos combustíveis fósseis, extremamente poluentes, finitos e suscetíveis a variantes políticas. Especialmente no Brasil, onde mais de uma dezena de fabricantes de aerogeradores já se instalaram, é uma importante porta de geração de empregos, o que contribui para que liberdades sejam agregadas a essa população que encontra uma oportunidade de inserção no setor, de forma direta ou indireta.

Além disso, a localização geográfica do maior potencial de geração eólica encontra-se no Nordeste brasileiro, local onde o índice de desenvolvimento humano é menor em relação ao país e, portanto, pode contribuir para que o desenvolvimento econômico e social dessa região se fortaleça, com respeito ao meio ambiente. Terras até então pouco valorizadas passaram a se valorizar em decorrência do interesse de produtores de energia eólica,

interessados em garantir boas posições geográficas privilegiadas em termos de intensidade de vento. Por outro lado, a venda ou arrendamento dessas terras, passou a constituir uma nova fonte de renda para diversos trabalhadores rurais que, inclusive, em diversas oportunidades, passam a receber um percentual pecuniário em relação à produção de energia em suas terras. Ou seja, isso representa menor dependência do cidadão ante ao Estado, sendo, portanto, também um instrumento gerador de liberdade.

Também é fato que a representatividade da fonte eólica na matriz energética é ainda muito pequena, apesar do alto índice de desenvolvimento tecnológico e da alta viabilidade econômica desse tipo de empreendimento. Todavia, também não se pode negar o sucesso do PROINFA, uma política de ordem pública que efetivamente viabilizou a energia eólica no cenário nacional, o que pode facilmente ser constatado ante à constante elevação da capacidade eólica instalada no setor elétrico nacional, ano após ano, além é claro, do valor altamente competitivo da energia gerada pela fonte eólica nos leilões promovidos pelo Governo Federal.

No entanto, a existência de uma legislação não específica para o setor eólico, que não é clara nem objetiva em relação aos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos eólicos, tem gerado disputas judiciais e criado um ambiente de insegurança jurídica, estabelecendo-se numa significativa limitação para o desenvolvimento desse importante setor. Apesar de uma nova proposta de regulamentação para corrigir esse entrave, fica claro que os sistemas normativos devem ser atualizados com maior rapidez, de maneira a adequar constantemente a necessidade de criar um ambiente que favoreça o ingresso de investimentos para a expansão do setor eólico com a necessidade de proteção e preservação do meio ambiente e da extensão dos benefícios do desenvolvimento desse setor ao maior número de pessoas.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil?** Novos Estudos - CEBRAP, v. 87, p. 87-113, jul. 2010.

ARAÚJO, Guilherme Vasconcelos de. **O paradigma do desenvolvimento sustentável e os novos indicadores de riqueza: como os fatores socioambientais podem ser considerados na mensuração da riqueza das nações.** São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010. 108 f. Dissertação (Mestrado em Economia Política). Programa de Pós-Graduação em Economia, São Paulo, 2010.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Legislação**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processo.cfm?processo=02000.002302/2012-90>>. Acesso em: 20/06/2014.

BRASIL. ELETROBRAS. **PROINFA**. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/Proinfa/data/Pages/LUMISABB61D26PTBRIE.htm>>. Acesso em: 20/06/2014.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética - EPE. **Balço Energético Nacional 2014**. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br>>. Acesso em: 20/06/2014.

BRAZIL ENERGY. **Portfólio**. Disponível em: <<http://brazilenergy.com.br/portfolio/brazil-wind/perfil-do-setor/>>. Acesso em: 16/06/2014.

DAVIS, Kevin E., TREBILCOCK, Michael J. A relação entre lei e desenvolvimento: otimistas *versus* céticos. (Tradução de Pedro Maia Soares). **REVISTA DIREITO GV**, São Paulo, v. 5(1), p. 217-268, jan./jun. 2009.

FURTADO, Celso. Os desafios da nova geração. **Revista de Economia Política**, v. 24, nº 4 (96), p. 483-486, out./dez.2004.

GOLDEMBERG, José. **Energia e Desenvolvimento Sustentável**. (série sustentabilidade; v. 4 - José Goldemberg). São Paulo: Edgar Blücher, 2010.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**. v. 26 (74), p. 65-92, 2012.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, Christian Luiz da Silva. Desenvolvimento sustentável: um conceito multidisciplinar. *IN*: MENDES, Judas Tadeu Grassi e SILVA, Christian Luiz da. **Reflexões sobre o Desenvolvimento sustentável**: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar. Petrópolis: Vozes, 2005.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro, Garamond, 2008.