



ENERGIA EÓLICA: EVOLUÇÃO E DESAFIOS

Gabriela Cavion¹; Raquel Finkler²

¹Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da FSG

²Coordenadora do curso de Engenharia Ambiental.

Informações de Submissão

Gabriela Cavion
Endereço: Rua Os Dezoito do Forte,
2366 - Caxias do Sul - RS - CEP: 95020-
472

Palavras-chave:

Palavras chave: Energia Eólica. Desafios.
Licenciamento Ambiental.
Sustentabilidade.

Resumo

A energia eólica é uma opção de matriz energética que vem crescendo no Brasil nos últimos anos. As condições naturais do Brasil permitem a instalação desse tipo de tecnologia. O desenvolvimento da energia eólica traz consigo o crescimento econômico, promovendo a sustentabilidade ambiental e garantindo a segurança energética do país. Considerando que esta tecnologia pode ser um diferencial, o presente artigo refere-se a um levantamento dos processos de licenciamento ambiental solicitados para a implantação de sistemas de geração de energia eólica. Além disso, constatou-se que o Estado do Rio Grande do Sul possui um forte potencial para geração de eletricidade através da energia eólica, apresentando dados específicos, destacando o crescimento da energia eólica no Brasil.

1 INTRODUÇÃO

A eletricidade é considerada insumo fundamental para o desenvolvimento econômico e social, onde sua demanda mundial cresce rapidamente. Isso conduziu à necessidade de novas fontes alternativas de energia. A energia eólica tem se apresentado como uma solução para suprir esta demanda energética, visto que a mesma tem grande potencial como tecnologia de energia renovável.

O avanço da energia eólica traz com ele muitos benefícios à sociedade e ao meio ambiente, porém é importante a conscientização de técnicos e políticos no apoio à medida que promovem este tipo de desenvolvimento sustentável. Apesar de ser a principal tecnologia de energia renovável na matriz energética, ainda há divergências entre especialistas e instituições na estimativa do potencial eólico brasileiro. O Brasil, apesar de ter um amplo território com ótimo potencial de geração de energia elétrica utilizando o vento, ainda produz pouca energia a partir desta fonte. Entretanto,

existem diversos parques eólicos em operação e em obras pelo Brasil, o que contribui para um grande passo na direção do desenvolvimento sustentável.

Com o objetivo de apresentar a energia eólica como uma grande inovação para o desenvolvimento sustentável do Brasil, buscou-se diversas informações sobre o referido assunto. Entre elas, destacam-se as oportunidades econômicas e ambientais relacionadas à implantação de geração de energia eólica no Brasil, dando ênfase no Estado do Rio Grande do Sul, o qual tem grande potencial para este tipo de aproveitamento energético.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A energia eólica no Brasil

No Brasil, a primeira turbina eólica foi instalada em Fernando de Noronha em 1992. Após dois anos, com o objetivo de incentivar a contratação de empreendimentos de geração de energia no país, criou-se o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA). No entanto, este programa não obteve resultados. Então, o governo criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), a fim de incentivar o desenvolvimento das fontes renováveis na matriz energética. Durante os dez anos seguintes, o assunto referente à energia eólica como alternativa de energia elétrica no país pouco foi avançado, pela falta de políticas e também pelo alto custo da tecnologia.

Em 2009, ocorreu o Leilão de Energia Reserva (LER), que foi o primeiro leilão de energia voltado exclusivamente para fonte eólica. Este leilão contratou um volume de energia muito maior do que o estimado para suprir a demanda do país e foi promovido pelo Ministério das Minas de Energia (MME), resultando na contratação de 1805 megawatts (MW).

A geração de eletricidade através da energia eólica requer alto investimento, porém baixos custos de manutenção. Por se tratar de uma fonte que não necessita de combustível, o preço de energia depende apenas do custo de instalação das estações geradoras. A Figura 1 apresenta o gráfico representando a evolução da capacidade instalada da energia eólica no Brasil.



Fonte: Adaptado de EPE

Figura 1: Evolução da energia eólica no Brasil.

Fonte: <http://www.epe.gov.br/Paginas/default.aspx>

De forma geral, grande parte do litoral brasileiro apresenta velocidades de vento que favorecem o aproveitamento de energia eólica. Para ter uma visão geral do potencial eólico brasileiro e obter informações para identificar áreas adequadas para aproveitamento eólico, pode-se consultar o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (AMARANTE *et al.*, 2001).

O potencial de geração eólico brasileiro encontra-se em maior parte no Rio Grande do Norte, contando com 67 parques eólicos que correspondem a 30% do potencial total (GIBSON e CARVALHO, 2015). A Figura 2 apresenta o maior parque eólico do Brasil, este faz parte do Complexo Eólico Alto Sertão I. Um complexo eólico é conhecido como um conjunto de parques eólicos. O referido complexo pertence à empresa Renova Energia e está localizado no semiárido baiano. É formado por 14 parques que juntos geram 294 MW de energia, o que corresponde a aproximadamente 30% de toda energia eólica gerada no Brasil. Com a construção de novos parques neste Complexo, em 2014 a produção de energia dobrou, passando de 2.211 para 4.953 MW.



Figura 2: Complexo Eólico Alto Sertão I.

Fonte: <http://www.renovaenergia.com.br/>

O maior Complexo da América Latina com potencial para se tornar o maior do mundo é conhecido como Complexo Eólico Campos Neutrais e está sendo construído nos municípios gaúchos de Santa Vitória do Palmar e Chuí. O Complexo reúne os parques Chuí, Hermenegildo e Geribatu, sendo este o maior da América Latina.

Outro grande parque eólico da América Latina está localizado em Osório, também no Estado do Rio Grande do Sul. O projeto do parque eólico de Osório foi o primeiro a receber a licença de instalação da Fundação estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), a qual é responsável pelo licenciamento ambiental do Rio Grande do Sul. O referido projeto foi o primeiro a desenvolver estudos específicos para análise de impactos ambientais gerados por este tipo de empreendimento. Estes estudos têm servido como modelo para futuros projetos semelhantes a serem instalados no Rio Grande do Sul e no país.

2.1.1 Legislação e regulamentação

Em 2001 foi publicada a Resolução CONAMA nº 279 (BRASIL, 2001), a qual estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado, considerando diversos tipos de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

A fim de fortalecer a legislação no setor de energia eólica, criou-se a Resolução CONAMA nº 462 (BRASIL, 2014). A referida Resolução estabelece regras para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre. Essa é a primeira Resolução que disciplina o licenciamento para uma fonte específica. “A publicação

desta Resolução traduz a preocupação do setor eólico em utilizar um regramento específico, que auxilie para a melhor preservação ambiental juntamente com o melhor aproveitamento do potencial eólico.” (MELO, 2014).

Todos os parques eólicos são licenciados pelos órgãos ambientais estaduais competentes e os empreendedores realizam todos os estudos ambientais exigidos. No Estado do Rio Grande do Sul, por exemplo, existe a Portaria FEPAM Nº 118 (RIO GRANDE DO SUL, 2014). Esta Portaria estabelece critérios, exigências e estudos prévios para licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia eólica, atendendo o art. 3º da Resolução CONAMA 462 (BRASIL, 2014) que estabelece o seguinte: “Caberá ao órgão licenciador o enquadramento quanto ao impacto ambiental dos empreendimentos de geração de energia eólica, considerando o porte, a localização e o baixo potencial poluidor da atividade”.

Quanto ao porte do empreendimento eólico, a FEPAM estabelece que projetos acima de 100 MW, os quais são considerados de porte grande, deverão ser licenciados mediante a elaboração do EIA/RIMA. Já os empreendimentos de potência menor que 100 MW, estes considerados de pequeno e médio porte, é exigido o RAS (Relatório Ambiental Simplificado).

3 METODOLOGIA

Para execução desta pesquisa utilizou-se materiais bibliográficos, como revistas, artigos acadêmicos e pesquisas na internet, através de fontes confiáveis. Buscou-se apresentar características que mostram que a energia eólica é um projeto sustentável, abordando a importância do tema em questão. A pesquisa caracteriza-se descritiva, com a intenção de expor valores, problemas e o atual cenário da energia eólica, utilizando dados obtidos a partir de diversos estudos já realizados.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O Rio Grande do Sul tem se destacado no cenário nacional como um dos Estados que mais contribuem para o crescimento da energia eólica na matriz elétrica brasileira. Atualmente o Estado produz 975 MW de energia, isto significa que 17% da geração nacional de eletricidade são provenientes dos ventos. No território gaúcho, oito Municípios possuem aerogeradores, a maioria localizados no litoral.

Agora, o Rio Grande do Sul terá o maior Complexo Eólico da América Latina, conhecido como Complexo Eólicos Campos Neutrais, totalizando uma potência de cerca de 400 MW. Nos Quadros 1 e 2 são apresentados dados referentes aos dois principais Complexos Eólicos do Rio Grande do Sul, denominados Campos Neutrais e Ventos do Sul.

Quadro 1: Características referentes ao Complexo Eólico Campos Neutrais.

Características	Parques Eólicos que constituem o Complexo Campos Neutrais		
	Parque Eólico Chuí	Parque Eólico Hermenegildo	Parque Eólico Geribatu
Ano de instalação	Obras iniciadas em 2014.	Obras iniciadas em 2014	Está em obras
Localização	Município de Chuí	Município de Santa Vitória do Palmar	Município de Santa Vitória do Palmar
Área construída	3.200 hectares	2.500 hectares	4.700 mil hectares
Aerogeradores	72 unidades	101 unidades	129 unidades
Potência (MW)	144 (atende o consumo de 800 mil habitantes)	181 (atende o consumo de mais de 1 milhão de habitantes)	258 (atende o consumo de mais de 1,5 milhão de habitantes)
Investimento	R\$ 800 milhões	R\$ 900 milhões	R\$ 1 bilhão
Geração de empregos	1.500 empregos (diretos e indiretos)	1.600 empregos (diretos e indiretos)	1.700 empregos (diretos e indiretos)

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 2: Características referentes ao Complexo Ventos do Sul.

Características	Parques Eólicos que constituem o Complexo Ventos do Sul: Parque Eólico de Osório, Parque Eólico Sangradouro e Parque Eólico dos Índios		
	Ano de instalação	2006	
Localização	Município de Osório		
Área construída	130 km ²		
Aerogeradores	75 unidades		
Potência (MW)	150 (50 MW para cada parque que juntos atendem o consumo de 150 mil habitantes)		
Investimento	R\$ 670 milhões		
Geração de empregos	5.000 empregos (diretos e indiretos)		

Fonte: elaborado pelos autores.

Além dos Complexos apresentados, o Rio Grande do Sul possui diversos parques eólicos distribuídos em sua região. A seguir apresentam-se características de complexos e parques eólicos de menor divulgação (Quadro 3).

Quadro 3: Características de Complexos e Parques Eólicos de menor divulgação.

Características	Complexo do Corredor de Bolaxa	Complexo Eólico no Corredor do Senandes	Parques Eólicos Cidreira I	Parque Eólico Serra dos Antunes	Parques Eólicos Ventos de Palmares
Ano de instalação	2013	2014	2010	D.D.	2006
Localização	D.D.	Município de Rio Grande	Município de Tramandaí	Município de Piratini	Município de Palmares
Área construída	D.D.	D.D.	D.D.	D.D.	25 km
Aerogeradores	32 unidades	67 unidades	35 unidades	75 unidades	75
Potência (MW)	64	108	70 (atende o consumo de 200 mil habitantes)	150	50
Investimento	R\$ 350 milhões	R\$ 400 milhões	R\$ 350 milhões	D.D.	D.D.
Geração de empregos	250 empregos	1000 empregos	D.D.	D.D.	D.D.

D.D.: Dado não disponibilizado.

Fonte: elaborado pelos autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil possui um dos melhores ventos do mundo para geração de energia elétrica e vem apresentando um excelente crescimento do setor eólico. Por se tratar de uma fonte de energia renovável, a energia eólica apresenta diversos benefícios, tanto para meio ambiente como para a sociedade em geral. Considerando que as questões ambientais estão cada vez mais difundidas e atitudes em favor ao meio ambiente estão se tornando cada vez mais bem recebidas, a energia eólica tem se apresentado como o caminho para aumentar o potencial do país. Apesar disso, o Brasil ainda apresenta receio sobre este tipo de geração de energia que provém dos ventos.

Diante do atual cenário que o Brasil vem enfrentando no quesito energia, o desperdício dos ventos do país se torna algo imprescindível. Desta forma, são de extrema importância a conscientização e o apoio de técnicos e formuladores de políticas, visto que a energia eólica tem um futuro ainda mais promissor com a conscientização pública.

Até o momento, as políticas de incentivo para geração de energia eólica agravou em um grande volume de projetos contratados, colocando o Brasil entre os países com maior crescimento na implantação de novos parques eólicos. Sabendo-se que o Brasil possui um grande potencial de exploração para este tipo de energia, deve-se aproveitar esta oportunidade e levar esta ideia adiante, garantindo a sustentabilidade energética do país.

6 REFERÊNCIAS

AMARANTE, O.A.C.; BROWER, M.; ZACK, J.; SÁ, A.L. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 279 de 27 de junho de 2001**. Brasília (DF), 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 462 de 24 de julho de 2014**. Brasília (DF), 2014.

GIBSON, F. CARVALHO, F. RN tenta superar obstáculos para explorar potencial de energia eólica. **Globo**. Rio de Janeiro, 11 de fevereiro de 2015.

MELO, E. Entrevista Elbia Melo, presidente executiva da Associação Brasileira de Energia Eólica. **Canal Jornal da Bioenergia**, Goiânia. Disponível em:

<<http://www.canalbioenergia.com.br/entrevista-elbia-melo-presidente-executiva-da-associacao-brasileira-de-energia-eolica/>>. Acesso em 12 maio 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria FEPAM n. 118 de 01 de dezembro de 2014**. Porto Alegre (RS), 2014.