



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS – VII GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

RENATA MENDES DA COSTA

AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA ENERGIA EÓLICA

**PATOS - PB
2019**

RENATA MENDES DA COSTA

AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA ENERGIA EÓLICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduada em Licenciatura Plena em Física.

Área de concentração: Física Geral.

Orientador: Prof. Dr. Everton Cavalcante.

**PATOS - PB
2019**

C837v Costa, Renata Mendes da.
As vantagens e desvantagens do uso da energia eólica
[manuscrito] / Renata Mendes da Costa. - 2019.
18 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas
e Sociais Aplicadas , 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Everton Cavalcante , Coordenação
do Curso de Licenciatura em Física - CCTS."

1. Energia eólica. 2. Energia renovável. 3. Fontes de
energia. I. Título

21. ed. CDD 333.79

Renata Mendes da Costa

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - CETEX

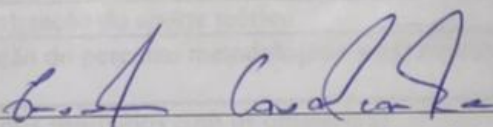
AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA ENERGIA EÓLICA

ALUNA: RENATA MENDES DA COSTA
ÁREA DE TRABALHO: FÍSICA
PROFESSOR ORIENTADOR: EVERTON CAVALCANTE
EXAMINADOR: MARÍLIA FÉLIX DA SILVA
TÍTULO DO TRABALHO: AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA ENERGIA EÓLICA
LUGAR DA CARTA: UEPB

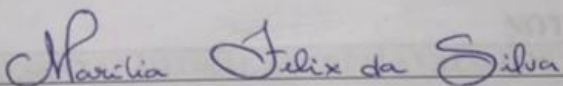
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Física da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Física.

Aprovado em 13 de novembro de 2019

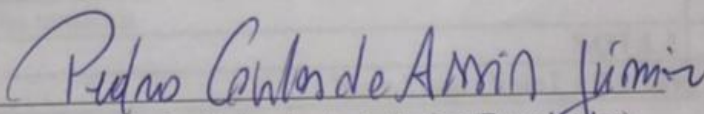
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr.. Everton Cavalcante (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Marília Félix da Silva (Examinador)
Universidade UNIPLAN



Prof. Dr. Pedro Carlos de Assis Junior (Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho, a minha filha, Maria Cecília Mendes Lima, que me acompanhou e incentivou até aqui. Luz da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo o dom da vida e que em todos os momentos esteve de mãos dadas a mim, iluminando e abençoando minha trajetória de vida e tornando os meus sonhos conquistas.

Aos meus amados pais, por toda a dedicação e amor fornecidos ao longo da vida.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Everton Cavalcante, pela paciência e compreensão.

Agradeço as professoras Kalinka Walderea e Kilmara Rodrigues por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça a essas professoras, meus eternos agradecimentos.

A os meus amigos Diego Cássio e Daniel Ângelo, sem eles eu nunca chegaria aqui, a paciência e irmandade de vocês nunca me deixaram desistir.

A Aline Marques, Abrão Guedes, Ana Tereza, Josineide Lima, Joyce Vital e Thales Augusto, tenho um agradecimento muito especial porque acreditaram em mim desde o primeiro instante. Sou quem sou porque vocês estiveram e estão sempre ao meu lado.

A Lucas Sampaio e Ítalo Moraes pelo apoio e ajuda no momento mais difícil de produção deste trabalho.

A todos os professores que passaram pela minha vida estudantil, tanto escolar como universitária, pois o sonho começa muito antes.

Sendo assim, agradeço a todos que de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA ENERGIA EÓLICA

Renata Mendes da Costa Lima

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar às vantagens e desvantagens do projeto de energia eólica, e o crescimento deste sistema no Brasil, como uma segunda opção de energia elétrica, como complemento da energia hidráulica, principal fonte de eletricidade nacional, que utiliza a água com fonte, um bem cada vez mais escasso. Neste estudo, foi empregado a pesquisa bibliográfica, utilizando-se de livros, revistas, sites de pesquisa acadêmica como Scielo e Google acadêmico, como embasamento e fonte de pesquisa, cuja sustentação teórica pautou-se nas reflexões de: Custódio (2009), Dalmaz (2008), Fadiga (2011), dentre outros. Dentro das tecnologias de aproveitamento de fontes renováveis de energia, a energia eólica vem apresentando um significativo crescimento nas três últimas décadas, com um crescimento médio de 27% por ano desde 1990. As vantagens da energia eólica levaram esses países a escolherem a energia gerada pelos ventos como uma fonte de energia renovável, por ser amplamente disponível, não emitir gases poluentes e nem gerar resíduos, na criação de novos empregos, na geração de investimento em zonas desfavorecidas e a redução da elevada dependência energética do exterior, nomeadamente a dependência em combustíveis fósseis, são alguns exemplos. Concluindo-se que as vantagens principais desse tipo de energia são, a fonte inesgotável, já que o vento é um recurso infinito e abundante, para além de, ser uma alternativa econômica se utilizada em conjunto com as hidroelétricas, substituindo as fontes de energia mais poluentes. Sua maior desvantagem, encontra-se nos preços elevados que a construção dos autogeradores podem oferecer. Bem como o lento retorno financeiro que esse tipo de geração proporciona.

Palavras – chaves: Energia Eólica. Energia Elétrica. Aproveitamento.

THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE USE OF WIND ENERGY

ABSTRACT

The present article aims to analyze the advantages and disadvantages of the wind energy project, and the growth of this system in Brazil, as a second option of electric energy, as a complement to hydraulic energy, the main national energy source, which uses water with source, an increasingly scarce commodity. In this study, the bibliographic research was used, using books, magazines, academic research sites such as Scielo and Google academic, as the basis and source of research, whose theoretical support was based on the reflections of: Custódio (2009), Dalmaz (2008), Fatigue (2011), among others. Within technologies for harnessing renewable energy sources, wind energy has been experiencing significant growth over the past three decades, with an average growth of 27% per year since 1990. The advantages of wind energy have led these countries to choose the energy generated by as a source of renewable energy, as it is widely available, it does not emit polluting gases and does not generate waste, it creates new jobs, it generates investment in less-favored areas and the reduction of the high energy dependence from abroad, namely the dependence on fuels. fossils, are some examples. It is concluded that the main advantages of this type of energy are the inexhaustible source, since wind is an infinite and abundant resource, besides being an economical alternative if used together with hydroelectric ones, replacing the most energy sources. pollutants. Its biggest disadvantage lies in the high prices that construction of self-generators can offer. As well as the slow financial return that this type of generation provides.

Key - words: Wind Energy. Electricity. Use.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 HISTÓRIA DA ENERGIA EÓLICA	10
3 TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA	11
4 ENERGIA EÓLICA NO MUNDO E NO BRASIL	13
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
6 REFERÊNCIAS.....	18

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica é indispensável para o desenvolvimento econômico e social, bem como para o estilo de vida atual da grande maioria da humanidade. O uso da eletricidade para fins industriais e domésticos são de suma importância em todo o território mundial.

Mesmo tendo essa importância, existe no Brasil localidades que não contam com eletricidade. Tendo consciência da grande demanda de energia elétrica, e do constante crescimento do consumo, é essencial que a produção acompanhe esse crescimento, mas de forma consciente e sustentável.

No Brasil, a maior parte da energia elétrica é produzida por hidroelétricas, que não conseguem atender o ritmo de consumo, que é suprida por usinas termoeletricas causando grande poluição, e também a energia nuclear que traz grandes riscos ambientais e de segurança. No âmbito global, as energias renováveis já foram incorporadas aos planejamentos energéticos de larga escala, sendo consideradas opções maduras do ponto de vista tecnológico e econômico, crescendo cada vez mais o apelo para o uso dessas fontes para combater o aquecimento global, fazendo com que governos adotem políticas que incentivem e viabilizem o uso de fontes renováveis em substituição às matrizes energéticas mais poluentes e menos impactantes ao meio ambiente.

Desta forma, a participação do Estado é necessária para mediar os interesses dos diversos segmentos da sociedade, inclusive do corpo social global, garantindo a competitividade no mercado e a expansão das fontes de energias renováveis, é preciso que os governos estabeleçam mecanismos de suporte e instrumentos que incentivem as políticas para apoio a promoção das energias renováveis, contabilizando os ganhos ambientais obtidos, como os leilões de energia.

Com a crescente preocupação em torno das problemáticas ambientais devido aos impactos causados pelas formas tradicionais de geração de energia, principalmente, as energias primárias, vários países vêm investindo na complementação e transformação de suas gerações elétricas com a introdução de fontes alternativas.

O consumo de energia elétrica no Brasil aumentará 78% até 2035 (CEMING), e por mais animadores que pareçam a princípio o aumento na produção, são insuficientes e não sustentáveis. O aumento na demanda de energia é uma grande preocupação dos governos, especialmente em países desenvolvidos. As formas sustentáveis mais conhecidas para produção de energia elétrica são: a solar, a eólica, a biomassa e hidroelétrica.

O Brasil é um país reconhecido internacionalmente como gerador de energia limpa devido à grande participação das hidrelétricas na matriz energética brasileira. No entanto, em um cenário em que se prevê a escassez de água em algumas regiões, deve-se investigar o potencial eólico nessas regiões que dificulta a implantação de hidrelétricas, mas que, em contrapartida, possui uma grande potencialidade eólica, possibilitando investir nesta nova matriz energética limpa e renovável. Que é o caso do nordeste brasileiro, que na maior parte do ano sofre com a escassez das chuvas, e tem um alto potencial de ventos.

À medida que melhora o rendimento como fonte de eletricidade, seu mercado deve continuar a se expandir. Registrando o aumento do interesse das concessionárias em investir nessa tecnologia, tornando o aproveitamento das forças dos ventos, um mercado bastante promissor.

Apesar de parecer novidade, a energia eólica começou a ser usada aproximadamente em 2800 AC., impulsionando embarcações, conforme registros históricos, usando pleno potencial da força dos ventos. O uso atual dos aerogeradores, mesmo que diferente tecnologicamente, usa a mesma força natural do vento.

Dessa maneira, a produção de energia elétrica através da energia eólica tem muitas vantagens e poucas desvantagens se comparada a outras formas de geração. As hidroelétricas requerem grande investimento inicial, construindo barragens, e um grande impacto socioambiental inundando grandes áreas, e em épocas de estiagem os reservatórios ficam baixos, comprometendo a geração de eletricidade. A energia solar é uma boa forma de geração, porém, para utilizá-la à noite, ela tem que ser gerada durante o dia e teria que ser armazenada, o que encarece muito e a torna inviável em grande escala.

O objetivo geral deste trabalho, constituirá na análise das vantagens e desvantagens desses projetos, e o crescimento do sistema eólico no Brasil como uma segunda opção e complemento da energia hidráulica, principal fonte de energia nacional, que utiliza a água, um bem cada vez mais escasso, com fonte de produção de eletricidade.

Os objetivos específicos são: averiguar a historicidade acerca da energia eólica; compreender as transformações da energia e verificar a energia eólica no Brasil e no mundo.

Inicialmente foram realizadas leituras e releituras das obras aqui citadas, para melhor seleção do objeto de estudo. Foram utilizados livros físicos e digitais. Posteriormente, foi feito um levantamento crítico-bibliográfico, bem como investigação de material teórico sobre a energia eólica, sua utilização e seus impactos.

Neste trabalho será apresentado e justificado a utilização do sistema eólico, como fonte de energia elétrica, os diferentes projetos de utilização, avaliando as vantagens obtidas no

implantação do sistema, principalmente as que estão voltadas para a sustentabilidade, analisando os projetos brasileiros, que na maioria das vezes são projetados, analisados e financiados por empresas internacionais, de países que já possuem o sistema, a implantação, a forma de utilização e obtenção, os impactos gerados e a quantidade de energia gerada, levando a verificar a garantia do custo benefício, como a compensação de investimentos.

2 HISTÓRIA DA ENERGIA EÓLICA

Pode-se dizer que a questão da energia, atualmente é um dos grandes tormentos do Mundo, o bom emprego desta até o momento não chegou a um nível aceitável, tendo em vista que a enorme parte da energia no qual se utiliza no planeta é de origem não renovável, seja de fonte mineral, atômica, térmica ou das águas.

No que se refere a utilização da energia é importante mencionar que seu uso pode ser de forma mais civilizada e menos dispendiosa, através de fontes renováveis como a energia eólica, solar, das marés, geotérmica e de outras mais (FADIGAS, 2011).

A energia eólica, possui suas vantagens e desvantagens assim como todas as demais, deste modo, Gabriela (2014, pág. 34) afirma que:

Além de ser uma fonte de energia renovável, possui certa diferença em relação às demais, pode ser utilizada para o fornecimento de energia para pequenas populações onde não há um acesso de energia direto e também não necessita de grandes investimentos. Esta última vantagem pode ser tirada proveito por pessoas que queiram montar um módulo de energia próprio ao redor de suas casas não precisarem se filiar a empresas, como no caso de fontes de energia onde há um enorme e dispendioso volume de energia.

Apesar de todas suas vantagens, que são inegáveis, pode-se mencionar desvantagens, no qual devem-se ser levadas em consideração, e que de acordo com Gabriela (2014, pág. 73), são:

O barulho provocado, que não é muito elevado se o módulo for frequentemente vistoriado, a área ocupada que deve ser específica (sem muitas elevações e construções por perto), e principalmente que, como esta tecnologia ainda não está totalmente desenvolvida, o seu custo ainda é um pouco elevado, de modo que é muito difícil uma população ter o seu próprio fornecimento de energia elétrica gerada por meios eólicos e também que seu aproveitamento ainda não é satisfatoriamente elevado, entretanto esses entraves podem ser superados com o desenvolvimento desta tecnologia.

A imperfeição gerada por seu barulho, pode ser evitada a partir de constante manutenção, e por se encontrar em lugares em que não há construções nas proximidades, o ruído provocado pelo seu funcionamento, não interfere no cotidiano urbano.

Apesar dos aerogeradores serem um recurso relativamente moderno, e por isso seu custo elevado, acredita-se que os egípcios foram os primeiros a fazer uso prático do vento como gerador de energia. Eles, em meados do ano 2800 a.C., passaram a utilizar velas no auxílio da força dos remos dos escravos. Entretanto, as velas auxiliavam o trabalho da força animal em afazeres como moagem de grãos e bombeamento de água. Assim, os persas passaram também a fazer uso da força do vento poucos séculos antes de Cristo, e pelo ano 700 d.C., os mesmos encontravam-se arquitetando moinhos de vento verticais erguidos, para serem empregados como força na moagem de grãos. Pode-se mencionar ainda, civilizações distintas do oriente médio, mais notavelmente os muçulmanos prosseguiram onde persas consentiram e arquitetaram seus próprios moinhos de vento (CUSTÓDIO, 2009).

Segundo Melek (2013, pág. 171),

Com o retorno das cruzadas, pensou-se que eles tinham trazidos ideias sobre moinhos de vento e desenhos para a Europa, mas provavelmente foram os holandeses que desenvolveram o moinho de vento horizontal, com hélices, comuns nos campos dos holandeses e ingleses. A força do vento e da água logo se tornou a fonte primária da energia mecânica medieval inglesa.

No decorrer desse momento, os holandeses descreveram com a força do vento para bombeamento de água, moagem de grãos e operações de serraria. Na idade média os melhoramentos técnicos continuaram a ocorrer em tais áreas, como na fabricação de lâminas aerodinâmicas, desenhos de engrenagens e de forma geral os desenhos dos moinhos de vento. Hoje, a energia eólica pode ser direcionada para prover algumas ou muitas tarefas úteis tais como: bombeamento de água, geração de eletricidade, aquecimento etc. (CUSTÓDIO, 2009).

Tendo isso em vista, é possível concluir que o uso do vento como motor energético não é uma novidade na humanidade, no entanto, os aerogeradores oferecem uma nova possibilidade de gerar energia limpa, sendo, portanto, uma novidade tecnológica. O que faz com que seus preços sejam elevados, mas se utilizados em grande quantidade, correspondendo à demanda crescente de fontes de energias renováveis, os valores podem diminuir.

3 TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA

Segundo dados de geração de informação da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), importante instituição do setor elétrico brasileiro:

Denomina-se energia eólica a energia cinética contida nas massas de ar em movimento. Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores(...) (ANEEL, 2016).

Sendo assim, a energia eólica é gerada a partir de um fenômeno meteorológico causado pela movimentação do ar na atmosfera, e que é popularmente conhecido, como vento. Esse fenômeno se dá através dos movimentos produzidos pela Terra, denominados de: rotação e translação; e que são impulsionados pela energia térmica gerada pelo sol. Essa ação se trata de um processo que transforma energia cinética gerada pelo movimento das hélices do aerogerador empurradas pela força do vento em energia elétrica.

O sistema eólico pode ser logado através de 3 tipos de sistemas: o híbrido, isolado e interligado a rede elétrica, enquanto o sistema isolado possui pequena produção de energia, e é mais utilizado nas áreas rurais e residências; o sistema híbrido possui maior produção, sendo aplicado, na maioria das vezes, com geradores a diesel, módulos fotovoltaicos e turbinas eólicas. Já o sistema interligado a rede elétrica corresponde aos sistemas em que a eletricidade é entregue diretamente a rede de energia, processo utilizado nos parques eólicos.

Há também as diferenças territoriais em que os sistemas eólicos são posicionados, conhecidos como offshore e onshore, sendo offshore, o método em que o gerador é situado no mar e onshore, quando é instalado na terra. Essa diferença territorial pode ajudar a resolver as problemáticas referentes ao isolamento de área que a produção desse tipo de energia requer. Ele pode ser posicionado na vertical, ou horizontal, sendo que no caso abaixo, demonstrado na Figura 1, ele está na vertical.

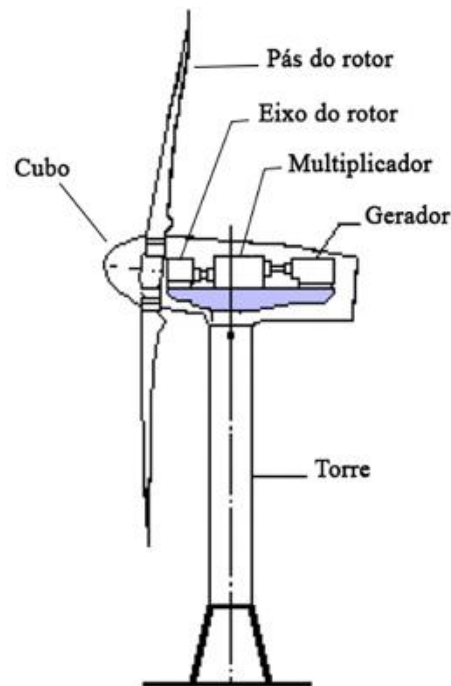


Figura 1 – Componentes de um aerogerador.

Fonte: (Picolo *et al*, 2014)

Dos componentes que constitui um aerogerador, vale ressaltar que as pás do rotor, devem ser, em suma, aerodinâmicas, leves e de alta resistência, para oferecer uma melhor desempenho e durabilidade. Segundo (Picolo *et al*, 2014, pág. 03): “(...) [o] cubo (...) transmite as forças aerodinâmicas que incidem nas pás na forma de torque para eixo do rotor”. As pás costumam ser organizadas em três e firmadas no cubo, que permitem a captação de energia. Esses componentes estão dispostos em uma torre, que permite a altura suficiente para que seja atingido pelos ventos e assim haja funcionamento.

4 ENERGIA EÓLICA NO MUNDO E NO BRASIL

Temos no Brasil, um enorme potencial para geração de energia a partir dos ventos. O Atlas Eólico Brasileiro de 2001 estima que a capacidade de produção de energia a partir dos ventos ultrapasse os 140.000 MW, cerca de 10 vezes a capacidade da usina de Itaipu. No entanto a capacidade atual instalada em nosso país é de apenas 728 MW, que representa menos de 1% de toda energia produzida em nosso País (REIS, 2008).

Uma das características que podem contribuir para que esse tipo de conjuntura, é o alto preço da instalação e da tecnologia utilizada nos aerogeradores, outro fator importante, é o baixo retorno financeiro imediato para quem produz esse tipo de energia.

No entanto, com o desenvolvimento tecnológico, a competitividade da energia eólica vem se aproximando das demais fontes disponíveis no mercado e diversos estados brasileiros têm elaborado estudos para mapear o potencial eólico em seu território.

No entanto, apesar disso, o uso de energia eólica ainda é bastante ínfimo se comparado com as outras fontes de energia, como exemplo: cerca de 55% da produção da matriz elétrica do estado de São Paulo corresponde a fontes renováveis, em grande parte baseada na utilização de biomassa e energia hidráulica (MACHADO, 2008).

O desenvolvimento de novas fontes renováveis de energia, sobretudo a eólica, a solar e a proveniente de resíduos sólidos urbanos, tem pautado as ações do governo estadual no sentido de ampliar a qualidade, a renovação e a diversificação da matriz energética, priorizando as tecnologias de geração de energias limpas e renováveis (DALMAZ, 2008).

Os países que mais produzem energia elétrica a partir da energia eólica, são, Estados Unidos, Alemanha, Espanha, China e Índia. Estes Países, em conjunto com Dinamarca, Itália, França e Reino Unido fizeram com que a capacidade mundial instalada crescesse em grandes taxas. A capacidade instalada no ano de 2000 era de 18.000 MW, em dez anos, a capacidade passou para 190.000 MW, um crescimento incrível (MELEK, 2013).

A utilização da energia eólica para a produção de energia elétrica, em escala comercial, teve início na década de 1970, quando a crise do petróleo estava acentuada. Alguns países da Europa e os EUA, se interessaram pelo desenvolvimento de fontes alternativas para a produção de energia, buscando diminuir a dependência do petróleo e do carvão.

O investimento na energia eólica na década de 90 indica um crescimento promissor da indústria eólica mundial para as próximas décadas. A procura por novos mercados e o desenvolvimento de aerogeradores de maior porte mostram boas perspectivas para um crescimento mais sustentável e não tão acelerado (ENERGIA. SP, 2013).

No Brasil, pode-se dizer que os grandes centros de produção de energia elétrica a partir da energia eólica, podem ser conectados à rede elétrica, pois possuem um grande potencial de geração para atender as demandas do Sistema Interligado Nacional (SIN). As pequenas centrais de produção são destinadas ao suprimento de sistemas e comunidades isoladas, contribuindo para a universalização do atendimento de energia (MELEK, 2013).

Em relação ao local de instalação, ele pode ser feito em terra firme (On-Shore) ou no mar (Off-Shore). De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), O Brasil possui 248 MW de capacidade instalada de energia eólica, derivados de dezesseis empreendimentos em operação (MENDES, 2005).

O maior potencial foi identificado na região litoral do Nordeste e no Sul e Sudeste, como podemos ver na Figura 2, onde os três maiores produtores são os estados do Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará. O potencial de energia anual para o Nordeste é de cerca de 144,29 TWh/ano; para a região Sudeste, de 54,93 TWh/ano; e, para a região Sul, de de 41,11 TWh/ano. As aplicações mais favoráveis desta fonte energética em nosso país, está na integração com os grandes centros de produção de energia (MENDES, 2005).

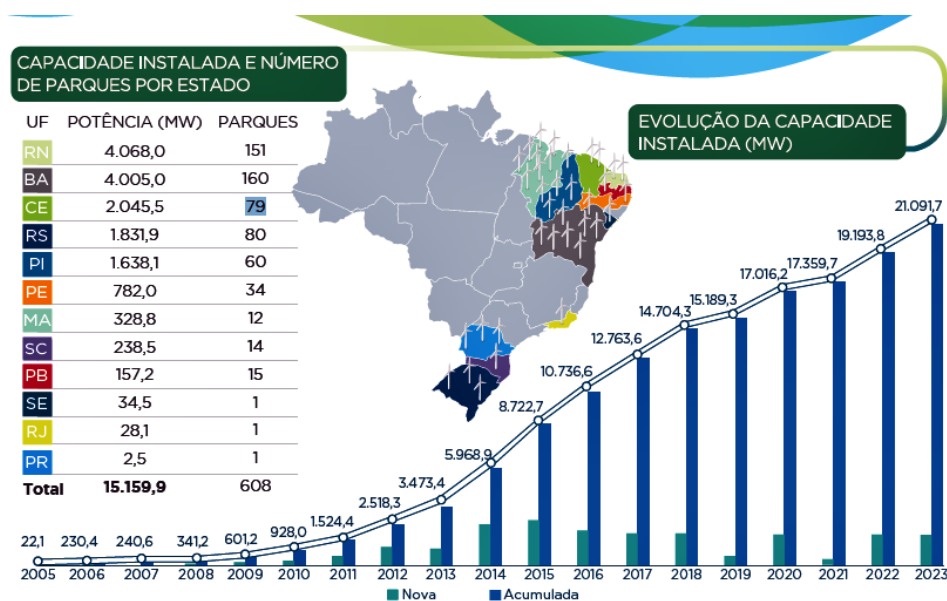


Figura 2 - Mapa da produção da energia eólica nos estados brasileiros.

Fonte: Aneel/ABEEólica.

Em certas regiões como por exemplo, a região Nordeste, pode ser observada uma situação favorável desta integração, na produção de energia. O regime de ventos em períodos secos mostra maior capacidade de produção de energia elétrica, justamente no momento em que os reservatórios de grandes hidroelétricas estão com sua capacidade reduzida. Por outro lado, no período úmido, a capacidade de geração de energia elétrica a partir da energia eólica, se torna menor, momento este que os reservatórios das grandes hidroelétricas estão cheios, aumentando a sua capacidade de produção (MACHADO, 2008).

Assim, a energia eólica é uma possível alternativa para uma produção de energia limpa e complementação de produção energética no sistema elétrico nacional, pois apesar de ter um alto custo de instalação, a produção possui custo quase nulo, e isso é bastante vantajoso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho objetiva apresentar as vantagens e desvantagens que a energia Eólica oferece em termos de alternativa de energias renováveis, assim como, analisar a historicidade

em relação a esse tipo de energia. Ambientalista tem criticado em demasia as formas de obtenção convencionais de energia, como por exemplo, as das águas e por combustível fósseis, as quais, causam degradação e impactos ambientais nos locais onde são instaladas as usinas.

No Brasil, os investimentos no sistema de produção e distribuição de energia têm se mostrado paralisado, diante do constante aumento da demanda, provocando apagões nas grandes regiões consumidoras. Muito tem sido falado a respeito da geração de energia por meio de usinas termoeletricas alimentadas por gás importado da Bolívia, porém o preço e acertos políticos mal planejados, tem tornado o custo muito alto, pois os preços internacionais estão atrelados ao custo do petróleo e ao acordo firmado pelo Brasil.

As previsões dos analistas têm mostrado que até 2007, correremos sérios riscos de grandes apagões no país, quando se espera que os atuais planos de investimentos comecem a surtir efeito. Além disso, as pesquisas têm mostrado que há no mundo em torno de dois bilhões de pessoas sem energia elétrica e uma pesquisa recente mostra que 12 milhões de brasileiros não estão inclusos no sistema de distribuição de energia do país, divididos na seguinte proporção: 2,6 milhões na região Norte, 5,8 milhões na região Nordeste, 367 mil na região Centro Oeste, 807 mil na região Sudeste e 484 mil na região Sul. A energia Eólica está sendo utilizada para geração de energia nas regiões áridas do Sertão Nordestino, assim como, na iluminação de residências numa tentativa de inclusão social desta população.

Ainda há muito que se pesquisar e avançar na aplicação da energia Eólica, pois é uma fonte de energia ecologicamente correta e a fonte primária para sua obtenção, o Vento, não custa absolutamente nada para a geração de energia. Todo o investimento que precisa ser feito está na aquisição de: aerogeradores, baterias para armazenamento da energia gerada, controladores eletrônicos de carga e descarga das baterias e inversores de frequência eletrônicos.

Uma das vantagens da utilização da energia eólica, hoje a forma de geração de energia mais promissora é a eólica, porque é uma fonte natural de energia, não se esgota e principalmente pelo fato de ser renovável.

Além de ser mais econômico, o uso da energia eólica pode ser benéfico ao sistema, pois pode trabalhar em conjunto com usinas hidrelétricas, substituindo as fontes de energia mais poluente, como as térmicas a óleo combustível, a de gás natural, sendo beneficiário o consumidor, pois seria cobrado uma tarifa menor e também as plantas eólicas tem um retorno financeiro a um curto prazo. Uma das principais vantagens sobre a energia eólica, é que ela pode servir como um seguro contra as incertezas no mercado de energia.

Uma das desvantagens sobre as construções de aerogeradores é a de que as torres e hélices tem um custo elevado além emitirem certo nível de ruído e podem ameaçar pássaros se forem instaladas e em rota de migração. Mesmo não queimando combustíveis fósseis e não emitirem poluentes, as fazendas eólicas não são totalmente desprovidas de impactos ambientais. Em regiões onde o vento não é constante ou tem a intensidade fraca as chuvas ocasionam um desperdício de energia.

6 REFERÊNCIAS

- ANEEL. ENERGIA EÓLICA: 6. In: **ENERGIA EÓLICA**. [S. l.]. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica\(3\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica(3).pdf). Acesso em: 11 out. 2019.
- CUSTÓDIO, Ronaldo dos Santos. **Energia Eólica para Produção de Energia Elétrica**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2009.
- DALMAZ, Alessandro. Energia Eólica Para Geração De Eletricidade e a Importância Da Previsão. **Revista ABCM – Engenharia**, 2008.
- FADIGAS, E. A. F. A. **Energia Eólica**. [S.l.]: Manole, 2011.
- GABRIELA, M.; PODCAMENI, V. O. N. B. **Sistemas de inovação e energia eólica: A experiência brasileira**, 2014.
- INATOMI, T. A. H.; UDAETA, M. E. M. **Análise dos impactos ambientais na produção de energia dentro do planejamento integrado de recursos**. USP, 2014.
- MACHADO, Rogerio Rossi. **Estudo do Potencial Eólico do Pontal do Abreu**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2008.
- MELEK, V. C. **Estudo Comparativo de Viabilidade Econômica entre uma usina eólica e uma usina Híbrida**. 2013.
- MENDES, N. A. S. **As usinas hidrelétricas e seus impactos: os aspectos socioambientais e econômicos do reassentamento rural de derosana-euclides da cunha paulista**. Unicamp, 2005.
- PICOLO, Ana Paula et al. **Uma abordagem sobre a energia eólica como alternativa de ensino de tópicos de física clássica**. [S. l.], 25 nov. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172014000400007. Acesso em: 25 nov. 2019.
- REBELO, C. e SILVA, L.S., **Moinhos de vento do futuro**. Revista Rua Larga, Portugal, Universidade de Coimbra, 2009, disponível em <http://www.uc.pt/rualarga/anteriores>. Acesso em: 25 nov. 2019.
- REIS, Mônica Magalhães. **Sistema Eólico de Pequeno Porte Para Interligação a Rede Elétrica**. Fortaleza, 2008.