

A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA ENERGIA EÓLICA NO CEARA –ASPECTOS ESTRUTURAIS E LOCACIONAIS

THE IMPORTANCE OF WIND ENERGY DEVELOPMENT IN CEARA - STRUCTURAL AND LOCATIONAL ASPECTS

Hilbert Vasconcelos Evangelista

Mestrado em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Professor da Faculdade Sucesso – FAS

E-mail: iesme.projetoshilbert@hotmail.com.

Alexandre de Queiroz Cerdeira

Bacharel em Engenharia Civil – Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Especialista em Engenharia de Edificações – Universidade Federal do Ceará – UFC

Especialista em Gestão Financeira – Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Email: eng.alexandre.cerdeira@gmail.com

Recebido em: 15/01/2020

Aprovado em 04/06/2020

RESUMO

Apresentar o potencial eólico brasileiro, as ações de incentivo, grupos de pesquisas e os projetos já implantados que utilizam sistemas eólicos. Os sistemas que utilizam a geração eólica como fonte principal de geração de energia, mostram-se eficientes para a região estudada proporcionando vantagens ambientais e sem emissões de gases poluentes para a atmosfera, no tocante de estarem instalados na própria comunidade, O assunto evidenciado neste trabalho, trata da geração de energia eólica a partir de estudos bibliográficos, descritivo e qualitativo que desenvolve a geração eólica como uma das fontes de energia, e tem como objetivo, apresentar a geração de energia como alternativa energética para a região apresentando os princípios da energia eólica, o funcionamento de uma turbina, sua história, origem e aplicações.

Palavras – Chaves: Energia Eólica, Desenvolvimento, Aerogeradores

ABSTRACT

To present the Brazilian aeolian potential, the actions of incentive, the implanted groups of research and projects already that they use aeolian systems. The systems that use the aeolian generation as principal source of energy generation, reveals efficient for the studied region providing ambient advantages and without emissions of pollutant gases for the atmosphere, in the moving one to be installed in the proper community. The subject highlighted in this paper deals with wind energy generation from bibliographical, descriptive and qualitative studies that develops wind generation as one of the energy sources, and aims to present power generation as an energy alternative for the region presenting the principles of wind energy, the operation of a turbine, its history, origin and applications

Words - Keys: Energy, aeolian, Potential

1. INTRODUÇÃO

O consumo crescente e o impacto ambiental causados pelas fontes de energia tradicionais levam governo e sociedade, no Brasil e no mundo, a pensar em novas alternativas para geração de energia, com o intuito de substituir o petróleo, que tem sua exploração destinada a encerrar em um futuro próximo, considerando custos viáveis.

No cenário existente a busca de fontes alternativas de energia já é uma realidade presente no contexto com iniciativas governamentais e, principalmente, da iniciativa privada, em especial das indústrias, sendo que as fontes alternativas de energia causam impactos positivos neste contexto. O enfoque sobre os impactos causados pela dependência de energia contribui para o interesse mundial por soluções sustentáveis por meio da geração de energia oriunda de fontes renováveis. Nesse trabalho, várias informações sobre diferentes fontes alternativas de energia foram reunidas, para que pudesse ser estabelecida uma visão geral do setor energético nacional, em especial da energia eólica no Estado do Ceará.

De fato, o desenvolvimento desse estudo tem por finalidade maior, fornecer subsídios aos setores competentes para a adoção de medidas específicas que possibilitem estratégias viabilizando a urbanização do mencionado setor e, assegurando o desenvolvimento sustentável. Que estratégias se deve criar e possibilitar a interação e participação desta energia? Além disso, perceber a uniformidade como desenvolvimento da energia e enxergar a diversidade como uma riqueza deste setor que constituem passos significativos para a aceitação no Estado do Ceará? Portanto, acredita-se que a interação e a participação da energia eólica no dia-a-dia da região vai aumentar e sedimentar melhor a sua continuidade.

O objetivo deste estudo é contextualizar as ações de implementação da política ambiental e desenvolvimento sustentável no Ceará através da energia eólica existente e seus efeitos na região. Nos últimos vinte anos, a eletricidade contribuiu significativamente para o desenvolvimento social e econômico do Brasil. Esse crescimento do consumo foi possível graças a utilização de energias renováveis onde destaca-se a Energia eólica no Ceará, através do desenvolvimento empresarial na região do Pecém-CE. Justifica-se a escolha do tema, em virtude de ter-se verificado um aumento na economia de energia eólica do Estado do Ceará, em função do crescimento do custo na execução dos serviços, ocorrendo, assim, aumento de competitividade do setor, em decorrência da entrada no mercado de empresas na região.

A relevância desse trabalho se constata quando se faz uma comparação entre o desempenho dos resultados e à implementação da gestão eólica no Município. O estudo, que será realizado nas dependências da sede da Empresa, neste Estado, onde já é destaque na área eólica e requer que os dados analisados durante a pesquisa sejam interpretados da forma mais adequada possível para que possam gerar resultados almejados.

O processo de análise efetua-se num diagnóstico energético e de desempenho e performance operacional. Determinou-se o posicionamento estratégico e prioridades para a determinada energia, onde segundo essa análise, a energia se posiciona como uma inovação no Estado, atuando fortemente como alternativa geradora.

A evolução que se verifica em detrimento às etapas ligadas ao fato de que se direciona eficientemente na energia e em várias unidades da estrutura organizacional buscam alinhar-se com a estratégia. Essa mencionada energia possui o mérito de se aproximar mais dos objetivos que compõem as dimensões (perspectivas) na região estudada (Pecém-CE).

Observou-se, então, que mais do que construir indicadores existe a necessidade, de definir uma base de dados e de energia que apresenta validade e confiabilidade. Assim, procurar-se-á, também, medir e investigar como a energia eólica, o desenvolvimento e outros que são pertinentes ao crescimento da região e como se pode melhorar estes fatores. São premissas essenciais para a região a preservação da sustentação do setor energético a garantir a sua expansão com crescimento e confiabilidade.

Este estudo tem como justificativa evidenciar as diretrizes em se tratando de desenvolvimento regional na cidade mencionada que busca melhorias de desempenho das funções de geração de energia eólica, focada na qualidade de serviço prestado aos seus clientes e funcionários. A análise dos efeitos da rápida urbanização das áreas delimitadas para esse estudo reflete um campo de investigação no local. Portanto, objetivando sistematizar a pesquisa, optou-se tanto por um arcabouço teórico onde se busca fazer uma relação entre a ocupação no setor e a ideia de desenvolvimento sustentável.

A abordagem adotada é o exploratório e qualitativo uma vez que considera a energia como resultante da combinação dinâmica de elementos econômicos, sustentáveis e outros, onde reagem dinamicamente uns sobre os outros. Tal abordagem é adequada ao estudo do

meio ambiental visto que esse também foi resultante da análise integrada dos elementos enfocados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. HISTÓRICO

O vento foi uma das fontes de energia mais usadas pelo homem, registrado pelos restos de um barco a vela encontrados em um túmulo sumeriano, datado de 4000 AC, onde são os indícios da primeira utilização histórico da energia eólica pela humanidade. Todavia, foram os fenícios, pioneiros na navegação comercial, que começaram a utilizar, por volta de 1000 aC, barcos movidos pela força dos ventos. As embarcações movidas a vela evoluíram até o desenvolvimento das caravelas no século XIII e dominaram os mares até o começo do século XIX, quando surgiu o navio a vapor. Para Lobo da Silva (2006: p.49):

“Os parques eólicos têm a vantagem de permitirem que o terreno ocupado seja utilizado para outros fins, agrícolas por exemplo, no entanto não devemos esquecer que a implantação de obstáculos ou os aumentos da rugosidade do terreno implica uma diminuição da produção do parque”.

Na verdade, conforme o século X, apontam a utilização de moinhos de vento para bombear e os moinhos foram projetados conforme as condições geográficas para obter melhor aproveitamento do sentido predominante dos ventos, mantendo o eixo motor numa direção fixa. Com a Revolução Industrial, os moinhos de vento sofreram modificações para se adaptar à velocidade necessária para manter o ritmo de produção. Nesta fase foram criados os primeiros sistemas de controle e de potência que permitiram aperfeiçoar os moinhos de vento a estas unidades produtivas. (APPIO,2001).

A energia eólica é cinética quanto aos deslocamentos de massas de ar, gerados pelas disparidades de temperatura na superfície do planeta, fruto da associação da radiação solar incidente no planeta com o movimento de rotação da terra, onde fenômenos naturais que se repetem, sendo considerada energia renovável.

De fato, tudo indica que as primeiras utilizações de energia eólica se deram com as embarcações. Algumas publicações mencionam vestígios de sua existência já por volta de 4.000 a.C., recentemente testemunhado por um barco encontrado num túmulo sumeriano da época, no qual havia também remos auxiliares. Por volta de 1.000 a.C. os fenícios, pioneiros

na navegação comercial, se utilizavam de barcos movidos exclusivamente a força dos ventos. Ao longo dos anos diversas modalidades de embarcações a vela foram incrementadas, com destaque para as Caravelas e que tiveram fundamentais destaques nas Descobertas Marítimas (AUTO BEZERRA,2006).

A Revolução Industrial adveio Das invenções das máquinas de produção, como os teares industriais, como também os moinhos de farinha, exigiam uma certa constância da velocidade, evidenciando uma das desvantagens da energia eólica em relação a força animal e a roda d'água. Para contornar a variação de intensidade surgiram, ainda no século XVI, os primeiros sistemas de controle sendo mencionados o freio aplicado ao eixo das pás - existindo inclusive esquemas de Leonardo da Vinci de um freio de cintas aplicado a roda acionadora - e a inclinação do eixo das pás em relação ao horizonte (LOBO,2006).

No Brasil o primeiro aerogerador de grande porte foi instalado no arquipélago de Fernando de Noronha, em 1992, tratando-se de uma turbina de 75kW, com rotor tripá de 17 metros de diâmetro, tendo o mesmo sido integrado ao sistema de fornecimento de energia, formando um sistema híbrido com o gerador diesel já existente na ilha, patrocinando uma economia de aproximadamente 10% no consumo de diesel, além da redução de emissão de poluentes.

Em 1998 foi inaugurada em Sorocaba-SP, a Wobben Windpower, subsidiária da ENERCON, passando a produzir no país aerogeradores com potência de 600 kW. Com a instalação, em janeiro de 1999, do parque eólico de Palmas no Paraná - primeiro parque eólico da região Sul com o incremento de seus 2,5MW, promoveu a elevação da potência instalada no país, que já ultrapassa os 20MW (CARVALHO,2003).

2.2 CONTEXTO BRASILEIRO

O vento é uma fonte segura de produção de energia onde outras formas energéticas, especialmente as que trazem maior risco à preservação do meio ambiente, como o carvão, os derivados de petróleo e a energia nuclear são destaques. A exemplo do que vem ocorrendo atualmente na Alemanha e em outros países, a energia eólica tem se mostrado economicamente competitiva. O crescimento de sua utilização tem atraído a atenção de empresas, e auto-produtores de energia elétrica, para as questões referentes aos conceitos básicos da energia eólica (LOBO DA SILVA,2006).

Conforme dados da SEINFRA/2007 as pesquisas atuais se concentram nos novos materiais que permitam desenvolver turbinas de maior porte, com potência maior que as existentes (2 MW). Na costa oeste dos Estados Unidos, no norte da Alemanha e na Dinamarca, a energia eólica funciona como complemento à geração elétrica convencional. A região litorânea brasileira, em particular no Nordeste em função dos regimes de bons ventos, é considerada apta para instalação de parques eólicos. No litoral do Ceará, já estão instalados mais de 15 MW de geração eólica complementar à rede, a maioria por iniciativa privada.

Ainda para Lobo da Silva (2006: p.19):

“No Ceará a geração de energia renovável abre novas perspectivas econômicas e sociais, entre elas o desenvolvimento desse benefício na melhoria da qualidade de vida e de uma energia constante e de grande escala que é através das marés, e que no litoral cearense apresenta grande favorecimento devido o clima tropical”.

Há dezenas de turbinas eólicas de pequeno porte funcionando em locais isolados da rede convencional para aplicações diversas, sendo fundamental para o aproveitamento do recurso eólico como fonte de energia. Conforme o Cbee (2001), a análise dos dados de vento de diversos locais no Nordeste confirmou as características dos ventos comerciais existentes na região: velocidades médias de vento altos, pouca variação nas direções do vento e pouca turbulência durante todo o ano.

2.3. CARACTERIZAÇÃO DOS PARQUES

No contexto da crescente pressão para o desenvolvimento da exploração das energias renováveis, a energia eólica é tida atualmente como a alternativa mais viável para a produção de energia face à utilização de combustíveis fósseis. Apesar do reconhecimento dos aspectos positivos associados, têm surgido questões relativas ao impacto causado pela instalação de parques eólicos.

Para Carvalho (2003; p.17):

“Também a importância para o projeto eólico é o armazenamento de dados referentes à direção dos ventos. Para a visualização das variações ocorridas com a direção dos ventos em determinado período se faz uso da chamada rosa dos ventos. Para o traçado da rosa dos ventos, os quatro quadrantes são divididos em geral em 12

setores de 30°, sendo contados no sentido horário a partir do norte. A identificação do comportamento da direção dos ventos é fundamental para o projeto de parques eólicos, visando evitar ao máximo a instalação de geradores na esteira de outros operando o montante.”

As estratégias a adotar relativamente ao desenvolvimento dos parques eólicos, considerando-se essencial assegurar que os projetos futuros sejam desenvolvidos, com a devida sensibilidade relativamente ao impacto ambiental. Todas as formas de energia renovável deveriam ser objeto de apoios que contribuíssem para seu desenvolvimento.

Sob este ponto de vista, Carvalho (2003: p 67) descreve que:

“No Brasil a quase totalidade dos geradores eólicos de pequeno porte é fornecida por representantes de empresas estrangeiras. Este fato demonstra a fragilidade do mercado brasileiro em relação à produção de geradores eólicos, assim como a carência por desenvolvimento na área. Com a diversificação da matriz energética, a geração elétrica deverá ocupar uma importância crescente, sendo uma contribuição para a solução do problema dos atuais recursos esgotados, em especial na região nordeste.”

Em verdade, o desenvolvimento de energias renováveis alternativas, especialmente a energia eólica, é importante no aumento da autonomia energética em especial no Nordeste, sendo que a reversibilidade das áreas em que os parques eólicos se inserem é elevada comparativamente a outras formas de produção. Conforme dados da Secretária da Infraestrutura do Estado do Ceará - SEINFRA/2016 o aporte financeiro anual nas áreas de geração e distribuição de energia elétrica é estimado em U\$ 800 bilhões, no mundo. A eletricidade é considerada insumo fundamental para o desenvolvimento econômico e social onde apesar disso, 2 bilhões das 5,7 bilhões de pessoas no mundo não têm qualquer acesso à eletricidade. Hoje, o Estado Unido da América já conta com parte, embora pequena da energia consumida provinda dos ventos. Na América do Sul temos a Argentina e o Uruguai.

Para Palz (1981, p.95):

“As condições climáticas e geográficas são importantes, pois o fluxo de vento na atmosfera é influenciado também por estes parâmetros, sendo melhores lugares para o seu aproveitamento no mar e litoral segundo lugar as regiões de clima quente típico da região de Jequié ou climas frios e temperados.”

Cabe destaque que a utilização de energia eólica não é recente, já que em tempos passados esse recurso foi muito utilizado na navegação e, mais tarde com nações tendo desenvolvido tecnologias de aproveitamento.

3. ENERGIA EÓLICA NO CEARÁ

3.1 DESENVOLVIMENTO

O Ceará tem priorizado a utilização de fontes alternativas na sua matriz energética, sendo o pioneiro no Brasil na exploração comercial da energia eólica, assim como buscado o aproveitamento do potencial gerador de eletricidade a partir das ondas do mar, e estimulada o uso de energia solar fotovoltaica e de biodiesel, além de criar um Centro de Energias Alternativas.

Para Appio (2001, p.25):

“No Ceará, a Usina Eólica de Taíba, localizada no município de São Gonçalo do Amarante, é a primeira usina eólica do mundo a ser instalada em dunas e a primeira na América do Sul a ser construída e operada por um produtor privado, independente de energia. Foram instalados 10 aerogeradores no local, com potência conjunta de 5 MW, o suficiente para atender 10.000 residências ou 50.000 pessoas. Conforme o CBEE (2001), a produção anual de energia elétrica prevista é de 17.500 MW/h, o equivalente a duas vezes o consumo de eletricidade no município. O Grupo Thyssen/Krupp e a Negmicon estão, desde 1998, também desenvolvendo o projeto de um parque eólico de 100 MW, que será instalado em Paracuru, Ceará. A Braselco foi a empresa local contratada para desenvolver o projeto, liderando as negociações com os governos estadual e federal e demais instituições envolvidas (incluindo a COELCE)”;

Com a implantação de infra-estrutura portuária, viária e de redes elétricas, e os requisitos logísticos do litoral em relação aos mercados europeu, norte-americano e asiático, a procura por energia elétrica se desenvolverá além desta expectativa. Em verdade, o suprimento energético para a região metropolitana de Fortaleza e para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém está sendo planejado de forma estrutural, não somente por meio de uma densa malha de linhas de transmissão e gasodutos de transporte de gás natural, mas principalmente, da complementação de geração local distribuída, usufruindo dos potenciais de ventos e outros.

Para Auto Bezerra (2001, p.36):

“Em outubro de 2000 a Coelce e a SEINFRA na audiência pública de lançamento dos editais da concorrência para os parques eólicos de Camocim e Paracuru estimaram em 455 W/m² a densidade média de potencia dos ventos no Estado do Ceará, para uma altura de 40 metros e velocidade média do vento de 9,3m/s. Foram também adotados aerogeradores cujo diâmetro dos rotores é de 40m em uma disposição de 22 unidades /km”

As fontes renováveis alternativas de energia e em especial a geração eólica, enfrentam hoje dificuldades para se consolidar na condição de energia de difícil integração com as demais fontes em um sistema de transmissão. Neste mercado se faz justiça ao empenho do Ceará e principalmente ao seu potencial natural de geração eólica. Estes empreendimentos representam investimentos da ordem de aproximadamente US\$ 700 milhões. Toda a cadeia envolvendo a implantação destes projetos provocará a geração de mais de 20 mil postos de trabalho diretos e indiretos (LOBO,2006).

Um dos efeitos colaterais da construção de uma usina hidroelétrica é a Regularização da Vazão do Rio. Isto quer dizer que o rio passa a ter água o ano todo e nas épocas de chuva não provoca inundações e enchentes.

Para Carvalho (2003, p.49):

“No campo do aproveitamento eólico, os primeiros estudos de viabilidade técnica, financeira e econômica no estado foram realizados pela COELCE no início da década de 90. O atlas do potencial eólico do Ceará, lançado em 2001, acrescentou a estas mediações levantamentos feitos pelas empresas Wobben e Thyssen em torres de 50 e 40 metros de altura. Considerando uma altura de 70 metros e ventos a partir de 7m/s há um potencial de produção de eletricidade no estado de 51,9 TWh por ano.”

O Ceará caminha para a auto-suficiência energética, evidenciando ao País que planejamento estratégico e consciência ambiental são ingredientes preponderantes para superar a falta energética e alavancar fontes renováveis para apoiar o desenvolvimento econômico de regiões subdesenvolvidas.

3.2 USINA E LINHA DE TRANSMISSÃO

O trabalho de manutenção das linhas de transmissão realizado pela energia eólica no Ceara, por exemplo é dividido em aspectos principais: manutenção do terreno onde está instalada a torre, manutenção da torre e manutenção dos cabos condutores. A manutenção do terreno onde está instalada a torre é importante para que a vegetação local não interfira no bom funcionamento da linha de transmissão e para que os acessos à torre estejam em condições que permitam o trânsito dos veículos de manutenção que transportam pessoal, ferramentas e instrumentos (LOBO,2006).

O serviço de limpeza de faixa na Usina inclui o afastamento da vegetação cortada para longe dos cabos condutores, pois a vegetação seca e amontoada facilita o surgimento de incêndio, principalmente na região do cerrado onde as temperaturas são muita elevadas e a umidade do ar baixa. A queimada, com altas labaredas e sob os condutores, provoca o desligamento da linha pela redução do isolamento do ar.

Na atualidade o quinto país mais rico da humanidade consome 58% da energia mundial, enquanto o quinto mais pobre utiliza menos de 4%. Os sistemas energéticos na atualidade, baseados em combustíveis fósseis, além de originarem uma concentração de poder e excessiva emissão de poluentes na atmosfera, têm causado desequilíbrios na utilização da energia (FLAVIN, 1999).

Para CRESESB (2001), em condições ideais, o valor máximo da energia captada por um rotor eólico é limitado pela eficiência dada pelo fator $16/27$ ou 0,593. Na verdade 59,3% da energia contida no fluxo de ar pode ser teoricamente extraída por uma turbina eólica. A condição de máxima extração de energia verifica-se para uma velocidade na esteira do rotor igual a $1/3$ da velocidade não perturbada.

Na prática, portanto, o rendimento aerodinâmico das pás minimiza ainda mais este valor. Para um sistema eólico, existem ainda outras perdas, relacionadas com cada componente além disto, o fato de o rotor eólico funcionar em uma faixa limitada de velocidade de vento também irá contribuir para diminuir a energia por ele captada.

De acordo com Flavin (1999), um sistema energético baseado em recursos renováveis, poderá ter mais oportunidade de disseminar com maior amplitude seus benefícios. Dar assistência às necessidades de 2 bilhões de indivíduos que não dispõem de combustíveis

modernos ou eletricidade, e de mais de 2 bilhões com atendimento precário, poderá se tornar um chamamento social muito relevante.

Os geradores (sobretudo geradores síncronos) trabalham a rotações muito mais elevadas (em geral, entre 1200 a 1800 RPM), tornando necessário a instalação de um sistema de multiplicação entre os eixos. A transmissão, que engloba a caixa multiplicadora, possui a finalidade de transmitir a energia mecânica entregue pelo eixo do rotor até a carga (MONTEIRO, 1998).

As atuais turbinas eólicas, também chamadas aerogeradores ou conversores de energia eólica são basicamente máquinas eletromecânicas que transformam a energia cinética do vento em energia elétrica. Os aerogeradores convencionais, para elevar a velocidade de rotação do rotor para o gerador utilizam caixas de multiplicação de velocidade que são grandes conjuntos de engrenagens, portanto compostas de inúmeras partes móveis rotativas de alto custo e manutenção onerosa.

4. MATERIAL E METODOS

4.1 TIPO DE PESQUISA

Para a realização deste estudo dentre os métodos de pesquisa conclusiva, utilizou-se a descritiva pela sua especialidade a especificidade de problema de pesquisa descrito. A pesquisa descritiva visa, dentre outros objetivos, descrever características de grupos, partindo-se do pressuposto que exista um profundo conhecimento do problema a ser estudado.

Acredita-se ser este o caso desta pesquisa proposto por este trabalho, pois que se trata de uma verificação de variáveis já conhecidas em outros estudos, junto a um público específico. Tratou-se também de um estudo investigativo já que os elementos da amostra foram pesquisados uma única vez no tempo. O universo desta pesquisa foi realizado um estudo *exploratório, qualitativo e bibliográfico* enfocando as características da estrutura de fonte renovável eólica de energia.

4.2 RESULTADOS

Esta pesquisa visou aprofundar o entendimento sobre o comportamento dos profissionais e da empresa de energia eólica. Os fatores encontrados evidenciaram-se ser

importantes de motivação e o tratamento profissional da empresa. Destes enfoques encontrados que explicam, este comportamento, identificaram a essencialidade da questão da produção e mercado da energia em relação ao desenvolvimento eólico ter maior foco. Entre os pontos relevantes a serem destacados, estão:

- a) Torna-se preponderante o planejamento desta modalidade de crescimento energético que favoreçam a presença das ferramentas de aplicação da organização da energia eólica numa região;
- b) O serviço está inserido em monitorar os principais geradores estratégicos de forma a minimizar seus erros;
- c) Poderá promover ações mais efetivas, com resultados mais satisfatórios, para monitorar e programar as tarefas deste segmento;
- d) A pesquisa mostra que a principal estratégia comum é a geração de energia eólica para sua autossuficiência. Com esta exploração energética se planeja o desenvolvimento futuro da atividade, na qual demandará mais energia no futuro.
- e) Tende existir entraves à energia, entre os quais destacam-se: a mudança do cenário da energia eólica; Inovação diferenciadora do produto na região; relevância no desenvolvimento da energia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo um segmento intensivo, os elevados custos associados à energia eólica na aquisição para consumo constituem a explicação mais condizente para a auto-suficiência na produção de energia pelo setor aliada à geração de mais uma energia para o Estado.

Respondendo ao objetivo do estudo, a energia faz realmente parte de uma estratégia de antecipação da necessidade futura de autossuficiência para a região e apesar das dificuldades e tem atendido as expectativas dos clientes de das empresas segundo as estimativas e dos pesquisadores.

O estudo sugeriu que o segmento é uma variável relevante nas estratégias de inovação de energia, sendo, portanto, aconselhável utilizar essa pesquisa na elaboração de políticas

públicas. Estas devem voltar-se, como mecanismos para aumentar as garantias aos contratos de suprimento de médio e longo prazos da energia a ser produzida, no período de 20 a 30 anos, dos empreendedores que preencherem todos os requisitos de projetos.

A alta procura pelo setor com qualidade pode ter explicação inicial no preço na operacionalização do financiamento e na estratégia dos agentes de condicionar a geração de excedentes à necessidade de auto-suficiência presente e futura. A pesquisa identificou com relação ao problemática inicial que interessante é elevar o volume energético eólico e incrementar os aerogeradores. Da experiência, pode-se notar que a maior disponibilidade tem um papel de minimizar os riscos de apropriação da renda da atividade local de energia.

Ademais, devido às restrições do método de pesquisa, é ainda desejável submeter essas conclusões a uma análise quantitativa, que permita generalizações para o conjunto eólico. Portanto a análise aqui empreendida constitui um passo importante no entendimento do problema, fornecendo os subsídios preliminares da energia na região voltadas à expansão da oferta de energia pelo setor. Os dados deste estudo cumprem com as delimitações legais de ser um instrumento técnico capaz de levantar questionamentos sobre a viabilidade da obra no tocante ao fator energético.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPIO, A.J. Energia Eólica Evolução e Perspectiva no Brasil Canoas, dezembro de 2001

AUTO BEZERRA, A. J S. Aproveitamento do potencial de Geração de Energia Elétrica de origem Eólica no Ceara Como Mecanismo de Redução do efeito Estufa.UFC, Fortaleza, 2001.

CARVALHO, Paulo. Geração Eólica, Imprensa Universitária, Fortaleza, 2003

CBEE. Centro Brasileiro de Energia Eólica - 2001. Disponível em: www.eolica.com.br. Acessado em 03/02/2020.

CRESESB – Centro de Referência para Energia Solar e Eólica - Sérgio de Salvo Brito 2001. Disponível em: www.cresesb.cepel.br, acessado em 03/02/2020.

FLAVIN, C. 1999. Energia Eólica em rápida expansão: In BROWN, L. R. Estado do Mundo 1999. Salvador: UMA Editora. P. 59 a 61.

LOBO Da Silva, P.J. A Energia Eólica no Estado do Ceará, UNICE, Fortaleza, CE, 2006

MONTEIRO, C.. Energia Eólica. Disponível on line: <http://power.inescn.pt/claudio/eolica.html>. 1998

PALZ W. Energia Solar e fontes alternativas (Solar Electricity. an economic approach to solar energy). Paris. UNESCO/HEMUS. 1981

SEINFRA- Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceara -2007. Disponível em:- <http://www.seinfra.ce.gov.br>.. Acessando em 02/03/2020