

## **VENTOS DE MUDANÇA: POLÍTICAS PÚBLICAS E IMPACTOS AMBIENTAIS NO SETOR EÓLICO CEARENSE**

Samuel dos Santos Lopes<sup>1</sup>; Antônio Raimundo dos Santos<sup>1</sup>; José Maria Gonçalves Nunes de Melo<sup>2</sup>; Fabíola Gomes Farias<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso Superior de Tecnologia em Marketing da Faculdade de Gestão & Negócios.

E-mail: samuel\_santos19981@outlook.com

<sup>2</sup>Egresso do curso de Mestrado em Administração da Universidade Estadual do Ceará.

E-mail: josemariademelo@gmail.com

<sup>3</sup>Docente do curso de Administração do Centro Universitário Católica de Quixadá.

E-mail: fabiolagomes@unicatolicaquixada.edu.br

### **RESUMO**

A indústria energética de recursos renováveis tem progredido em diversos países ao redor do mundo, apresentando grande capacidade de expansão nas próximas décadas. Diante da relevância do tema, o presente trabalho tem por objetivo analisar o setor de energia eólica, destacando o papel das políticas públicas e os impactos socioambientais no estado do Ceará. Para tanto, realizou-se um estudo do tipo descritivo, exploratório e de cunho qualitativo, através de pesquisa bibliográfica e entrevistas semiestruturadas com 10 profissionais do setor. Os principais resultados revelam que os incentivos governamentais tiveram um importante papel como fontes de intervenção para o desenvolvimento do setor no Brasil e no Ceará. A ausência de cursos de treinamento de profissionais no estado foi considerada fator de entrave ao desenvolvimento do setor, e a criação de empregos pela instalação dos parques eólicos foi tomada como importante questão social. Finalmente, o impacto visual e auditivo e a preocupação com a preservação de dunas, vegetações e lençóis freáticos foram considerados importantes impactos ambientais dessa atividade.

**Palavras-chave:** Energia eólica. Políticas públicas. Impactos socioambientais.

### **INTRODUÇÃO**

A produção energética encontra-se no centro de diversas questões que envolvem o desenvolvimento social e econômico ao longo da história. Desde a Revolução Industrial com suas máquinas a vapor, passando pelas diversas crises econômicas mundiais do século XX e a evolução tecnológica do século XXI, o mundo vem direcionando o olhar para a importância das energias renováveis e o desenvolvimento destas em países de economia emergente ou não emergente (DUTRA, 2001).

Projetos que utilizam os ventos como recurso têm crescido ao longo do tempo, seja na navegação marítima, na aeronáutica, no bombeamento de água para a agricultura e, mais recentemente, na geração de energia elétrica. A relevância da energia eólica reside em seu apelo ambiental e geopolítico, na cooperação para um fornecimento de energia mais seguro e limpo, redução do risco de crises no setor energético e gerando diversos benefícios socioeconômicos, dentre os quais é possível citar: a inovação e o desenvolvimento industrial; a geração distribuída e a universalização do acesso à energia; o desenvolvimento regional e local e a criação de empregos.

O Brasil, por exemplo, foi o país pioneiro na América Latina a instalar um aerogerador no arquipélago de Fernando de Noronha no ano de 1992 (FERREIRA, 2008). De acordo com

a ANEEL (2017), desde a década de 1990 até o final do ano de 2016 foram instalados 401 parques eólicos no Brasil, sendo 319 parques eólicos instalados somente na região Nordeste do país. Tomando por base o intervalo de tempo retratado, a capacidade de geração instalada na região foi de 8.241,335 kW, representando 79,75% da capacidade de geração nacional que era de 10.334,138kW no mesmo período. Os três estados com maior produção na região foram: Rio Grande do Norte (120 parques) e Bahia (68), seguidos do Ceará (56 parques). A participação significativa no Nordeste justifica-se pela melhor qualidade de ventos para geração de energia eólica estimada em 143 GW para todo o país (AMARANTE *et al.*, 2001).

Apesar da importância dessa alternativa de energia para o Brasil e, em especial, para o Nordeste brasileiro, pelo potencial que dispõe para seu desenvolvimento, poucos são os estudos voltados para essa região e suas particularidades no que diz respeito à atuação das políticas públicas e o desenvolvimento do sistema como um todo: empresas, instituições e ambiente (SILVA DE SOUZA *et al.*, 2013). Os trabalhos que tratam dessa temática abordam a inovação no setor energético, em especial no setor eólico, sem relacioná-la com o ambiente institucional e organizacional (DUTRA; SZKLO, 2008; FERREIRA, 2008; NASCIMENTO; MENDONÇA; CUNHA, 2012; SIMAS; PACCA, 2013).

Nessa linha de raciocínio, o presente trabalho tem por objetivo analisar o setor eólico cearense sob a perspectiva das políticas públicas voltadas para o setor e os impactos socioambientais gerados ao longo dos anos, levando em consideração a evolução histórica. O desenvolvimento do setor eólico em diversos países tem acontecido através de políticas públicas fomentadas por incentivos governamentais, que visam estimular o mercado e garantir a geração de inovações tecnológicas para a expansão do setor (CHU, 2012; SILVA DE SOUZA *et al.*, 2013). As políticas públicas energéticas específicas de cada país tomam caminhos diferentes a depender do modelo de energia já existente em cada local ou região. No Brasil, por exemplo, os exemplos mais comuns são as práticas de leilões, as deduções de taxas e a isenção do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) na aquisição de equipamentos e montagem de parques eólicos, o que auxilia na contenção dos custos fixos das empresas e influencia suas capacidades tecnológicas (DUTRA; SZKLO, 2008; MILLS; WISER; PORTER, 2012; SILVA DE SOUZA *et al.*, 2013).

Já o desempenho socioambiental das empresas apresenta-se através de quatro elementos-chaves: (i) a geração de emprego; (ii) relações com a comunidade; (iii) fornecimento ético e; (iv) o impacto social de produto (SEZEN; CANVAKA, 2013). A integração dessas práticas às estratégias das empresas reforça a influência nas questões socioambientais intensificando os resultados das organizações. Tais resultados podem acontecer de forma negativa sobre o meio ambiente e a sociedade através dos processos de produção, utilização de insumos e eliminação de resíduos, o que tem se tornado grandes preocupações da gestão corporativa das empresas e também dos governos, refletindo diretamente no desempenho socioambiental, na imagem pública e na vantagem competitiva das organizações. Essas preocupações são oriundas de pressões causadas por fatores relacionados a políticas, legislação ambiental, inserções não agressivas à natureza no processo de produção como a energia eólica, sanções penais aos administradores e proprietários das organizações, alterações de condutas, hábitos e costumes, institutos de pesquisa e departamentos de meio ambiente. (DIAS, 2012).

## **METODOLOGIA**

Este estudo utilizou-se de uma pesquisa do tipo descritiva e exploratória, de cunho qualitativo. As informações foram obtidas por fontes secundárias através de pesquisa bibliográfica e por fontes primárias, utilizando-se como instrumento de pesquisa um roteiro semiestruturado com questões abertas que permitiram analisar o setor de energia eólica no estado do Ceará, destacando o papel das políticas públicas e os impactos socioambientais

decorrentes da produção de energia eólica. Escolheu-se a pesquisa qualitativa, pois esta explica o fenômeno social com o menor afastamento possível do ambiente natural através da concepção dos agentes, daquilo que os levou a agir singularmente como agiram a partir de sua lógica e a exposição de suas razões (GODOI; BALSINI, 2006).

A pesquisa foi realizada no estado do Ceará, considerado polo emergente e inovador na produção de energia eólica. O Estado é um dos três maiores produtores de energia elétrica através de parques eólicos do país, contando com 56 parques instalados, 23 parques em construção e outros 25 que ainda não tiveram suas obras iniciadas, totalizando 104 empreendimentos em operação para os próximos anos, cuja capacidade estimada de geração de energia é de 1.010,600kW, a ser injetada no sistema interligado nacional (ANEEL, 2017).

As entrevistas, realizadas com 10 (dez) profissionais ligados ao setor eólico, foram gravadas e transcritas na íntegra para posterior apreciação através da Análise de Conteúdo que, segundo Bardin (2011), é uma técnica utilizada para o tratamento de dados no intuito de identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema. Dessa técnica, originaram-se categorias analíticas em forma de classes que aglutinam elementos considerados semelhantes em suas características, sob um título único e genérico tratados na sequência.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O SETOR DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL**

A criação do PROINFA, em 2001, foi destacada por diversos entrevistados como um importante marco na política pública voltada ao setor de energia eólica no Brasil por ter aberto caminho para o desenvolvimento do setor no país (E1; E2; E3; E7). Este programa foi adotado pelo governo logo após a tentativa do PROEÓLICA (Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Geradora de Energia Eólica), que, segundo Podcameni (2014), foi a primeira tentativa de políticas públicas para o setor de energia eólica no Brasil e que aconteceu no ano de 2001. Sua importância se deu em virtude da determinação da garantia de fixação do valor da tarifa e a compra da energia eólica gerada pela Eletrobrás. O programa, entretanto, nunca foi regulamentado pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e nenhuma usina eólica incentivada por esse programa entrou em operação. O entrevistado E5 destacou que um dos pontos de entrave enfrentado pelo Governo do Ceará foi o fato do PROEÓLICA ter sido elaborado contemplando somente o Nordeste do Brasil, o que deixou o Sudeste fora do contexto. Esse fator político, para E5, foi importante para que o programa não entrasse em operação.

Alguns entrevistados informaram que no primeiro governo do então presidente Luís Inácio Lula da Silva (2002-2006), o modelo de incentivos implantado para o setor eólico foi o tarifário, e destacaram que apesar de importante, ele não foi suficiente, pois faltaram incentivos do governo para que as empresas de energia eólica que tinham fábricas montadas fora do Brasil montassem fábricas em solo brasileiro (E4; E8; E10). O Secretário de Ciência e Tecnologia (E6) mencionou que a realização do primeiro leilão de energia eólica em 2007 estimulou a chegada de novas empresas internacionais e a abertura de novas fábricas de aerogeradores no Brasil, porque, até então, só havia uma empresa dessas em operação em solo nacional. Nesse sentido, Simas e Pacca (2013) afirmam que, até o final de 2011, esse número havia subido para cinco e a expectativa era que até o final de 2013 fosse elevado para oito. Tal fato se confirmou, fortalecendo a indústria eólica através da entrada em operação de quatro fábricas de pás e sete fábricas de torres eólicas (PODCAMENI, 2014).

Especificamente no Ceará, a escassez de chuvas e a constante velocidade dos ventos privilegia a geração de energia eólica, o que levou o Governo do Estado a conceder incentivos fiscais e ações para a atração de novas modalidades de investimento industriais integradas à

cadeia produtiva de energia elétrica com base eólica, o que visava tornar o investimento mais atraente e reduzir os custos iniciais, o que acabou por atrair investidores e a instalação de empresas subsidiárias (DUTRA; SZKLO, 2008; DUTRA, 2001). Apesar dessa atração de empresas, a maioria dos entrevistados (E1; E2; E3; E6; E8; E9; E10) destacou que, apesar da chegada de tais empresas, o que existe atualmente no Brasil, e em especial no Ceará, são apenas montadoras de aerogeradores, e portanto, nenhuma tecnologia endógena foi desenvolvida para o setor brasileiro.

Apesar do papel imprescindível desempenhado por seus agentes, as políticas públicas brasileiras ainda possuem várias barreiras a serem superadas, especialmente no que diz respeito à inserção do setor eólico dentro do sistema convencional de geração de energia. Os altos custos de investimento, a competência da indústria de energia convencional, a infraestrutura de escoamento da distribuição de energia gerada pelos parques eólicos, ausência de pesquisa científica para o setor, as barreiras de informação, a falta de recursos e a pequena disponibilidade tecnológica são algumas dessas barreiras (STAL, 2008).

### IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

No que diz respeito aos aspectos socioambientais, o Gerente de produção (E1) mencionou que o setor eólico tem um impacto social importante na geração de empregos. A título de exemplo, E1 afirma que um pescador foi contratado para trabalhar na montagem das torres de um parque e que recebeu treinamento para isso. Depois, esse pescador se tornou técnico de montagem de outros parques eólicos da região, ampliando sua empregabilidade no setor. Para E1, esse é um exemplo claro de impacto social positivo que a energia eólica traz à comunidade onde os parques eólicos são instalados. Por outro lado, ao ser indagado sobre possíveis impactos sociais na indústria eólica, o Engenheiro Eletricista (E3) cita que “esses são os mais negativos, pois os profissionais da área são desvalorizados, principalmente os graduados, pois recebem um salário abaixo do que deveriam. Os profissionais mais difíceis de encontrar são aqueles mais especializados e de grande importância para as empresas do setor.” Adicionalmente, E3 exemplifica que não são todas as empresas multinacionais que contratam engenheiros. Conforme o entrevistado, elas focam apenas em contratações de técnicos, trazendo seus engenheiros da matriz, de fora do país.

Em termos ambientais, o Secretário de Ciência e Tecnologia (E6) e o Gerente de Pesquisas (E7) enfatizaram que a principal dificuldade na instalação dos parques eólicos no litoral cearense é a não existência das terras para arrendamentos, mas somente para vendas. Sobre tal fato, a ENGEMEP (2010) aponta a importância do arrendamento na cadeia produtiva eólica quando afirma que um novo projeto afeta direta e indiretamente uma área, seja através da geração de renda sobre o uso da terra ou o uso de recursos nativos. O arrendamento aumenta a produtividade local, fornecendo renda extra para os donos de terras rurais. Como as turbinas ocupam somente 4% (ou menos) das áreas requeridas, é possível que as atividades agropecuárias continuem concomitantemente às instalações eólicas, beneficiando o dono da terra de forma individual ou coletiva, pois a comunidade pode fazer uso dos efeitos positivos associados ao aumento de renda desses proprietários de terra (ENGEMEP, 2010).

Ainda sobre as questões ambientais, E6 afirma que profissionais da área ambiental citam problemas de impacto visual, quando, na verdade, “os parques eólicos causam devastação pequena e somente quando as máquinas estão passando no momento da instalação do parque. Mesmo assim, o ecossistema e a vegetação podem ser recompostos naturalmente”. Apesar da visão positiva do entrevistado, Abreu et al. (2014) concluíram em seus trabalhos que, em virtude do ruído elevado gerado nos parques eólicos, os moradores podem manifestar-se fortemente contrários à instalação dos mesmos em sua localidade, embora a reação da comunidade a possíveis interferências causadas pelos parques eólicos possam ser consideradas um elemento

subjetivo. Muitas pessoas veem os parques eólicos com bons olhos, por sua geração limpa e visualmente atrativa; já uma outra parcela os considera uma intervenção danosa à paisagem natural.

Observa-se, portanto, que o setor de geração de energia eólica é permeado de controvérsias e enigmas a serem desvendados ao longo do tempo. Sua implementação e desenvolvimento estão rodeadas de barreiras políticas, tecnológicas, sociais e ambientais, que precisam ser equalizadas ou reduzidas para que o setor possa se desenvolver e cumprir o seu papel de geração de energia frente às demandas de recursos energéticos em prol do futuro que se anuncia.

## CONCLUSÕES

A energia eólica é uma fonte renovável que gera benefícios socioambientais no campo energético. O setor eólico no Ceará iniciou suas atividades de forma pioneira no Brasil, muito embora com atraso, se comparado com a Europa e os Estados Unidos, que até hoje detêm os processos de P&D. O setor apresenta uma forte barreira de entrada a tecnologia e recursos de investimento, dificultando o acesso de pequenas e médias empresas ao setor e desenvolvimento de uma indústria doméstica. Vale destacar que a participação das pequenas e médias empresas no setor é possível através de prestação de serviços.

No que diz respeito aos impactos sociais, destaca-se que a instalação dos parques eólicos modifica o cenário local através da criação de empregos, mesmo temporários. A falta de mão de obra especializada é um fator que prejudica o desenvolvimento social nesse setor, fazendo com que as empresas tragam profissionais capacitados de outros países para suprir essa necessidade. Com relação às questões ambientais, o impacto visual e auditivo, juntamente com a falta de terras para arrendamento, a preocupação com a preservação de dunas, vegetações e lençóis freáticos, foram os principais itens destacados e corroborados pela teoria.

Como limitação deste trabalho aponta-se o recorte empírico em um único estado da região Nordeste, o que impossibilita a generalização dos dados analisados para outras regiões, já que existem parques eólicos e subsidiárias de energia eólica em outros estados do Brasil e estes possuem diferentes formas de incentivos ao desenvolvimento da energia eólica, como as deduções de taxas e isenção do ICMS, por exemplo. Para estudos futuros, recomenda-se a replicação da pesquisa em outras regiões do país e a inclusão de outros atores do setor para uma melhor contraposição de opiniões.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Mônica Cavalcante Sá de *et al.* Fatores determinantes para o avanço da energia eólica no Estado do Ceará frente aos desafios das mudanças climáticas. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 20, n. 2, p. 274-304, 2014.

AMARANTE, Odilon A. Camargo do *et al.* **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília: MME Ministério de Minas e Energia; Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2001.

**ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA**. BIG – Banco de Informações de Geração. Capacidade de Geração do Brasil, atualizado em 02/01/2017. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>> Acesso em: 12 abr. 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3 ed. Lisboa: Edições 70 - Brasil, 2011.

CHU, Shan-Ying. Innovation and diffusion of wind power in Taiwan. **Journal of Global Business Management**, v. 8, n. 1, p. 11-15, fev. 2012.

DIAS, R. **Responsabilidade social: fundamentos e gestão**. São Paulo: Atlas, 2012.

DUTRA, Ricardo Marques. **Viabilidade Técnico-econômica da energia Eólica face ao novo marco regulatório do setor elétrico brasileiro**. 2001. 309 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

DUTRA, Ricardo Marques; SZKLO, Alexandre Salem. Incentive policies for promoting wind power production in Brazil: scenarios for the alternative energy sources incentive program (PROINFA) under the new Brazilian electric power sector regulation. **Renewable Energy**, v. 33, n. 1, p. 65-76, 2008.

ENGEMEP Serviços de Manutenção Industrial e de Equipamentos de Extração de Petróleo Ltda. **Atração de Investimentos no Estado do Ceará. Mapa Territorial de Parques Eólicos**. Fortaleza: ADECE Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A, 2010.

FERREIRA, Henrique Tavares. **Energia eólica: Barreiras para sua participação no setor elétrico brasileiro**. 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

GODOI, Christiane Kleinübing; BALSINI, Cristina Pereira Vecchio. A pesquisa qualitativa nos estudos organizacionais brasileiros: uma análise bibliométrica. In: GODOI, Christiane Kleinübing; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo; SILVA, Anielson Barbosa da. **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006, cap. 3, p. 89-107.

MILLS, Andrew; WISER, Ryan; PORTER, Kevin. The cost of trans-mission for wind energy in the United States: a review of transmission planning studies. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 1, p. 1-19, jan. 2012.

NASCIMENTO, Thiago Cavalcante; MENDONÇA, Andrea Torres Barros Batinga de; CUNHA, Sieglinde Kindl da. Inovação e sustentabilidade na produção de energia: o caso do sistema setorial de energia eólica no Brasil. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 630-651, set. 2012.

PODCAMENI, Maria Gabriela Von Bochkor. **Sistemas de inovação e energia eólica: a experiência brasileira**. 2014. 364 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SEZEN, Bülent; ÇANKAYA, Sibel Yıldız. Effects of green manufacturing and eco-innovation on sustainability performance. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 99, p. 154-163, 2013.

SILVA DE SOUZA, Gustavo Henrique *et al.* Marketing Approach of Brazilian Wind Energy Sector. **Journal of Technology Management & Innovation**. Santiago, v. 8, n. 4, dic. 2013.

SIMAS, Moana; PACCA, Sérgio. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. **Estud. Av.**, São Paulo, vol. 27, n.77, p. 99-116, 2013.

STAL, Eva. O efeito de políticas públicas sobre a atratividade dos países emergentes para a realização de atividades de inovação tecnológica por empresas multinacionais. **Internext – Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 217-234, ago./dez. 2008.