



OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DA PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO LITORAL DO PIAUÍ

THE ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS OF WIND ENERGY PRODUCTION ON THE COAST OF PIAUÍ

Francisco Rubens de Oliveira e Silva*

RESUMO

O avanço das fontes renováveis de energia tem impulsionado a expansão da energia eólica no Brasil, especialmente nas regiões litorâneas do Nordeste, como o Piauí. Com ventos favoráveis e vasto potencial energético, o estado tem se destacado nacionalmente na produção eólica. Este estudo propõe analisar os impactos ambientais e sociais decorrentes da implantação de parques eólicos no litoral piauiense, especialmente nas áreas de Parnaíba e Ilha Grande. Embora a energia eólica seja amplamente reconhecida por sua contribuição à redução das emissões de gases de efeito estufa e à promoção de um modelo energético mais limpo, sua implementação pode gerar efeitos adversos. Entre os impactos ambientais, destacam-se a modificação de habitats naturais, perturbações na fauna — especialmente avifauna — e alterações significativas na paisagem. No plano social, são observadas mudanças nos modos de vida tradicionais, disputas fundiárias, geração de empregos temporários e transformações na dinâmica socioeconômica das comunidades afetadas. A metodologia adotada inclui pesquisa bibliográfica e documental, aliada a trabalho de campo e entrevistas com moradores locais, permitindo uma abordagem exploratória e descritiva dos fenômenos observados. O estudo dialoga com os princípios da sustentabilidade, a partir de marcos como a Rio-92 e o Protocolo de Quioto, e sugere a necessidade de políticas públicas que conciliem os benefícios da energia eólica com práticas de mitigação de impactos negativos. Conclui-se que, embora a energia eólica represente um avanço para a matriz energética brasileira, sua implementação deve respeitar os limites socioambientais locais para promover um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

Palavras-chave: Energia eólica; Impacto ambiental; Sustentabilidade; Comunidades litorâneas; Piauí.

* Mestrando em Ciência Política pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e pesquisador bolsista na área de políticas de sustentabilidade pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI). Email: francisco.rubens@ufpi.edu.br.

ABSTRACT

The advancement of renewable energy sources has driven the expansion of wind energy in Brazil, particularly along the northeastern coastal regions, such as the state of Piauí. With favorable wind conditions and vast energy potential, the state has stood out nationally in wind power production. This study aims to analyze the environmental and social impacts resulting from the implementation of wind farms along the coast of Piauí, especially in the areas of Parnaíba and Ilha Grande. While wind energy is widely recognized for its contribution to reducing greenhouse gas emissions and promoting a cleaner energy model, its implementation can also generate adverse effects. Among the environmental impacts are the alteration of natural habitats, disturbances to wildlife—particularly bird species—and significant changes to the landscape. On the social front, changes are observed in traditional ways of life, land ownership disputes, the generation of temporary jobs, and transformations in the socioeconomic dynamics of the affected communities. The methodology adopted includes bibliographic and documentary research, combined with fieldwork and interviews with local residents, enabling an exploratory and descriptive approach to the phenomena studied. The research engages with sustainability principles, drawing on frameworks such as the 1992 Rio Conference and the Kyoto Protocol, and underscores the need for public policies that balance the benefits of wind energy with mitigation measures for its negative impacts. The study concludes that although wind energy represents progress for Brazil's energy matrix, its implementation must respect local socio-environmental limits to ensure truly sustainable development.

Keywords: Wind energy; Environmental impact; Sustainability; Coastal communities; Piauí.

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por fontes de energia renováveis e sustentáveis, tem impulsionado a expansão da energia eólica globalmente. No Brasil, essa tendência se manifesta de maneira significativa, especialmente nas regiões litorâneas, onde os ventos constantes e intensos favorecem a instalação de parques eólicos. O litoral do Piauí, com seu vasto potencial eólico, emergiu como um polo estratégico para a geração de energia limpa. Entretanto, essa expansão não ocorre sem desafios. Este trabalho busca analisar os impactos ambientais e sociais decorrentes da implantação e operação de parques eólicos na região.

A energia eólica é frequentemente exaltada por sua capacidade de reduzir emissões de carbono e promover o desenvolvimento sustentável. No entanto, a instalação de aerogeradores pode acarretar alterações significativas nos ecossistemas locais e nas comunidades que habitam essas áreas. Questões como a alteração de habitats naturais, o impacto sobre a avifauna e as mudanças na paisagem, são preocupações ambientais relevantes. Além disso, é crucial considerar os efeitos sociais, incluindo a dinâmica econômica local, a geração de empregos, e as transformações nas práticas culturais e modos de vida das comunidades afetadas.

Diante desse contexto, o presente estudo visa fornecer uma análise abrangente dos impactos da energia eólica no litoral piauiense, avaliando tanto os benefícios quanto as adversidades associadas a essa fonte energética. A pesquisa pretende contribuir para um entendimento mais profundo das implicações da energia eólica, oferecendo subsídios para políticas públicas que equilibrem desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

2 METODOLOGIA

O presente resumo expandido se baseará em uma metodologia indutiva com classificação qualitativa de característica exploratória, com estudos comparativos por pesquisa bibliográfica em livros, artigos científicos e revistas especializadas sobre o tema. De acordo com Cervo, Bervian e Silva (2007, p.61), a pesquisa bibliográfica "constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema".

Para obtenção das respostas através do objetivo pretendido no estudo, serão empregados tanto os dados qualitativos quanto os quantitativos. Configurando-se, assim, em uma pesquisa exploratória e descritiva, como citado acima. Para tanto, serão realizados trabalhos de campo, conversas com moradores no entorno das áreas, onde foram instalados os parques eólicos de Parnaíba e Ilha Grande, no litoral piauiense.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Com a Conferência Rio 92, a sustentabilidade e a busca por alternativas de um modelo de desenvolvimento que priorize o aspecto socioambiental ganham força. Dessa forma, empresas buscam ter uma postura ambientalmente correta, como forma de fomentar e criar valor à marca, o que é reconhecido pelas próprias marcas e acionistas.

Uma das formas de minimizar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) é a utilização de energias limpas, tais como energia solar, eólica e biomassa. O Brasil possui um potencial enorme para produção destes tipos de energia pelas condições naturais que possui e que são muito favoráveis para a instalação de usinas eólicas (Ribeiro; Pierot; Corrêa, 2012).

O mundo inteiro está em busca de alternativas de energia limpa, pois as reservas de combustíveis fósseis são limitadas e causam sérios impactos ambientais. A longo prazo, essa estratégia enfrentará resistência da sociedade devido ao excesso de emissões de gases de efeito estufa e às matrizes energéticas comprometidas.

Estudos demonstram (Silva, Alves, Cavalcante e Dantas, 2002), que a energia eólica se destaca de maneira notável por ser renovável "limpa" e de baixo custo.

O Brasil possui um enorme potencial de fontes de energia limpa. Segundo o Boletim Anual 2023, da Associação Brasileira de Energia Eólica e Novas Tecnologias – ABEEólica, o Brasil fechou o ano de 2023 com 1.027 parques eólicos, o que resulta em 30,45 GW de potência. O Brasil ocupa a 6ª posição no ranking mundial de capacidade eólica (Onshore).

Ainda segundo o Boletim Anual 2023, o Nordeste se destaca com uma representatividade de 92,0% de capacidade, fazendo com que a região se destaque com uma geração próxima à geração total do sistema.

O Piauí se destaca na região, apesar do seu litoral de apenas 66 km, como o terceiro estado com maior geração de energia eólica em 2023, com 12,82 TWh. Ficando atrás apenas da Bahia, com 29,67 TWh, e do Rio Grande do Norte, com 26,77 TWh.

Mas de que forma a implantação de parques de energia eólica no litoral do Piauí contribui para a promoção da sustentabilidade e atende às exigências do Protocolo de Quioto?

4 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

4.1 Objetivo Geral

Analisar os impactos ambientais e sociais decorrentes da produção de energia eólica no litoral do Piauí, destacando as transformações na paisagem, os efeitos sobre as comunidades locais e as implicações para o desenvolvimento sustentável da região.

4.2 Objetivos Específicos

Identificar e caracterizar os principais impactos ambientais associados à instalação e operação de parques eólicos no litoral do Piauí, incluindo alterações na biodiversidade, solo, água e paisagem.

Analisar as mudanças socioeconômicas nas comunidades locais em decorrência da produção de energia eólica, com foco nas questões de desapropriação de terras, geração de emprego e renda, e alterações nos modos de vida tradicionais.

Sugerir políticas e práticas de mitigação para reduzir os impactos negativos ambientais e sociais da energia eólica na região, promovendo um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto pretende demonstrar se os dados coletados durante a pesquisa estão em harmonia com a revisão bibliográfica e contemplam a análise aqui demonstrada. Como a implantação dos parques eólicos no litoral do Piauí, conciliam as melhores práticas ambientais e um sistema de gestão ambiental ativo afetando o mínimo possível o ambiente natural e a população dessas áreas.

Outros autores sugerem que há consideráveis mudanças nos locais em que são instalados parques eólicos, tais mudanças podem atingir diretamente a população e o ambiente desses locais. Dois aspectos negativos que se destacam são, o barulho provocado pelo ruído dos rotores e a mudança no visual do lugar, devido a criação de passagens para transporte de equipamentos e montagem das estruturas. Tais mudanças podem acarretar significativas alterações ambientais e sociais, que precisam ser mais bem demonstradas.

6 REFERÊNCIAS

CAMPÊLO, Jaerle Rodrigues. Energias Renováveis e Sustentabilidade: um olhar geográfico para o parque eólico de Marcolândia, estado do Piauí, Brasil. *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 2, p. 904–912, 2016. <<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10552>>.

CAMPÊLO, Jaerle Rodrigues; ALBUQUERQUE, Emanuel Lindemberg Silva; MELO FILHO, José Maria Marques de. Complexo Eólico Chapada do Piauí I: Benefícios Sociais e Impactos Ambientais no Município de Marcolândia, Estado do Piauí. *GEOGRAFIA (Londrina)*, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 141–155, 2020. DOI: <10.5433/2447-1747.2020v29n1p141>. Disponível em: <<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/37625>>. Acesso em 02 set. 2024.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. SILVA Roberto da. *Metodologia científica*, 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CUOCO, Luciana Graziela Araújo; TOSINI, Maria de Fátima Cavalcante; VENTURA, Elvira Cruvinel Ferreira. Carbono Social: Desenvolvimento Sustentável via Mecanismo de Desenvolvimento Limpo?. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 1, n. 2, p. 41–55, 2007. <<https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/22/12>>.

FERREIRA, Rosa María Regueiro. As implicacións ambientais do proceso de implantación dos parques eólicos: a situación en Galicia. *Revista galega de economía: Publicación Interdisciplinar da Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais*, v. 20, n. 1, p. 95–114, 2011. <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3673293>>.

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ. Superintendência de Parcerias e Concessões. *Nota técnica: Projetos energias renováveis*, 2017. Disponível em: <<http://www.ppp.pi.gov.br/pppteste/wp-content/uploads/2018/04/ENERGIAS-RENOVAÍVEIS.pdf>>. Acesso em 18 ago. 2024.

IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em 20 ago. 2024.

JABER, Suaad. Environmental impacts of wind energy. *Journal of Clean Energy Technologies*, v. 1, n. 3, p. 251–254, 2013. <<https://www.jocet.org/papers/057-J30009.pdf>>.

LEITE, Andréa P.; FALCÃO, Djalma M.; BORGES, Carmen LT. Modelagem de usinas eólicas para estudos de confiabilidade. *Sba: Controle & Automação Sociedade Brasileira de Automatica*, v. 17, p. 177–188, 2006. <<https://doi.org/10.1590/S0103-17592006000200006>>.

LOPEZ, Ricardo Aldabo. *Energia eólica*. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2012.

- MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A. & PEREIRA, E. B. O aproveitamento da energia eólica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 30, n. 1, 2008. <<https://doi.org/10.1590/S1806-11172008000100005>>.
- MARTINS, Fernando Ramos; GUARNIERI, Ricardo André; PEREIRA, Enio Bueno. O aproveitamento da energia eólica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 30, p. 1304.1–1304.13, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/nL6x7dJv9gJv7HnkTSJRLfS/##>>. Acesso em 20 de ago. 2024.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Matriz energética brasileira 2030*. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Brasil. 2007. Disponível em: <[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/MATRIZ 2030.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/MATRIZ%2030.pdf)>. Acesso: 16 ago. 2024.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Resenha Energética Brasileira* (edição de maio de 2020). Disponível em: <<https://antigo.mme.gov.br/documents/36208/948169/Resenha+Energética+Brasileira++edição+2020/ab9143cc-b702-3700-d83a-65e76dc87a9e>>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- RIBEIRO, Henrique César Melo; PIEROT, Roselane Moita; CORRÊA, Rosany. Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: Um Estudo de Caso na Empresa de Energia Eólica do Estado do Piauí. *REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade*.
- SILVA, Bernardo B. da et al. Potencial eólico na direção predominante do vento no Nordeste brasileiro. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, v. 6, p. 431–439, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/WVdrC3zjqXMpbWWmxRGQD6N/?format=html&lang=pt>>. Acesso em 17 ago. 2024.

- SIMAS, M. S.; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 27, n. 77, p. 99–115, abr. 2013. <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000100008>>.
- SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. *Estudos avançados*, v. 27, p. 99–116, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/RTVwH7KyhtcgdPMGvDrCC3G/>>. Acesso em 30 de jul. 2024.
- TORRES, Ricardo Lobo. O mínimo existencial e os direitos fundamentais. *Revista de direito administrativo*, v. 177, p. 29–49, 1989. <<https://doi.org/10.12660/rda.v177.1989.46113>>.
- VIEIRA, Ana Cândida Ferreira. Energias renováveis e sua eficiência na nova economia energética no Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 8, n. 18, p. 211–223, 2021. <[https://doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081813](https://doi.org/10.21438/rbgas(2021)081813)>.