



ENERGIA “LIMPA” E DESENVOLVIMENTO REGIONAL EM PAÍSES DEPENDENTES: O CASO DO PARQUE EÓLICO NO ESTADO DO MARANHÃO

Gabriel Reis da Mata¹
Welbson do Vale Madeira²

Palavras-chave: Desenvolvimento regional. Países dependentes. Energia eólica. Maranhão.

1. Introdução

Diante do fato de que as cada vez mais frequentes catástrofes ambientais em todo o mundo podem ser associadas a impactos de grandes empreendimentos econômicos, em função de suas formas de produzir e das logísticas que demandam para tanto, os governos nacionais, as empresas e as instituições internacionais têm sido obrigadas a tentarem mudar alguns de seus padrões. Nesse contexto, destaca-se o esforço de substituir energia de origem fóssil por novos tipos que tendem a produzir menor impacto ambiental, a exemplo da energia eólica.

Ocorre que, embora possa gerar menores impactos ambientais, a produção de energia eólica pode ser associada a situações relativamente complexas, do ponto de vista ambiental e econômico. Quanto à primeira perspectiva, que não será objeto de estudo mais detalhado neste texto, cabe destacar os impactos relacionados à logística necessária para estruturar os parques eólicos, que envolve transporte e fixação de grandes estruturas, e, quando em funcionamento, possibilidades de provocar trepidações no solo e emissões de ruídos que podem perturbar animais e moradores dos locais próximos aos parques.

Do ponto de vista econômico, em termos gerais, podem ser identificados elementos a priori positivos e negativos. No primeiro caso, embora não seja fácil mensurar, pode-se admitir que os menores impactos ambientais podem ser precificados, e representam economia e ganhos em termos de qualidade de vida para a sociedade como um todo. Além disso, do ponto de vista dos grandes usuários de energia, pode favorecer uma redução de seus custos, na medida em que se cria a possibilidade de menores preços decorrentes de uma produção energética com menores custos e de se ter um aumento da oferta.

Por outro lado, ainda na perspectiva econômica, há necessidade de análises mais criteriosas quando se trata de verificar as potencialidades de contribuições da energia eólica para o desenvolvimento regional, principalmente em países que podemos classificar como dependentes. Nesses, de modo geral, verificam-se limites em termos de recursos para investimentos em parques eólicos, para desenvolvimento de tecnologias de forma autônoma a grandes grupos econômicos e na forma de usar a energia que é adicionada aos sistemas nacionais.

Com efeito, embora exista possibilidade técnica de geração de energia eólica em pequena escala, para atender demandas familiares ou de pequenas comunidades, na maioria dos países predomina a geração em grande escala. Esse fato, por sua vez, demanda maior volume de recursos e estruturas maiores e mais complexas para as estruturas de produção e geração de

¹ Graduado em Ciências Econômicas (UFMA). Mestre em Desenvolvimento Socioeconômico (UFMA).

² Doutor em Desenvolvimento Socioambiental, pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da UFPA, Mestre em Economia/História Econômica pela UNESP, Graduado em Ciências Econômicas (UFMA). Professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico (PPGDSE), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Estágio Pós-Doutoral em Economia Política (UFF). welbson.madeira@ufma.br



energia a partir dos parques eólicos. Por fim, associando-se à predominância de geração de energia eólica em larga escala, tem-se um domínio tecnológico dos principais equipamentos por grandes grupos transnacionais, que, obviamente, são rigorosos na proteção de seus direitos de propriedade intelectual.

Partindo desse panorama, a pesquisa que deu suporte ao presente texto buscou investigar a produção de energia eólica no Brasil, país que avaliamos como sendo dependente, considerando os parâmetros já indicados. De maneira mais concreta, as investigações tiveram como principal referência um parque eólico existente no estado do Maranhão, em parte de uma área denominada “lençóis maranhenses”.

2. Objetivos

O principal objetivo do presente artigo é analisar como a estruturação e o funcionamento do parque eólico nos lençóis maranhenses têm se articulado com as comunidades que o abrigam e com a economia regional. Como objetivo secundário, verificar como algumas como alguns elementos relacionados à produção de energia eólica em nível mundial se expressam localmente.

3. Metodologia

Quanto à metodologia de investigação, partiu-se do entendimento de que o estudo no local escolhido pelos pesquisadores, para não ter resultados meramente descritivos ou enviesados, deveria contemplar elementos de economia mundial, brasileira e local, principalmente os relacionados à produção de energia eólica. Como desdobramento, os procedimentos de pesquisa foram basicamente os seguintes: revisão bibliográfica, a fim de identificar trabalhos produzidos sobre o tema; caracterização elementar do setor empresarial vinculado à produção de energia eólica no mundo; análise do processo de instalação e primeiros anos de funcionamento do parque eólico dos lençóis maranhenses, inclusive com caracterização da área a partir de dados estatísticos oficiais e trabalho de campo com diálogos com pessoas que vivem em torno do parque.

4. Resultados e Discussão

A energia eólica pode ser vista como uma grande esperança na busca por uma forma mais limpa de produção de energia, e a quantidade de eletricidade gerada por esta fonte mostra-se bastante promissora. Em 2022, por exemplo, houve um aumento de 265 TWh³, colocando-a com o segundo maior crescimento entre as tecnologias para produção de eletricidade, e a segunda principal tecnologia renovável não hídrica (IEA, 2023).

Na produção de energia a partir da geração eólica o principal componente é o aerogerador, uma turbina que está no topo das torres eólicas e possui tecnologia complexa. O mercado de aerogeradores em nível mundial, todavia é dominado por praticamente quatro empresas (EXAME, 2018).

³ Unidade de medida da energia equivalente a 1000 GWh, ou seja, um bilhão de KWh (ENEL GEEN POWER, 2023)



Com interesse para o debate sobre desenvolvimento regional, a contribuição em termos de empregos e sua influência no desenvolvimento dos locais que abrigam os empreendimentos eólicos passam principalmente pela qualidade dos mesmos, que também influencia diretamente na quantidade. Simas e Pacca (2013) categorizam os empregos gerados no segmento da energia eólica da seguinte maneira: desenvolvimento tecnológico: estes empregos são na área de pesquisa e desenvolvimento, e fabricação de equipamento. Possuem um nível médio de geração de emprego, com a natureza empregatícia estável, com o nível de especialização muito alto, sendo que os trabalhadores não são necessariamente da região do parque; instalação e descomissionamento: estes são empregos de nível gerencial, que incluem planejamento de projetos, gerenciamento e partes operacionais como transportes de peças e a construção em si de usinas e parques. Estes possuem um alto volume de vagas, temporárias, e exige um alto nível de especialização; Operação e Manutenção: parte mais operacional voltada à própria produção de energia. Possui um baixo volume de empregos, geralmente com mão de obra da própria localidade, com a natureza temporal estável e com nível médio de especialização.

As características de competição presentes no mercado global do setor de energia eólica se reproduzem no mercado brasileiro. Dessa forma, a concentração de tecnologia em poucas empresas (estrangeiras) aponta para um fraco movimento de domínio tecnológico nacional, apesar do alto nível potencial e produtivo do Brasil. De acordo com a Epowerbay (2022), os maiores fabricantes de aerogeradores presentes no país são: Alstom/GE, Siemens/Gamesa, Vestas, Nordex/Acciona e a Wobben-Enercon.

Para Barbosa (2020), uma desvantagem que engloba a produção de energia eólica no Brasil está relacionada à produção de tecnologias do setor. Conforme o autor:

um ponto importante, visto como desvantagem econômica, está relacionado à produção de tecnologia que em sua maior parte é estrangeira, embora que no Brasil já exista um substancial produção nacional. Todavia, visando um mercado emergente, grandes empresas estrangeiras se instalaram no Brasil, gerando uma quantidade de oferta de equipamentos que reduziu os preços, somada a variação cambial que torna a importação mais barata. (Barbosa, 2020, p. 13)

Tratando-se de produção de energia “limpa”, o Brasil tem destaque internacional devido à proporção de fontes renováveis na participação da matriz energética. De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em 2022, as fontes renováveis tinham uma participação de 48,4% na matriz energética brasileira, enquanto na matriz mundial a participação dessas fontes era de apenas 15% (EPE, 2023).

No caso específico da energia eólica o maior potencial de geração está na região nordeste, onde estão localizados os parques com maiores capacidades instaladas. O parque eólico baseado no município de Paulino Neves, no estado do Maranhão, é uma dessas referências.

Em Paulino Neves, evidentemente se manifesta a estrutura mercadológica e tecnológica observada em escala mundial. Apesar da empresa detentora do parque, que também opera no estado do Piauí ser brasileira, o principal equipamento para o funcionamento do parque, que é o aerogerador depende de tecnologia estrangeira, nesse caso da junção de uma empresa francesa, a Alstom, com uma empresa norte americana, a General Electric (Epowerbay, 2022)

Observou-se em Paulino Neves a pouca geração de empregos formais em áreas ligadas diretamente ao parque eólico, com destaque para a indústria da construção civil. No ano de 2016, os empregos formais registram um valor de 309 postos, em 2017 171 postos e em 2018



foram apenas 143 (IMESC, 2024). Esta situação é agravada pelo modo de operação deste tipo de atividade, que não exige força de trabalho diretamente na captação da força motriz dos ventos, tornando os empregos locais dependentes de períodos de construção e ampliações.

5. Conclusão

A geração de energia eólica tem crescido em todo o mundo e representa uma alternativa com bases renováveis e com menores impactos ambientais em comparação com formas mais poluentes, de base fóssil. Por outro lado, é limitada quando se trata de contribuir para desenvolvimento regional, principalmente em países que consideramos dependentes. De modo mais concreto, as estruturas mercadológicas e tecnológicas ligadas ao setor da energia eólica favorecem situações no rumo do que Hirschman (2008) denominou de economia de enclave. No caso do parque eólico no estado do Maranhão, esse praticamente não se conecta com as demais atividades econômicas locais. Esse fato coloca a responsabilidade de que se busque formas de contribuir para uma transição energética, mas sem descuidar de que essa também favoreça um maior desenvolvimento socioeconômico local.

5. Agradecimentos

Agradecemos o apoio da CAPES, por meio do Edital 13/2020 - Programa de Apoio à Pós-Graduação da Amazônia Legal - área temática 6 - Clima, Energia e Recursos Hídricos.

6. Referências

BARBOSA, Luciano Dantas Araújo. **Participação estrangeira na produção de energia eólica no Estado da Paraíba**. 2020. 76 f. Monografia (Especialização) - Curso de Relações Internacionais, Departamento de Relações Internacionais, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17834/1/LDAB20072020.pdf>. Acesso em: 27 out 2024.

EPE, EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Ministério de Minas e Energia. **Matriz Energética e Elétrica**. 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 27 out. 2024.

EXAME (Brasil). **Quatro gigantes lideram mercado global de turbinas eólicas**. 2018. Vanessa Barbosa. Disponível em: <https://exame.com/negocios/quatro-gigantes-lideram-mercado-global-de-turbinas-eolicas/>. Acesso em: 27 out. 2024.

IEA, Intelligence Energy Agency. **Energy Statistics Data Browser**: the most extensive selection of IEA statistics with charts and tables on 16 energy topics for over 170 countries and regions. The most extensive selection of IEA statistics with charts and tables on 16 energy topics for over 170 countries and regions. 2022. Disponível em: <https://www.iea.org/dataandstatistics/datatools/energystatisticsdatabrowser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=ElecGenByFuel>. Acesso em: 27 de out. 2024.



I SIMPÓSIO MULTIDISCIPLINAR SOBRE GERAÇÃO DE ENERGIA

05 A 07 DE NOVEMBRO
SÃO LUÍS - MA

HIRSCHMAN, Albert O. **Desenvolvimento por efeitos em cadeia: uma abordagem generalizada**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social, 2008. 64 p. Economia e movimentos sociais na América Latina. Disponível em: <<http://books.scielo.org/>>. Acesso em: 27 out. 2024.

IMESC, INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS. DATAIMESC. São Luís: [2024i]. Dados Obtidos do Ministério da Economia/Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Disponível em: <https://dataimesc.imesc.ma.gov.br/series/2/find>. Acesso em: 27 out. 2024.

SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. **Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável**. *Estudos avançados*, v. 27, p. 99-116, 2013.

REALIZAÇÃO E APOIO

