



## GT - GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ESPAÇO, TRABALHO, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE - GEPETIS

Modalidade da apresentação: Comunicação oral

### **A GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO RIO GRANDE DO NORTE NO CONTEXTO DA DISCUSSÃO SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Ellitamara Alves de Oliveira Melo  
Profa. Luziene Dantas de Macedo

#### **RESUMO**

A crise energética mundial, a dependência de combustíveis fósseis, somados às preocupações com os altos índices de emissão de gases de efeito estufa e as mudanças climáticas, alavancou um cenário mundial em favor da geração de novas fontes renováveis de geração de eletricidade. Diante deste cenário, o Brasil vem ganhando destaque no processo de inserção de novos investimentos em energia elétrica por fonte renovável, graças a sua ampla potencialidade físico-geográfica, na qual permite o país explorar o vento, sol e biomassa para efeito de geração de eletricidade, e, por consequência, toda uma cadeia de técnico-produtiva a montante e a jusante do setor de energia. Esta pesquisa estuda as transformações do mercado eólico brasileiro no Nordeste em geral, e, no Rio Grande do Norte, em especial, versando sobre as condições do desenvolvimento desse setor ao longo do tempo. Trata-se de uma pesquisa exploratória, cujos resultados encontrados pretendem enfatizar a baixa capacidade geradora de renda local em contraste com o desenvolvimento da atividade eólica nos subespaços inter-regionais e seu potencial de crescimento em uma perspectiva intraregional. Com isso, realizou-se inicialmente um aprofundamento mais teórico e discursivo acerca do desenvolvimento regional, apontando alguns pontos de reflexão sobre os rebatimentos que esta atividade vem gerando em termos de mudança qualitativa do espaço e na vida das pessoas diretamente envolvidas com a instalação, operação e manutenção dos parques eólicos, a partir do qual chega-se a alguns pontos de discussão acerca do desenvolvimento da atividade eólica no RN.

**Palavras-chave:** Geração de Energia Eólica. Rio Grande do Norte. Desenvolvimento Regional.

#### **1 INTRODUÇÃO**

---

O Nordeste é reconhecidamente uma região cheia de contrastes, pois se da fase de isolamento relativo se alcançou a integração produtiva, as condições intrarregionais ainda envolvem diferenciações estruturais importantes, muitas das quais não foram resolvidos (ou foram parcialmente) no âmbito das políticas implementadas e, mesmo no que diz respeito às relações inter-regionais, esse intenso dinamismo da região Nordeste guarda uma estreita condição de dependência em relação a insumos e mercados.

A criação de novas atividades produtivas e modernização de atividades tradicionais, se, por um lado, dinamizou a economia nordestina e aumentou o grau de complementariedade com o resto da economia nacional, por outro, trouxe novos problemas originários da própria dinamicidade da estrutura produtiva, que se tornou mais diversificada, mais exigente em termos da relação capital/produto, aprofundando, por vezes, as condições precárias de realização das atividades produtivas por falta de mão de obra qualificada, bem como de regulamentação quanto ao uso da terra, dentre outros problemáticas existentes na região.

Contudo, nos anos recentes, o Nordeste se traduz num espaço econômico cuja dinâmica das estruturas produtivas guarda uma intensa relação com as possibilidades expansivas de atividades voltadas aos mais diversos setores econômicos. Mas, deve-se ter clareza que essas atividades estão inseridas em diversos espaços que possuem sua própria dinâmica interna, seus desafios, suas especificidades culturais, políticas, econômicas e sociais.

Dentre essas possibilidades destaca-se o desenvolvimento da atividade eólica, visto que os estados do Nordeste vêm apresentando alta capacidade natural para transformar vento em eletricidade, notadamente nos espaços que possuem maior potencialidade de ventos alísios. Contudo, não basta que a região detenha o ambiente natural propício ao desenvolvimento de certa atividade para que a mesma venha a espalhar seus benefícios de forma a gerar desenvolvimento ou crescimento na região. E, nesse sentido, o Nordeste apresenta especificidades que precisam e devem ser levadas em consideração no processo de planejamento e de ações que objetivem o desenvolvimento socioeconômico e sustentável. Para tanto, necessita-se da implementação de políticas específicas que possam contemplar um Nordeste de contrastes.

Qualquer atividade que não levar em consideração as particularidades climáticas, humanas e culturais do Nordeste não transformará a potencialidade geradora de emprego e renda em benefícios socioambientais nos espaços receptores de projetos de investimentos produtivos e de infraestrutura econômica.

Nesse contexto, destaca-se o Rio Grande do Norte, que mesmo possuindo, igualmente como a Bahia, o maior número de parques eólicos em operação, além de um portfólio de projetos eólicos em construção e não iniciados, enfrenta vários desafios no desdobramento desta atividade, quando abordada no contexto de implantação dos parques eólicos nos seus territórios. Logo, é sob essa realidade que far-se-á reflexão sobre os desafios e dilemas da geração de energia eólica no RN, buscando interpretar os fatores que caracterizam o setor eólico como de desenvolvimento regional ou de enclave nos subespaços da região Nordeste.

## **2 BREVE DISCUSSÃO TEÓRICA SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

---

O estudo acerca do desenvolvimento regional está voltado para a interpretação e soluções dos problemas relacionados com a dinâmica socioeconômica, bem como para as explicações das causas e repercussões que estejam atrelados a distribuição do produto social.

A esse respeito, e com base em Furtado (1961), o Estado é vital para a promoção das transformações necessárias capazes de inserir o Nordeste no estado de desenvolvimento desejado, o que exigirá uma melhor distribuição de recursos nos diferentes espaços, observando suas especificidades econômicas, políticas e culturais, assim como suas potencialidades geradoras de desenvolvimento.

Neste aspecto, a atividade de geração de energia elétrica por fonte eólica na Região Nordeste tem sido ponto de discussão quanto à sua capacidade de engendrar desenvolvimento nos subespaços onde estão sendo implantados os parques eólicos. No entanto, ao se tentar compreender melhor as reais condições da capacidade técnico-produtiva de geração de energia eólica no contexto onde estão sendo implantados os parques eólicos, faz-se necessário discutir um pouco sobre o que estamos levando em consideração quando destacamos a capacidade da geração de energia eólica em engendrar potencialidades de desenvolvimento regional, e não apenas contribuir com a expansão da oferta interna de energia elétrica no país.

Nesse sentido, considera-se imprescindível destacar alguns autores que possuem a capacidade de refletir sobre o desenvolvimento regional a partir do que se

considera importante destacar quando o objeto de análise é a geração de energia eólica no Nordeste, em especial, e no RN, em particular. Dentre estes teóricos, chama-se a atenção, inicialmente, para Celso Furtado, Albert Hirschman e Elies Furió, nos quais permitem extrair alguns elementos que, se levados em conta no desenvolvimento da atividade eólica em alguns espaços regionais, se traduzem em mecanismos de geração de emprego, renda, adensamento técnico-produtivo, entre outros fatores de desenvolvimento regional.

Como ponto de parte, é importante, entender a forma como Furtado (2000) aborda o conceito de desenvolvimento como sendo um processo criativo de realização das potencialidades humanas, a partir de uma transformação não só de ordem econômica, mas, também, de ordem social, sendo essa transformação intensificada por meio dos elementos que estão potencializando as atividade que engendram o progresso econômico de um país e/ou região.

Para Furtado (1961), a teoria do desenvolvimento não cumprirá seu objetivo se isolar o avanço técnico ou, tão pouco, a acumulação do capital que está ligado diretamente ao processo de organização da produção, distribuição e uso da renda. Ademais, seria um grande equívoco propor a universalização de uma teoria do desenvolvimento, visto que, a realidade histórico-regional é fundamental para a construção dessa teoria.

É interessante assimilar o que Furtado está chamando a atenção aqui, pois o desenvolvimento de qualquer atividade tem, *per si*, como fator de anterioridade a consideração da especificidade do espaço receptor de qualquer atividade econômica e produtiva. Segundo o autor, "cada economia que se desenvolve enfrenta uma série de problemas que lhes são específicos, se bem que, muitos deles sejam comuns a outras economias contemporâneas" (FURTADO, 1961, p. 28). Assim sendo, é primordial considerar os fatores históricos impulsionadores ou impeditivos de desenvolvimento para a região, quando é necessário entender a inserção de uma atividade para além do que ela gerará como produto final, visto que não basta olhar a atividade em si mesmo do ponto de vista quantitativo, visando o lucro, sem considerar o que ela tende a trazer para o espaço em termos de mudanças qualitativas.

O autor afirma que nas regiões extremamente subdesenvolvidas inexistem o processo de acumulação de capital, movendo, assim, a região para um estado de estagnação, pois, sem essa acumulação de capital internamente, fica impossibilitada a inversão, posteriormente, do mesmo em outras atividades produtivo-econômicas. Desta forma, a região não desencadeia um processo de crescimento econômico, sendo fadada a aprofundar sua condição de subdesenvolvimento.

Hirschman (1961) apresenta o investimento produtivo como causa e efeito do desenvolvimento, já que por meio dele se desenrolam efeitos inesperados. O autor afirma que:

O desenvolvimento não depende tanto de encontrar ótima confluência de certos recursos e fatores de produção, quanto de provocar e mobilizar, com propósitos desenvolvimentistas, os recursos e as aptidões, que se acham ocultos, dispersos ou mal empregados. (HIRSCHMAN, 1961, p. 19)

Ou seja,

O desenvolvimento é, principalmente, entravado pela dificuldade de entrosar economias existentes, ou provavelmente existentes, com as oportunidades de investimento produtivo disponíveis, isto é, pela deficiência da capacidade de tomar decisões desenvolvimentistas e levá-las adiante. (Ibid, p. 63)

Para esse autor, o investimento induzido está diretamente relacionado à passados aumentos de produção, na qual, pelos efeitos da capacidade completiva, pode auxiliar a efetivar a transformação real de uma economia subdesenvolvida. Com isso, seguindo a linha de Furtado (1961), faz-se necessário que os recursos produtivos (naturais, físicos e de capital) existentes nas regiões subdesenvolvidas sejam utilizados em um processo cumulativo, de tal forma, que modifique a estrutura exploratória (centro-periferia) do sistema econômico.

É aqui que entra a importância do papel do Estado, que, na visão do autor citado, pode permitir a mediação dos conflitos diretos entre a preservação, ou até mesmo a manutenção, dos recursos naturais (não reprodutivos) e o processo de acumulação de capital, base do capitalismo, pois esse depende da inserção de

produtos novos, que, para tanto, se vale de uma maior exploração e diminuição da utilidade de produtos antigos.

Entretanto, Furtado (1961) deixa claro que cabe ao Estado também efetuar a correção das deficiências crônicas dos setores básicos da sociedade - como transporte e energia – existente nas regiões estagnadas. Na sua visão, essas insuficiências podem “determinar uma deficiência na utilização da capacidade produtiva de muitos outros setores” (Furtado. 1961 p. 96), impedindo a completa utilização da capacidade produtiva existente.

Ao mesmo tempo, cabe ao Estado impor limites à exploração desenfreada de dos recursos naturais e de sua mão de obra. (FURTADO, 1961). Logo, a utilização desses recursos passa a ser um mecanismo capaz de permitir ao Estado sua completa capacidade de controle, cabendo, assim, um processo de coordenação que possa relocar o desenvolvimento das atividades econômicas conforme sua ação efetiva em estimular o desenvolvimento técnico-produtivo, visando o lucro, mas também o respeito às especificidades das regiões e/ou espaços, nos quais é imprescindível preservar o meio ambiente, as comunidades locais, a fauna, a flora, de tal forma que o processo engendre o desenvolvimento sem a necessidade de desencadear conflitos internos e externos à atividade que se está almejando desenvolver economicamente.

Trazendo esta discussão para o campo do desenvolvimento da energia eólica, pode-se destacar, tomando-se como base a análise de Hirschman (1961), que os investimentos nesta fonte de geração de eletricidade podem determinar não só a expansão da capacidade de energia elétrica existente, mas também a internalização da cadeia produtiva a montante e a jusante desta atividade, de modo a permitir um esforço de qualificação de mão de obra específica para trabalhar no processo de adaptação dos equipamentos às condições locais, operação de máquinas mais tecnologicamente desenvolvidas, novos serviços, sem falar da necessidade de se desenvolver novos aproveitamentos para as matérias-primas locais etc.

Por esse motivo, e considerando o campo da energia eólica, bem como a localização dos investimentos nos subespaços da região Nordeste, faz-se necessário

traçar uma estratégia de desenvolvimento da atividade citada, visando não apenas gerar energia para atender aos motivos externos à decisão de realização desse tipo de investimento em determinado espaço, mas, sobretudo, deve-se ter em conta que a realização de qualquer atividade econômica sempre precede a expansão de outras atividades diretamente produtivas. (HIRSCHMAN, 1958, Apud FURIÓ, 1996).

Furió (1996) considera os recursos locais (naturais ou não) como sendo fatores potenciais de desenvolvimento de qualquer atividade econômica. Assim, o grau de infraestrutura de uma região, a potencialidade quanto aos seus recursos naturais, bem como a capacitação de mão de obra são fatores atrativos de capital e, portanto, podem levar uma região ao crescimento econômico.

Com isso, é interessante entender que a infraestrutura local apresenta vantagens regionais que podem aumentar o nível de crescimento, podendo assim, ser fator limitante ou determinante do desenvolvimento regional.

Utilizando a definição de infraestrutura apresentada pela Comissão das Comunidades Europeias, Furió (1996) destaca o conceito de infraestrutura como sendo *"Las inversiones realizadas en una amplia gama de bienes materiales de capital no diretamente utilizados en el proceso productivo, sino que suministran servicios simultáneamente a múltiples usuarios"*. (FURIÓ, 1996, p. 96 e 97).

Assim, o capital social fixo também é parte da infraestrutura local (transporte, comunicação, energia, água, nível de educação, instituições sociais, esportivas e culturais). Tudo isso, torna-se, portanto, fator determinante ou limitador do crescimento econômico regional, pela sua capacidade de atração do capital.

De igual forma, o desenvolvimento está diretamente relacionado com a capacidade de combinar fatores locais a serviço das atividades produtivas, cuja manutenção do processo de crescimento interno, só poderá ser concretizada com a atuação direta e criativa do Estado. Além do mais, apresenta como determinante as condições nas quais podem travar as relações sociais e empresariais dentro do espaço.

Além do mais, destaca-se também a importância da capacidade de inovação regional, segundo Furió (1996), haja vista que a sobrevivência do processo de



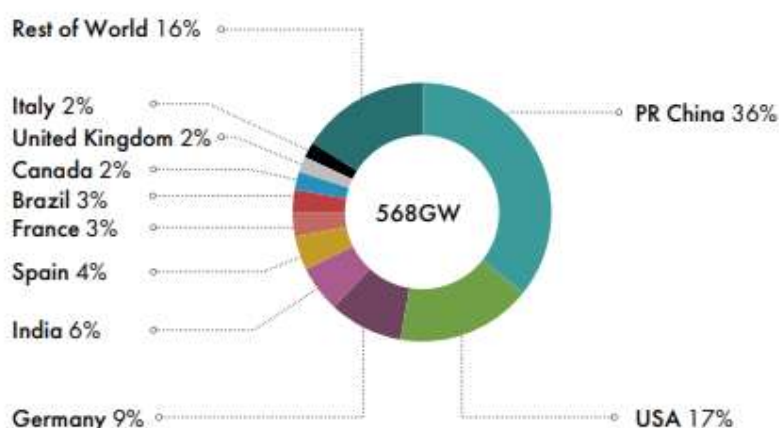
desenvolvimento é determinada pela inovação, sendo esta, portanto, uma condição fundamental para a consolidação do desenvolvimento de uma região.

Entretanto, existem assimetrias quanto a distribuição regional das inovações e tecnologias, podendo constatar que os determinantes do desenvolvimento regional provêm de fatores endógenos e exógenos à região. Porém, conforme o autor citado, é a capacidade interna, a principal mantenedora do processo de desenvolvimento (FURIÓ 1996), pois o desenvolvimento das potencialidades técnico-produtivas podem conduzir a expansão da escala dos investimento, e da produção, cujo resultado é o aproveitamento das economias internas e externas no local, com possibilidade de se instalar um polo alimentador do capital, a partir da expansão das potencialidades de investimento e da autonomia regional.

### 3 POTÊNCIAS DE GERAÇÃO EÓLICA NO NORDESTE E NO BRASIL

O Brasil vem se destacando no mundo em termos de expansão do total das instalações de energia eólica *onshore*, e, em 2018, a expansão do total de instalações, considerando um total de 568 GW instalados no mundo, foi de 3%, segundo os dados apresentados na Figura 1, estando atrás da China com 36% e EUA (17%).

FIGURA 1 – Total de instalações *onshore*



Fonte: GWEC, abr., 2019.

Já possuindo a sua matriz elétrica majoritariamente renovável, o Brasil, é impulsionado a utilizar sua condição naturalmente favorável, no processo de



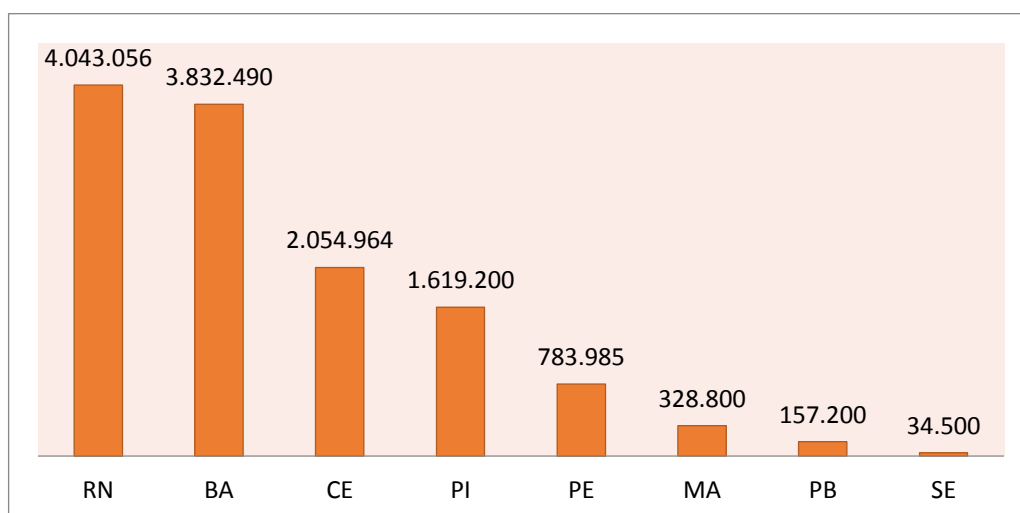
diversificação das fontes. Atualmente, mais de 90% da matriz elétrica brasileira é originária de fonte renovável. Isso se dá, pela capacidade de geração pela fonte hídrica, no qual possui pouco mais de 60% da matriz e das outras fontes renováveis, como a eólica, solar e biomassa, que, juntas, perfazem uma participação percentual cerca de 20%, segundo dados da ANEEL (mar., 2019).

Dentre as novas fontes renováveis de geração de energia elétrica, destaca-se a eólica, cuja participação na matriz elétrica nacional já alcançou mais de 9% (no mês de março do corrente ano).

Para 2026, o Ministério de Minas e Energia (MME), juntamente com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), estima que a energia eólica alcançará 28 GW de potência instalada. O que representará 13,4% da capacidade total de geração de eletricidade nesse ano.

No Brasil, a região Nordeste representa quase 86% da capacidade de energia eólica instalada. Os estados nordestinos com a maior capacidade instalada em operação, segundo a ANEEL (mar., 2019), são, em ordem decrescente, o Rio Grande do Norte, com 4.043.056 kW, a Bahia, com 3.832.490 kW e o estado do Ceará com 2.054.964 kW (Figura 2).

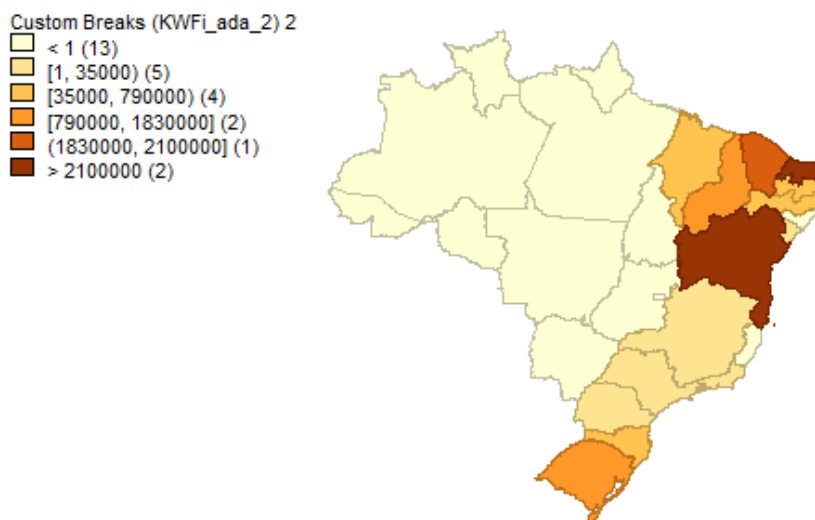
**FIGURA 2 – Estados do Nordeste, Potência Instalada de Energia Eólica, Por kW**



**Fonte:** elaboração própria, a partir dos dados da ANEEL, mar., 2019.

A região Nordeste possui uma potencialidade natural para a geração de energia por fonte eólica, visto que a sua localização geográfica favorece a produção desta atividade, conforme mostram as informações da Figura 3.

**FIGURA 3 – Geração Elétrica por Fonte Eólica no Brasil**



**Fonte:** Elaboração própria, a partir de dados da ANEEL, mar., 2019.

O estado do RN detém 27,0% da capacidade nacional em operação, sendo seguido pela Bahia, com 25,6% e Ceará, com 13,7%.

Os municípios do estado do Rio Grande do Norte que são detentores dos maiores projetos eólicos, em ordem decrescente, são: João Câmara (742.360 kW), Parazinho (629.200 kW), Guamaré (284.450 kW) e Bodó (260.000 kW).

No entanto, os rebatimentos internos à região trazidos pelo desenvolvimento dessa atividade não coadunam com a capacidade potencializadora de desenvolvimento socioeconômico nas regiões onde os parques estão implantados, pois não se constata mudanças qualitativas significativas nos espaços, apenas pontualmente, quando a fábrica instalada precisa melhorar o acesso às suas instalações, ou o acesso aos parques eólicos.

É preciso considerar essa atividade como parte da infraestrutura regional, e, como revisada anteriormente, a infraestrutura é um elemento de desenvolvimento das potencialidades de uma região, pois significa não apenas um fator de estímulo ao

desenvolvimento de inversões produtivas, mas ela é, ao mesmo tempo, fator de desenvolvimento técnico-produtivo, quando o investimento direcionado à geração de energia, ou a expansão e/ou criação de novas estradas, por exemplo, são também impulsionadores de desenvolvimento tecnológico e produtivo a montante e a jusante das atividades específicas que o compõem.

A nível nacional pode-se considerar a geração de energia por fonte eólica como direcionada ao desenvolvimento nacional, visto que a preocupação com a segurança energética, leva um país e/ou região a envidar esforços no sentido da diversificação da matriz energética, com o objetivo de garantir que a segurança no abastecimento de energia seja uma prioridade do Estado e um fator estratégico de atração de investimentos para um país, região, estado e município.

Deve-se também observar o espraiamento, a nível inter-regional, da cadeia produtiva nacional da atividade de geração de energia por fonte eólica. Porém, mesmo não engendrando sinergias a nível local, a geração de energia por fonte eólica traz, para o RN, relevância quanto a sua autonomia energética regional. De importador de energia, este estado passou a exportar energia para o Sistema Interligado Nacional mantendo, assim, a energia eólica uma representatividade cerca de 80% na composição da geração de energia no RN (Tabela 1).

**TABELA 1 – Composição da Geração por Estado por Fonte (MWmed)**

ESTADOS	Hidráulica		Térmica		Eólica		Solar Fotovoltaica		TOTAL (MWmed)
	MWmed	%	MWmed	%	MWmed	%	MWmed	%	
Acre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alagoas	0,18	100	0	0	0	0	0	0	0,18
Amapá	565,89	100	0	0	0	0	0	0	565,89
Amazônia	90,89	11,21	720,12	88,79	0	0	0	0	811,01
Bahia	900,75	37,38	239,97	9,96	1.268,75	52,66	160,7	6,67	2.409,47
Ceará	0	0	925,86	82,95	190,32	17,05	24,91	2,23	1.116,18
Distrito Federal	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espírito Santo	118,15	47,18	132,25	52,82	0	0	0	0	250,39
Goiás	1.191,32	93,42	83,89	6,58	0	0	0	0	1.275,21
Maranhão	745,27	72,15	212,37	20,56	75,29	7,29	0	0	1.032,94
Mato Grosso	1.059,63	98,64	14,64	1,36	0	0	0	0	1.074,27
Mato Grosso do	29,35	13,77	183,74	86,23	0	0	0	0	213,09

Sul									
Minas Gerais	4.367,65	95,02	229,05	4,98	0	0	112,29	2,44	4.596,70
Pará	12.731,65	100	0	0	0	0	0	0	12,731,56
Paraíba	0	0	104,49	100	0	0	13,31	12,74	104,49
Paraná	11.842,37	98,39	193,25	1,61	0	0	0	0	12.035,61
Pernambuco	298,07	24,07	694,3	56,07	245,83	19,85	0	0	1.238,20
Piauí	110,76	23,48	0	0	361,01	76,52	55,24	11,71	471,77
Rio de Janeiro	828,96	17,81	3.825,38	82,19	0	0	0	0	4.654,34
Rio Grande do Norte	0,00	0	156,55	20,21	618,1	79,79	15,59	2,01	774,65
Rio Grande do Sul	1.638,02	74,93	5,4	0,25	542,63	24,82	0	0	2.186,05
Rondônia	4.539,89	100	0	0	0	0	0	0	4.539,89
Santa Catarina	2.231,86	82,59	443,49	16,41	26,89	1	0	0	2.702,24
São Paulo	6.453,55	96,02	267,19	3,98	0	0	32,86	0,49	6.720,75
Sergipe	788,98	100	0	0	0	0	0	0	788,98
Tocantins	960,49	100	0	0	0	0	0	0	960,49
<b>Total</b>	<b>51.493,67</b>	<b>80,88</b>	<b>8.431,94</b>	<b>13,24</b>	<b>3,328,83</b>	<b>5,23</b>	<b>414,91</b>	<b>0,65</b>	<b>63.669,35</b>

Fonte: ONS, Boletim de Março/2019, p. 2.

Este fato apresenta importância quando analisado a partir da importância das inovações tecnológicas, que são refletidas na mudança das rotinas sociais, cada vez mais dependentes da eletricidade. Por mais que algumas dessas inovações aumentem a eficiência no uso da energia, pelos bens já comercializados, surgem, também, novos bens que automatizam as rotinas administrativas, produtivas e sociais, e, portanto, tem-se uma demanda crescente por energia que alimenta o déficit energético da matriz energética mundial, bem como sua dependência em relação aos combustíveis fósseis.

Sabe-se que essa dependência energética tornou-se inerente ao estilo de vida, produção e consumo das sociedades modernas. Logo, a autossuficiência energética é fundamental para a autonomia nacional/regional, sendo assim fator importante de investimento e adensamento da cadeia produtiva específica de suas fontes de geração.

Além do fator segurança, deve-se levar em conta que o barateamento da energia reflete diretamente o padrão de consumo atual, tanto por meio dos custos de produção, quanto pela manutenção do uso pelo consumidor. Portanto, tem o potencial de aumentar e modernizar a produção nacional/regional.

Para além dessas implicações, é possível utilizar a cadeia produtiva de qualquer energética de forma a interagir com outros setores nos subespaços onde estão alocados, espalhando assim seus efeitos técnico-produtivo e, ao mesmo tempo, gerando crescimento regional. No entanto, o projeto de investimento, assim como o processo de gestão da cadeia produtiva, deve ser realizado em favor da mudança qualitativa dos espaços receptores dos investimentos energéticos. Para isso, faz-se necessário realizar um planejamento que leve em consideração as especificidades locais. Logo, necessita, para sua efetivação, da congruência de forças empresariais, governamentais e sociais.

---

#### 4 USO DA TERRA E ATIVIDADE EÓLICA

Sem dúvida a atividade humana vem alterando ao longo da história o ambiente natural. Todas as nossas ações modificam a paisagem a nossa volta, criando uma "segunda natureza". Claramente, não sem custos, muitas vezes ignorados pela própria natureza e conflitos de seu cálculo.

Mas, com avanços dos estudos das ciências ambientais pode-se compreender melhor as consequências da ação humana, bem como o nível de destruição gerada. Com os avanços científicos, pode-se verificar que os impactos, pela modificação do meio natural, alcançam níveis regionais, gerando conflitos geopolíticos complexos e de difíceis soluções.

Apesar de não haver consenso quanto ao ritmo, cientistas afirmam que a atividade humana está contribuindo para o aquecimento global. David Harvey afirma que "nos últimos três séculos, marcados pela ascensão do capitalismo, a taxa de propagação e destruição", a qual ele chama de criativa, "sobre a terra tem aumentado enormemente" (2010, p. 151).

No entanto, não se fará aqui uma crítica direcionada às modificações desse ambiente pelo homem ou pelo sistema. Trata-se somente dos rebatimentos internos oriundos da utilização do recurso terra nos subespaços onde estão alocados a geração de energia elétrica por fonte eólica no Nordeste, em geral, e no Rio Grande do Norte, em particular.

Como enfatizado anteriormente, o Brasil possui a potencialidade natural para geração de eletricidade por fonte eólica, destacando-se, sobremaneira, a região Nordeste. Segundo a ANEEL (mar., 2019), o Nordeste detém 12,8 GW dos 14,9 GW de potência em operação comercial.

Contudo, a atividade eólica possui características próprias que devem ser consideradas na análise proposta. Em primeiro, essa atividade não demanda a contratação de grande contingente de mão de obra na operação de seus parques, haja vista a manutenção preventiva das torres ser realizada de forma automatizada. Assim, uma torre localizada no Rio Grande do Norte pode ser acompanhada de um escritório em outro estado, ou mesmo em outro país, sendo demandada apenas, quando necessário, a visita técnica especializada para resolver correções ou outras contingências técnicas. Por isso, é comum que um mesmo técnico forneça assistência a mais de um parque.

Ademais, a mão de obra contratada para realizar operações e manutenção técnica nos parques eólicos é constantemente remanejada e geralmente não estabelece residência no subespaço onde os parques estão instalados. Com isso, a geração de renda, proveniente especificamente de certas funções relacionadas ao processo de operação e manutenção dos parques, tende a não permanecer no local, ocasionando um vazamento de renda para outros espaços locais e/ou regionais.

Contudo, alguns estados conseguiram internalizar melhor a potencialidade da cadeia produtiva eólica. É o caso das fabricas de pás eólicas e nacele, localizadas nos estados do Ceará, Pernambuco, Bahia, São Paulo, nos quais abastecem o mercado eólico nacional. A interação promovida pelo setor eólico na região Nordeste é capaz de espalhar-se para outros setores nos demais estados do Nordeste e Brasil, ao verificar o uso dos serviços de transportes, mão de obra técnica para a manutenção dos parques, demandando também, serviços hoteleiros e afins durante as visitas técnicas aos parques.

Portanto, pode-se afirmar que, para a região Nordeste como um todo, a atividade eólica, mesmo com suas especificidades, é capaz de promover crescimento econômico regional, não só por aumentar a oferta nacional de energia e a segurança

no seu fornecimento, mas também em razão do processo de interação com outros setores, podendo, por esse meio, gerar renda, promover melhorias técnicas, bem como as melhores condições sociais, pelo acesso aos bens de consumo e de serviços.

Todavia, ao analisar as interações no estado do RN, pode-se inferir que a atividade eólica não em gerado uma transformação qualitativa dos espaços receptores dos empreendimentos instalados. O mesmo não e pode dizer dos empreendimentos em construção, que nesta fase demanda toda uma dinâmica de realização das atividades, que são demandantes de mão de obra local e/ou de outras localidades. Entretanto, trata-se da contratação temporária de mão de obra, não se traduzindo em benefícios de geração de emprego e renda no longo prazo.

Vários são os desafios e obstáculos que a atividade eólica vem imprimindo nos espaços norte-rio-grandenses, especialmente quando estes estão diretamente relacionados à forma de uso do solo e desenvolvimento de atividades agrícolas locais. Para Hofstaetter (2016) tais atividades são impactadas porque as terras cedidas para instalar os parques perdem sua capacidade de gerar renda pelo desenvolvimento da agricultura local, logo, surgindo dificuldades:

[...] para a criação de alguns animais, a redução de área para o plantio e dificuldades de acesso ao território da pesca, quando essas terras faziam ligação direta com o mar. Nessa observação fica evidenciado o aumento da vulnerabilidade sobre a fauna e a flora, com, por exemplo, a perda de habitat de diversas espécies. Especificamente no Rio Grande do Norte podemos citar as tartarugas marinhas, as arribações e o descanso das aves africanas. São observadas e ainda pouco documentadas, alteração em relação à saúde das pessoas que habitam no entorno dos parques. Por fim, e tão importante quanto os demais, observamos alterações nas tradições e na história da população local. (HOFSTAETTER, 2016, p. 79).

Sem falar em termos ambientais, cujas dificuldades residem na forma de desmatamento, erosão do solo, asfaltamento de dunas, desaparecimento das arribações, diminuição da produção de mel (isso na Serra do Mel), entre outros, conforme assinalou a a autora citada.



Do ponto de vista social, Hofstaetter (2016) mostra outras dificuldades, ainda mais sérias, pois estão ligadas ao processo de alteração de rotas das comunidades pesqueiras, da demarcação do roçado e de áreas para criação de animais, constituído a partir da tomada de decisão pelo “dono da terra” em arrendar o espaço para a instalação de um parque eólico.

Portanto, o desenvolvimento da geração de energia eólica pode melhorar o espaço qualitativamente, pois a estrutura técnico-produtiva revela a potencialidade de geração de investimentos a montante e a jusante, mas também pode trazer várias dificuldades, quando não representa uma forma de modificar o espaço receptor do investimento a partir do processo de tomada de decisão em instalar um parque eólico em determinada localidade, o que, certamente, necessita da atuação mais proativa do poder público local, assim como de uma melhor interação empresas e comunidades locais.

Segundo Nascimento (2018), inicialmente, as empresas montam toda a estrutura para a instalação do parque eólico, gerando oportunidades temporárias de emprego e renda, aumento da arrecadação do Imposto sobre Serviços (ISS), de fluxo de pessoas, movimentação em hotéis, pousadas, restaurantes, etc. No entanto, após a fase de implantação dos parques eólicos, os empreendimentos começam a demandar um fluxo reduzido de pessoas e serviços, salvo apenas a contratação que ocorre na fase de operação e manutenção, mas apenas de técnicos especializados, que são muitas vezes não-residentes dos espaços onde estão localizados os parques eólicos. Não raro, parte da mão de obra local contratada é direcionada para a realização de funções de operação e manutenção, nos quais possuem menor capacidade técnica. São os casos dos auxiliares de serviços gerais, e do pessoal encarregado da segurança.

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Definindo, portanto, desenvolvimento como sendo uma melhora nas condições sociais, envolvendo aspectos mais complexos contemplados nas relações econômicas, sociais, ecológicas, políticas e tecnológicas pode-se afirmar que o

desenvolvimento regional significa sucintamente o uso dos recursos de uma região por seus residentes para satisfazer suas próprias necessidades de investimentos técnico-produtivos, de infraestrutura etc.

Segundo Furtado (1961, p. 142), os “problemas de desenvolvimentos têm de ser considerados concomitantemente como problemas de produção e distribuição” Têm-se, assim, a formação de ciclos durante o processo de crescimento econômico, alternando, por vezes, períodos de acumulação de capital e de descapitalização, como bem observado pelo autor citado.

É necessário, portanto, compreender as origens das desigualdades intrarregionais que levaram a ocorrência de assimetrias de produtividade do trabalho, tecnologias, destinando as regiões subdesenvolvidas à condição de economias de subsistência e de subemprego urbano. Tais raízes são profundas, mas compreendê-las permitirá refletir sobre o tipo de plano de investimento no qual se estabelece as diretrizes que direcionam o desenvolvimento regional, levando em conta os aspectos históricos e específicos dos espaços receptores de atividades econômicas.

Assim sendo, o Estado surge como um ente criativo, dotado de poder para recolocar os investimentos no caminho que privilegie um tipo de arranjo social que beneficie a todos, quantitativamente e qualitativamente. Para tanto, deverá estabelecer um plano de coordenação capaz de gerenciar conflitos em relação as tomadas de decisões específicas, estando, assim, conectado com a relação capital *versus* interesses locais.

Mas, uma vez que o Estado esteja buscando atender aos interesses diferenciados dos agentes, em sintonia com as necessidades e especificidades do local, faz-se necessário reinventar-se constantemente em favor do desenvolvimento, ou crescimento econômico, e da melhoria da qualidade vida das pessoas, bem como do espaço onde as atividades técnico-produtivas são realizadas.

Nesse aspecto, pode-se supor que a ação do Estado, quanto a implementação da atividade eólica, deve buscar fomentar potencial de geração de emprego e renda que a referida atividade engendra, criando-se sinergias com outras atividades produtivas e de serviços, o que, certamente, beneficiará a todos, de forma a



permitir um melhor aproveitamento da atividade, especialmente nos espaços receptores das parques eólicos.

---

## REFERÊNCIAS

- ANEEL. **Banco de Informações de Geração (BIG)**. Capacidade de Geração no Brasil. <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>. Acesso em: 10/04/2019.
- FURIÓ, E. **Evolución y cambio la economia regional**. Barcelona: Editora Ariel, S.A., 1996.
- FURTADO, Celso. **Introdução ao Desenvolvimento**. Editora: Paz e Terra SA. 2009.
- FURTADO, Celso. **Desenvolvimento e Subdesenvolvimento**. Editora: Contraponto Ltda. 1961.
- FURTADO, Celso. **O Mito do Desenvolvimento**. Editora: Contraponto Ltda. 2000.
- GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **GLOBAL WIND REPORT 2018**. Abril 2019. Disponível em: <http://www.gwec.net/>. Acesso em: 28/04/2019.
- HARVEY, David. **O Enigma do Capital e as Crises do Capitalismo**. Editora: Boitempo. 2011
- HIRSCHAM, A. O. **Estratégia do Desenvolvimento Econômico**. Editora: Fundo de Cultura. 1961.
- HOFSTAETTER, M. **Energia Eólica: entre ventos, impactos e vulnerabilidades socioambientais no Rio Grande do Norte**. CCHLA. DPP. Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais. 2016 (Tese de Mestrado).
- MME/EPE. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2026** / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2017.
- SILVA, E. N. **A Política brasileira de energia eólica: uma avaliação do processo de implementação dos Parques Eólicos no estado do Rio Grande do Norte (2009-2018)**. Natal: UFRN, 2018 (Trabalho de Conclusão de Curso).
- OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA (ONS). **Boletim Mensal de Geração Eólica**. Março/2019. Disponível em: <http://ons.org.br>. Acesso em: 28/04/2019.